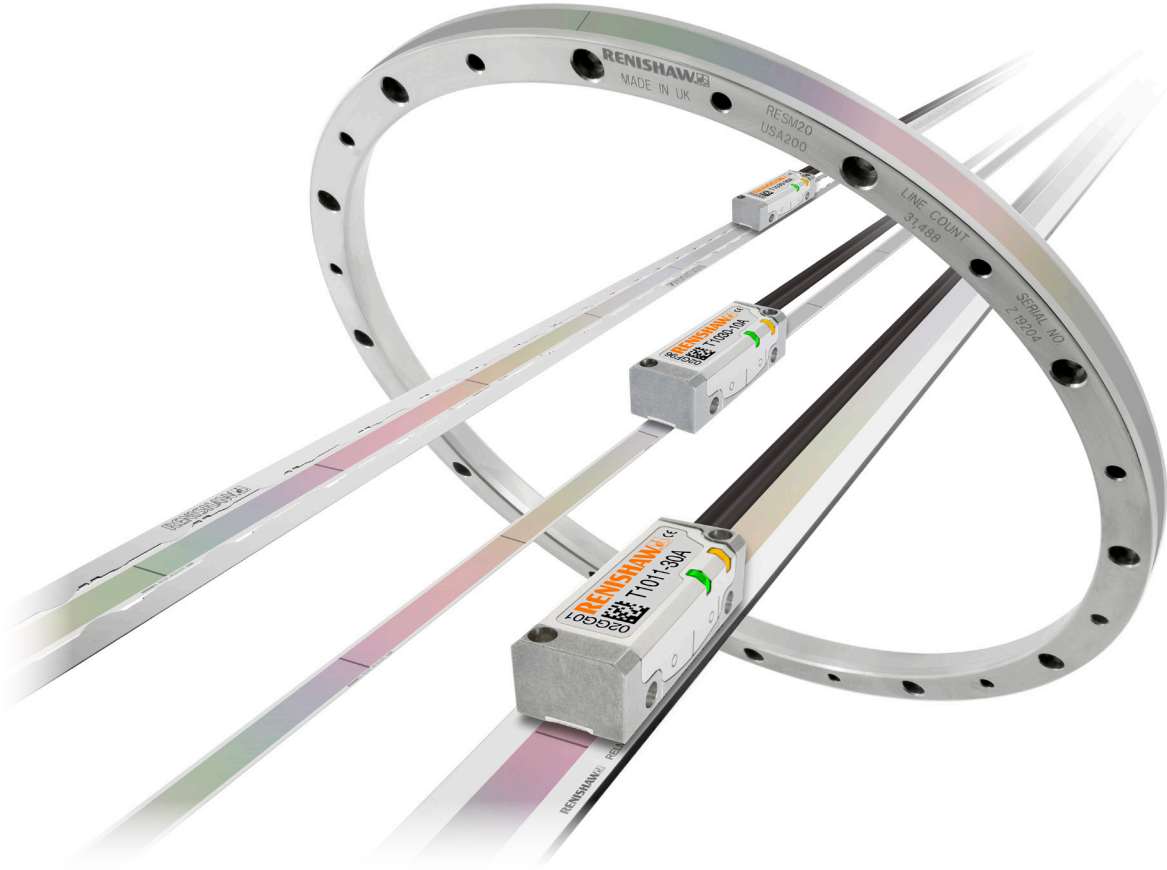


TONiC™ 엔코더 시스템



Renishaw의 TONiC 엔코더 시리즈는 다양한 응용 분야에서 보다 정밀하고 빠르고 안정적으로 성능을 높여주는 고품질의 동적 정밀 모션 시스템용으로 설계되었습니다.




판독 헤드는 양방향 옵티컬 **IN-TRAC™** 레퍼런스 마크를 사용하여 폭넓은 리니어, 부분 원호 및 로터리 스케일과 호환됩니다.

최고의 신뢰성과 뛰어난 내분진성을 지원하기 위해 TONiC 엔코더 시스템 판독 헤드는 시장에서 성능이 검증된 Renishaw 필터링 옵틱과 매우 낮은 노이즈(지터) 성능, 자동 게인 컨트롤(AGC) 및 자동 오프셋 컨트롤(AOC)을 포함한 동적 신호 처리 기능이 통합되어 있습니다. 그 결과 보간 오차(SDE)가 매우 낮아 더욱 원활한 속도 제어가 가능하기 때문에 스케닝 성능이 향상되고 위치 안정성이 개선됩니다.

또한 TONiC 엔코더 시스템 판독 헤드는 판독 헤드로부터 최대 10 m 거리에서 사용할 수 있는 튼튼하고 편리한 커넥터 형태의 분리형 아날로그 또는 디지털 인터페이스가 있습니다. 인터페이스는 업계 표준 컨트롤러의 모든 분해능에서 최적화된 속도 성능을 제공하는 클럭킹된 출력과 함께 1 nm 분해능의 디지털 보간을 제공합니다.

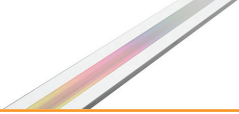
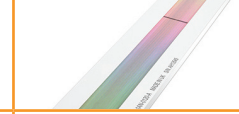
- 소형 판독 헤드(35 mm × 13.5 mm × 10 mm)
- 고객이 선택할 수 있는 **IN-TRAC** 자동 위상 옵티컬 레퍼런스 마크(데이텀)를 사용하여 폭넓은 리니어, 부분 원호 및 로터리 스케일과 호환
- 훨씬 낮은 노이즈(지터)를 위한 최적화된 필터링 옵틱
- 동적 신호 처리로 통상 ± 30 nm의 매우 낮은 **SDE**
- 자동 게인 컨트롤(**AGC**) 기능으로 신호 세기가 일정하게 유지되어 장기적인 안정성 강화
- 쉽게 설치할 수 있도록 도와주는 셋업 **LED** 내장
- 최대 10 m/s(0.1 μ m 분해능에서는 3.24 m/s)에 달하는 속도
- 통합 보간이 1 nm 분해능(0.00075 arc second)인 분리형 아날로그 또는 디지털 커넥터
- 통합 이중 리미트(리니어 전용)
- 작동 온도 70 °C
- 이중 분해능 버전 이용 가능

회환되는 스케일



리니어 스케일	RTL20-S	RTL20/FASTRACK™	RKLC20-S†
	자체 접착식 스테인리스강 테이프 스케일	스테인리스강 테이프 스케일과 자체 접착식 캐리어	자체 접착식 스테인리스강 테이프 스케일
			
크기(H × W)	0.4 mm × 8 mm (접착제 포함)	RTL20 스케일: 0.2 mm × 8 mm FASTRACK 캐리어: 0.4 mm × 18 mm(접착제 포함)	0.15 mm × 6 mm (접착제 포함)
정확도 (기울기 및 선형성 포함)	±5µm/m	±5µm/m	±5µm/m
선형성 (2점 오류 보정으로 수치 도달 가능)	±2.5µm/m	±2.5µm/m	±2.5µm/m
주문가능한 최대 길이	10 m* (10 m 이상은 요청 시 제공)	10 m (10 m 이상은 요청 시 제공)	20 m (20 m 이상은 요청 시 제공)
열팽창 계수(20 °C 조건)	10.1 ±0.2µm/m/°C	10.1 ±0.2µm/m/°C	스케일 종단이 에폭시 장착형 엔드 클램프로 고정될 때 소재의 계수에 맞게 조정됨

* RTL20-S 축 길이가 2 m보다 긴 경우에는 RTL20을 포함한 FASTRACK을 추천합니다

† 부분 원호 분야에 적합합니다. 자세한 사항은 부분 원호 분야용 RKL 스케일 데이터 시트(Renishaw 품목 번호 L-9517-9901)를 참조하십시오.

	RSLM20	RELM20
	자체 접착식 또는 클립/클램프 부착식 스테인리스강 스파 스케일	자체 접착식 또는 클립/클램프 부착식 저열팽창 ZeroMet™ 스파 스케일
		
크기(H × W)	1.5 mm × 14.9 mm	1.6 mm × 14.9 mm
정확도 (기울기 및 선형성 포함)	±4 µm (전체 5 m 길이 대비 총 정확도)	±1 µm (최대 1 m에서 총 정확도)
선형성 (2점 오류 보정으로 수치 도달 가능)	해당 없음	해당 없음
주문가능한 최대 길이	5 m	1.5 m
열팽창 계수(20 °C 조건)	10.1 ±0.2µm/m/°C	0.75 ±0.35 µm/m/°C

로터리 스케일

	RESM20	REXM20
	스테인리스강 링	초고정밀 스테인리스강 링
		
정확도	±1.9 arc second (직경 550mm RESA30의 일반적인 설치 정확도)†	±1 arc second‡ (417 mm 직경 REXM20 링에 대한 총 설치 정확도)
링 직경	52 mm~550 mm	52 mm~417 mm
열팽창 계수(20 °C 조건)	15.5 ±0.2µm/m/°C	15.5 ±0.2µm/m/°C

† ‘일반적인’ 설치는 눈금 정확도와 설치 오차가 서로 조합되어 상쇄된 결과입니다.

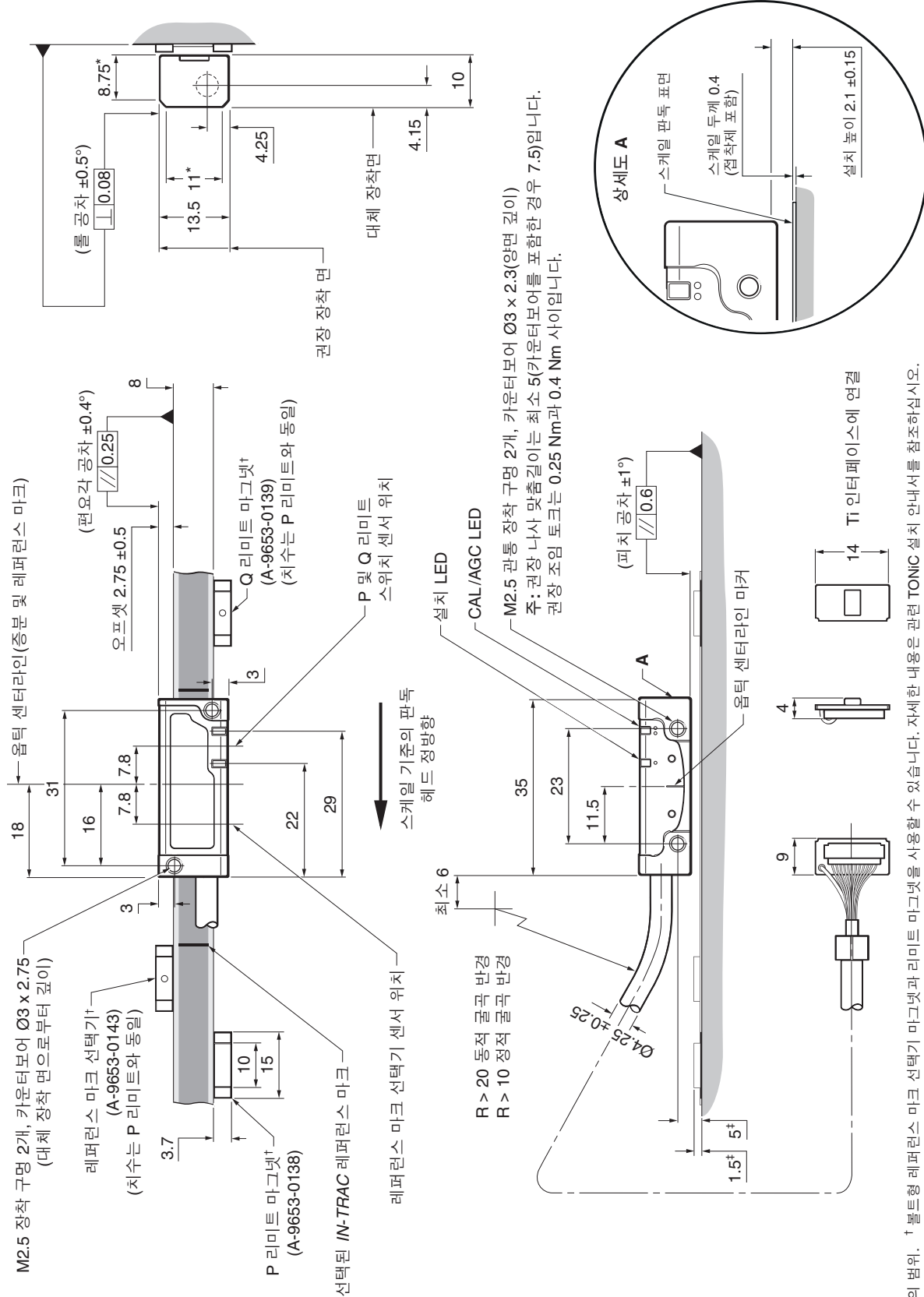
‡ 두 개의 판독 헤드와 추가적인 DSi 인터페이스 사용 시.

스케일에 대한 자세한 정보는 관련 스케일 데이터 시트(www.renishaw.co.kr/tonicdownloads 에서 다운로드 가능)를 참조하십시오.

TONiC 판독 헤드 설치 도면(RTLC20-S 스케일)



치수 및 공차(mm)

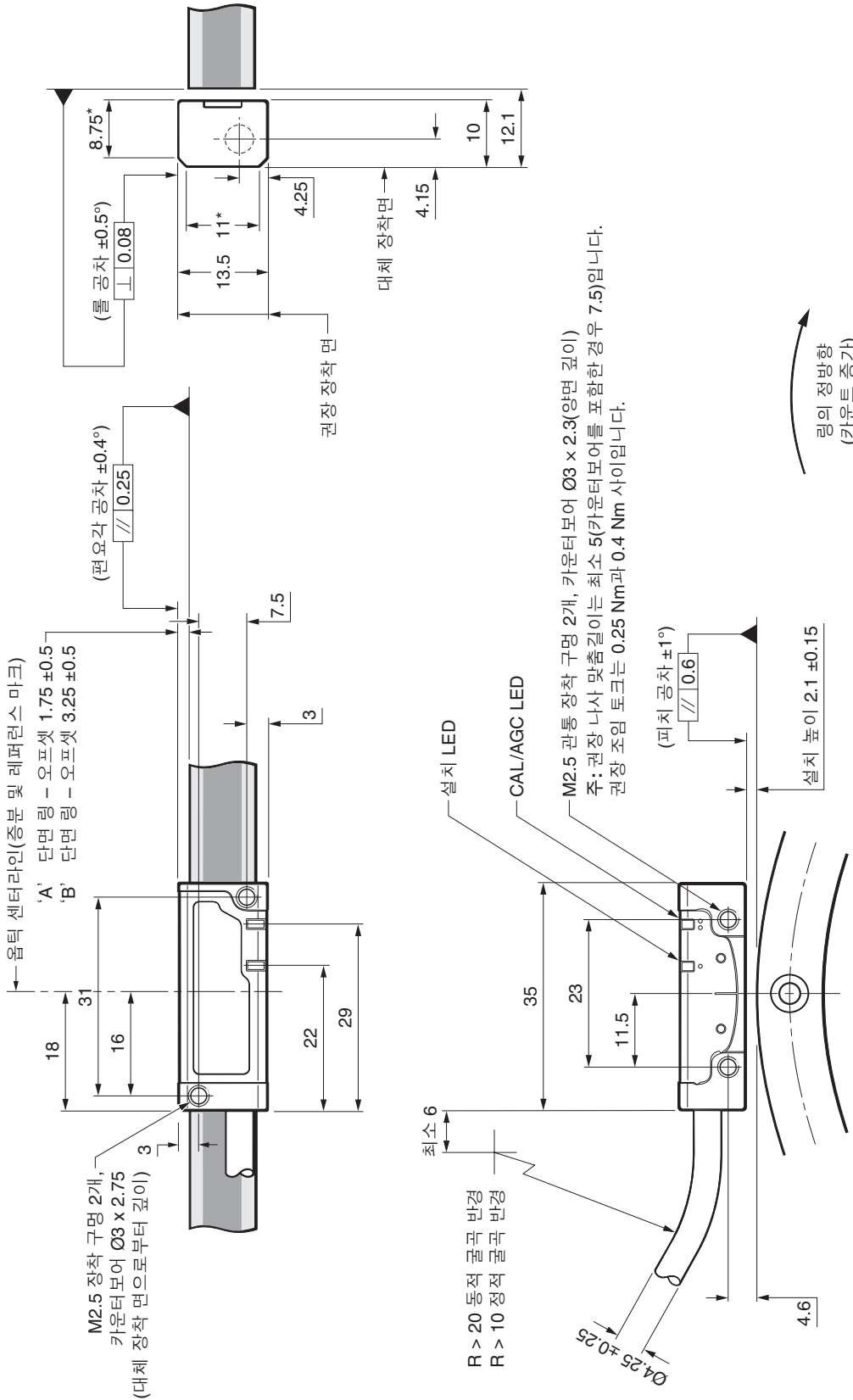


* 장착 면의 범위. † 볼트형 레퍼런스 마크 선택기 마그넷과 리미트 마그넷을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 관련 TONiC 설치 안내서를 참조하십시오.
‡ 모재에서 측정된 치수.
주: 그림에는 RTLC20-S만 나와 있습니다. 자세한 설치 도면은 관련 TONiC 설치 안내서 또는 데이터 시트를 참조하십시오.
판독 헤드 주변의 외부 자기장이 6 mT보다 크면 리미트 및 레퍼런스 센서가 오작동할 수 있습니다.

TONiC 판독 헤드 설치 도면(RESM20 링)



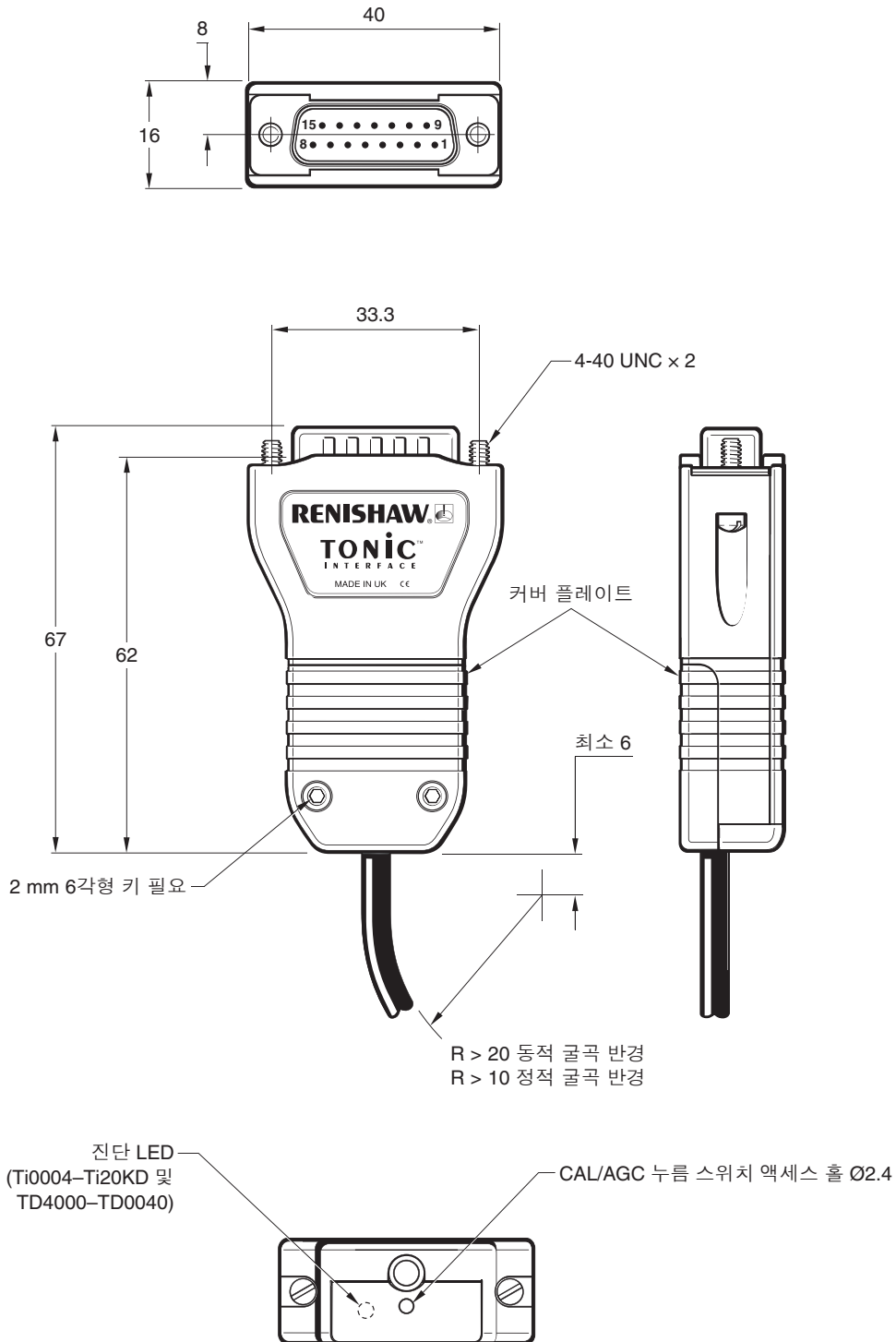
치수 및 공차(mm)



* 장착면의 범위.
주: 판독 헤드 주변의 외부 자기장이 6 mT보다 크면 리미트 센서가 오작동할 수 있습니다.

Ti/TD 인터페이스 치수 도면

치수 및 공차(mm)




TD 이중 분해능 인터페이스

두 분해능 사이에서 출력을 전환할 수 있습니다. 사용 가능한 분해능에 대한 자세한 내용은 TD 인터페이스 품목 번호 섹션을 참조하십시오.

주:

- ▶ 분해능 전환 전에 이동을 중지하는 것이 좋습니다.
- ▶ 리미트 출력 없음.

일반 사양

전원 공급 장치	5V ±10%	판독 헤드만 < 100 mA Ti0000 포함 T1xxx/T2xxx, 100 mA 미만 Ti0004 - Ti20KD 또는 TD4000 - TD0040 포함 T1xxx/T2xxx, 200 mA 미만 주: 전류 소비량 수치는 중단되지 않은 시스템을 나타냅니다. 디지털 출력의 경우, 120 R로 중단될 때 채널 쌍(예: A+, A-)당 추가 25 mA가 유도됩니다. 아날로그 출력의 경우 120 R로 중단될 때 추가로 총 20 mA가 유도됩니다. 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 시 작동 시	-20 °C ~ +70 °C 0 °C ~ +70 °C
습도(시스템)		95% 상대 습도(비응축), IEC 60068-2-78 기준
방진방수 등급(판독 헤드) (인터페이스)		IP40 IP20
가속도(판독 헤드)	작동 시	500 m/s ² , 3축
충격(시스템)	작동 시	500 m/s ² , 11 ms, ½ 정현파, 3축
진동(시스템)	작동 시	최대 100 m/s ² (3축에서 55 Hz~2000 Hz 조건)
질량	판독 헤드 인터페이스 케이블	10 g 100 g 26 g/m
EMC 규정 준수(시스템)		IEC 61326-1
판독 헤드 케이블		이중 실드, 외경 4.25 ±0.25 mm 20 × 10 ⁶ 사이클 이상의 수명(20 mm 굴곡 반경 조건) UL 승인 부품 
일반적인 보간 오차(SDE)		±30 nm

속도

클러킹된 출력 옵션(MHz)	최대 속도(m/s)										
	Ti0004 5 μm	Ti0020 1 μm	Ti0040 0.5 μm	Ti0100 0.2 μm	Ti0200 0.1 μm	Ti0400 50 nm	Ti1000 20 nm	Ti2000 10 nm	Ti4000 5 nm	Ti10KD 2 nm	Ti20KD 1 nm
50	10	10	10	6.48	3.240	1.625	0.648	0.324	0.162	0.065	0.032
40	10	10	10	5.40	2.700	1.350	0.540	0.270	0.135	0.054	0.027
25	10	10	8.10	3.24	1.620	0.810	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016
20	10	10	6.75	2.70	1.350	0.670	0.270	0.135	0.068	0.027	0.013
12	10	9	4.50	1.80	0.900	0.450	0.180	0.090	0.045	0.018	0.009
10	10	8.10	4.05	1.62	0.810	0.400	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081
08	10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.130	0.065	0.032	0.013	0.0065
06	10	4.50	2.25	0.90	0.450	0.225	0.090	0.045	0.023	0.009	0.0045
04	10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034
01	4.2	0.84	0.42	0.16	0.084	0.042	0.017	0.008	0.004	0.0017	0.0008
아날로그 출력	10 (-3dB)										

주: TD 인터페이스 최대 속도는 위에서 정의된 분해능입니다.

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

$$\text{각 속도(rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \begin{array}{l} V = \text{최대 선형 속도(m/s) 및} \\ D = \text{RESM20 또는 REXM20 링의 외경(mm).} \end{array}$$

출력 신호

디지털 출력

기능	신호	인터페이스	
		Ti0004 - Ti20KD	TD4000 - TD0040
전원	5 V	7, 8	7, 8
	0 V	2, 9	2, 9
중분	A	+	14
		-	6
	B	+	13
		-	5
레퍼런스 마크	Z	+	12
		-	4
리미트	P†	11	-
	Q‡	10	-
셋업	X	1	1
알람‡	E	+	-
		-	3
분해능 전환‡	-	-	10
차폐	내부	-	-
	외부	케이스	케이스

† Ti 옵션 E, F, G, H에 대한 알람(E+) 전환.

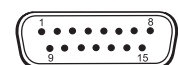
‡ 알람 신호를 라인 구동 신호 또는 3상으로 출력할 수 있습니다.
주문 시 원하는 옵션을 선택하십시오.

‡ 낮은 분해능으로 전환되도록, TD에서 인터페이스 핀 10은 0V에 연결해야 합니다.

아날로그 출력

기능	신호	판독 헤드	인터페이스
		T1xxx/2xxx	Ti0000
전원	5 V	갈색	4, 5
	0 V	흰색	12, 13
중분	코사인	V ₁ +	빨간색
		V ₁ -	파란색
	사인	V ₂ +	노란색
		V ₂ -	녹색
레퍼런스 마크	V ₀	+	보라색
		-	회색
리미트	V _p		분홍색
		V _q	검정색
셋업	V _x	투명	6
원격 CAL	CAL	주황색	14
차폐	내부	녹색 / 노란색*	-
	외부	외부 쉴드	케이스

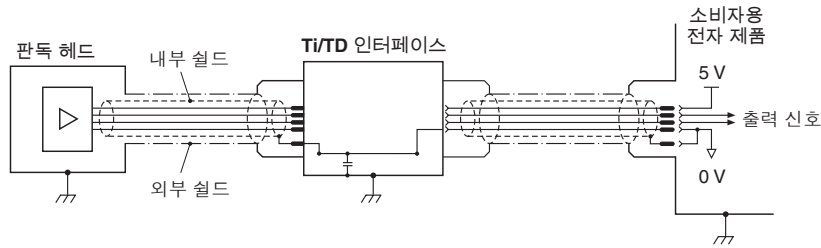
* 내부 쉴드가 Ti/TD 인터페이스 내부의 0V에 연결됩니다



15핀 D형 커넥터

전기 연결

접지 및 쉴드



중요: 외부 쉴드는 기계 접지(현장 대지)에 연결해야 합니다. 내부 쉴드는 수신 전자 장치에서 0V에만 연결해야 합니다. 내부 쉴드와 외부 쉴드가 서로 절연되었는지 주의 깊게 확인하십시오. 내부 쉴드와 외부 쉴드가 서로 연결되면 0V와 접지 사이에서 단락이 발생하여 전기 노이즈 문제를 유발할 수 있습니다.

최대 케이블 길이

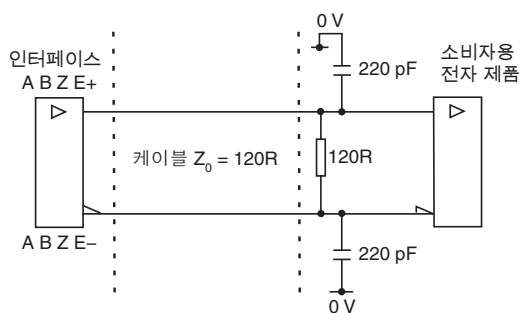
판독 헤드 - 인터페이스: 10 m

인터페이스 - 컨트롤러: 클럭킹 출력 옵션에 따라 다릅니다.
자세한 내용은 아래 표를 참조하십시오.

리시버 클럭 주파수(MHz)	최대 케이블 길이(m)
40 ~ 50	25
< 40	50
아날로그	50

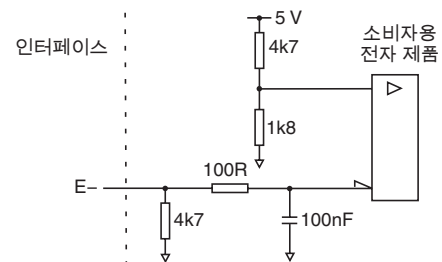
권장하는 신호 종단

디지털 출력

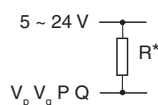


표준 RS422A 라인 수신기 회로.
노이즈 내성 위해 커패시터 추천.

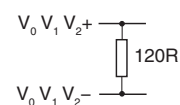
단일 종료 알람 신호 종단 (Ti 옵션 A, B, C, D)



리미트 출력(Ti 인터페이스만)



아날로그 출력



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

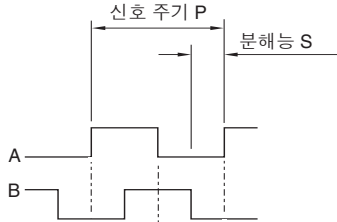
출력 사양

디지털 출력 신호

인터페이스 모델 **Ti0004 - Ti20KD** 및 **TD4000 - TD0040**

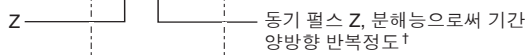
형태 - EIA RS422A로 연결되는 구형파 차동 라인 드라이버 (P 및 Q 리미트 제외)

증분형* 2개 채널 A 및 B, 직각 위상 (90° 위상 지연)

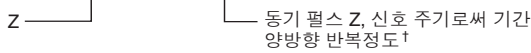


모델	P(μm)	S(μm)
Ti0004	20	5
Ti0020	4	1
Ti0040	2	0.5
Ti0100	0.8	0.2
Ti0200	0.4	0.1
Ti0400	0.2	0.05
Ti1000	0.08	0.02
Ti2000	0.04	0.01
Ti4000	0.02	0.005
Ti10KD	0.008	0.002
Ti20KD	0.004	0.001

레퍼런스*

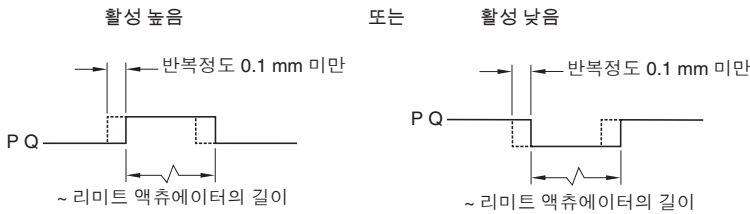


넓은 레퍼런스*



주:
사용 중인 컨트롤러에 맞춰 주문 시 '표준' 또는 '와이드' 레퍼런스를 선택하십시오.
Ti0004에서는 넓은 레퍼런스 마크를 사용할 수 없습니다.

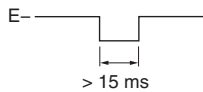
리미트 오픈 콜렉터 출력, 비동기 펄스 디지털 Ti 인터페이스만



주:
TD 인터페이스에 리미트가 없습니다.
Ti 옵션 E, F, G, H에 대해 P 리미트는 E+가 됩니다.

알람*

라인 구동(비동기 펄스)



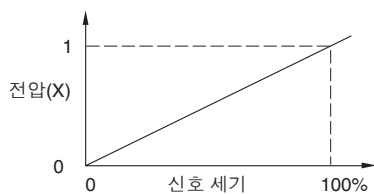
알람 발생 조건:
- 신호 세기 < 20% 또는 > 135%
- 판독 헤드 속도가 너무 높아 안정적으로 작동할 수 없음

Ti 옵션 E, F, G, H에 대해서는 역신호 E+만 사용할 수 있습니다.

또는 3상 알람

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

셋업†



증분 신호 진폭에 비례하는 셋업 신호 전압

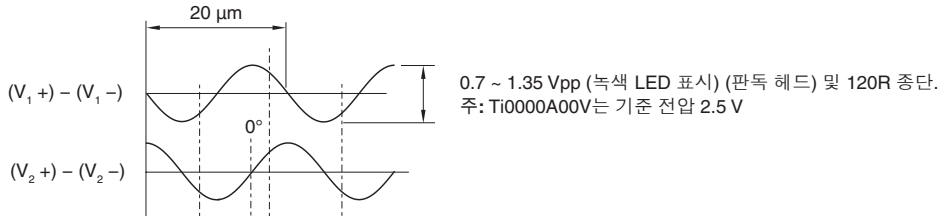
* 명확한 정보 제공을 위해 역신호는 표시하지 않았습니다.
† 캘리브레이션된 레퍼런스 마크만 양방향 반복 가능합니다.
‡ 그림에 나온 셋업 신호는 캘리브레이션 루틴 중에는 나타나지 않습니다.

출력 사양(계속)

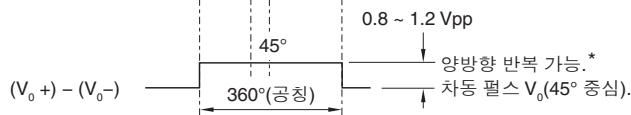
아날로그 출력 신호

인터페이스 모델 **Ti0000** 및 모든 판독 헤드의 직접 출력

증분형 2개 채널(V_1 및 V_2) 차동 정현파, 직각 위상, 기준 전압 1.65 V (90° 위상 지연)

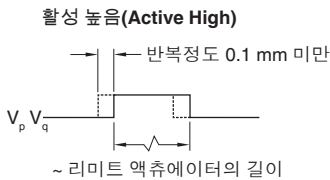


레퍼런스

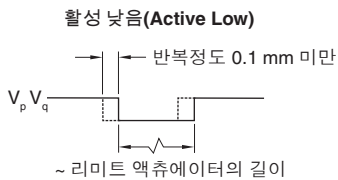


리미트 오픈 콜렉터 출력, 비동기 펄스

Ti0000 인터페이스만

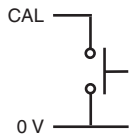


판독 헤드에서 직접 출력



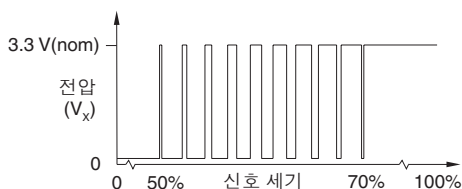
주: Ti0000 인터페이스에는 '활성 높음 (Active High)' 출력을 제공하기 위해서 판독 헤드의 '활성 낮음(Active Low)' 신호를 전환하는 트랜지스터가 포함됩니다.

원격 CAL 작동(아날로그 버전만 해당)



모든 Ti 및 TD 인터페이스에 누름 버튼 스위치가 있어 CAL/AGC 기능을 사용할 수 있습니다.
CAL/AGC의 원격 작동은 아날로그 Ti0000 인터페이스의 핀 14를 통해서 가능합니다.
인터페이스를 사용하지 않는 경우 CAL/AGC의 원격 작동이 필수적입니다.

셋업†



50%~70%의 신호 세기에서 V_x 는 듀티 사이클입니다.
3.3 V 출력 신호 폭은 증분 신호 세기에 비례하여 증가합니다.
70% 이상에서 신호 세기 V_x 는 공칭 3.3 V입니다.

* 캘리브레이션된 레퍼런스 마크만 양방향 반복 가능합니다.

† 그림에 나온 셋업 신호는 캘리브레이션 루틴 중에는 나타나지 않습니다.

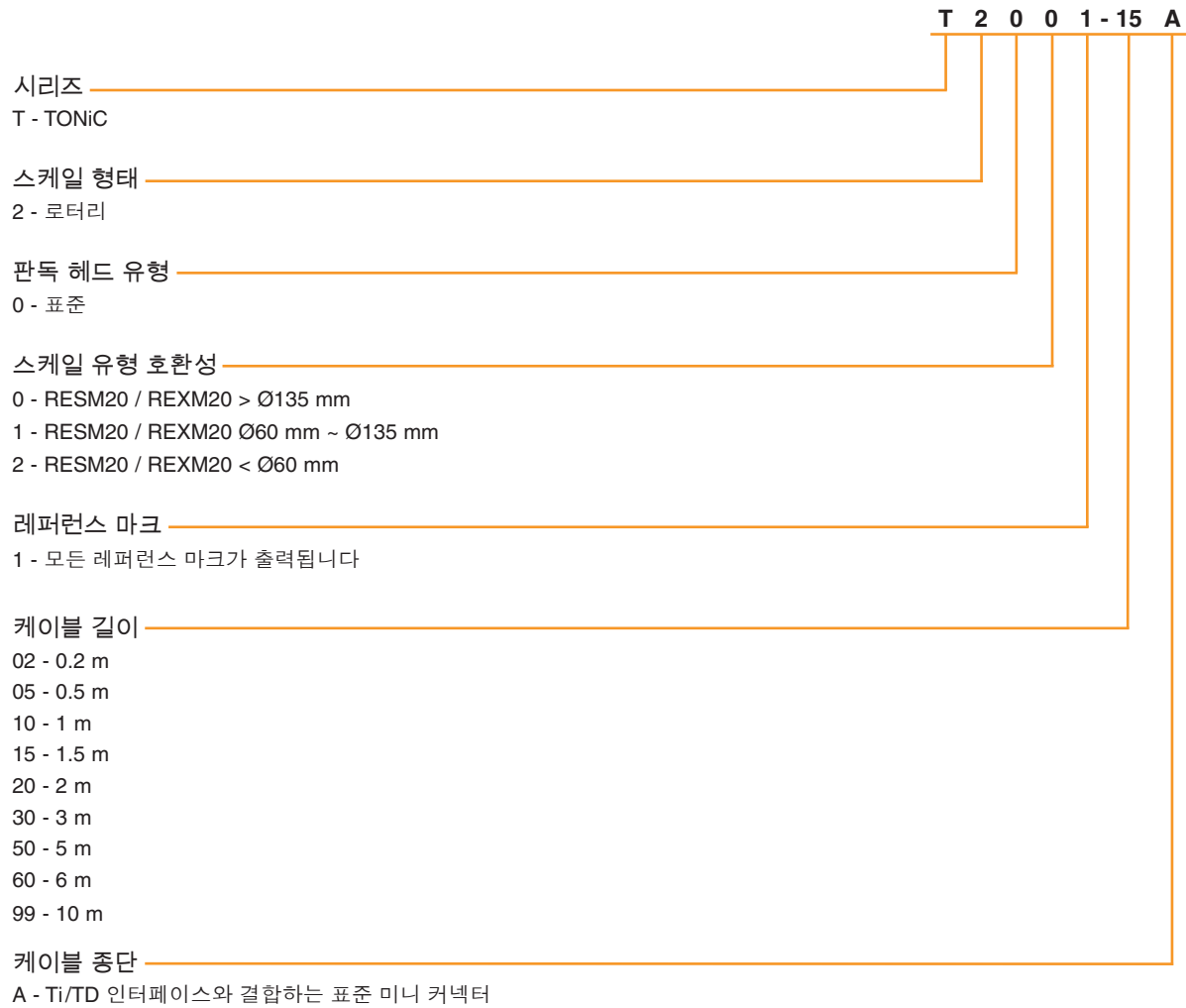
리니어 판독 헤드 품목 번호



* 캘리브레이션된 레퍼런스 마크만 양방향 반복 가능합니다.

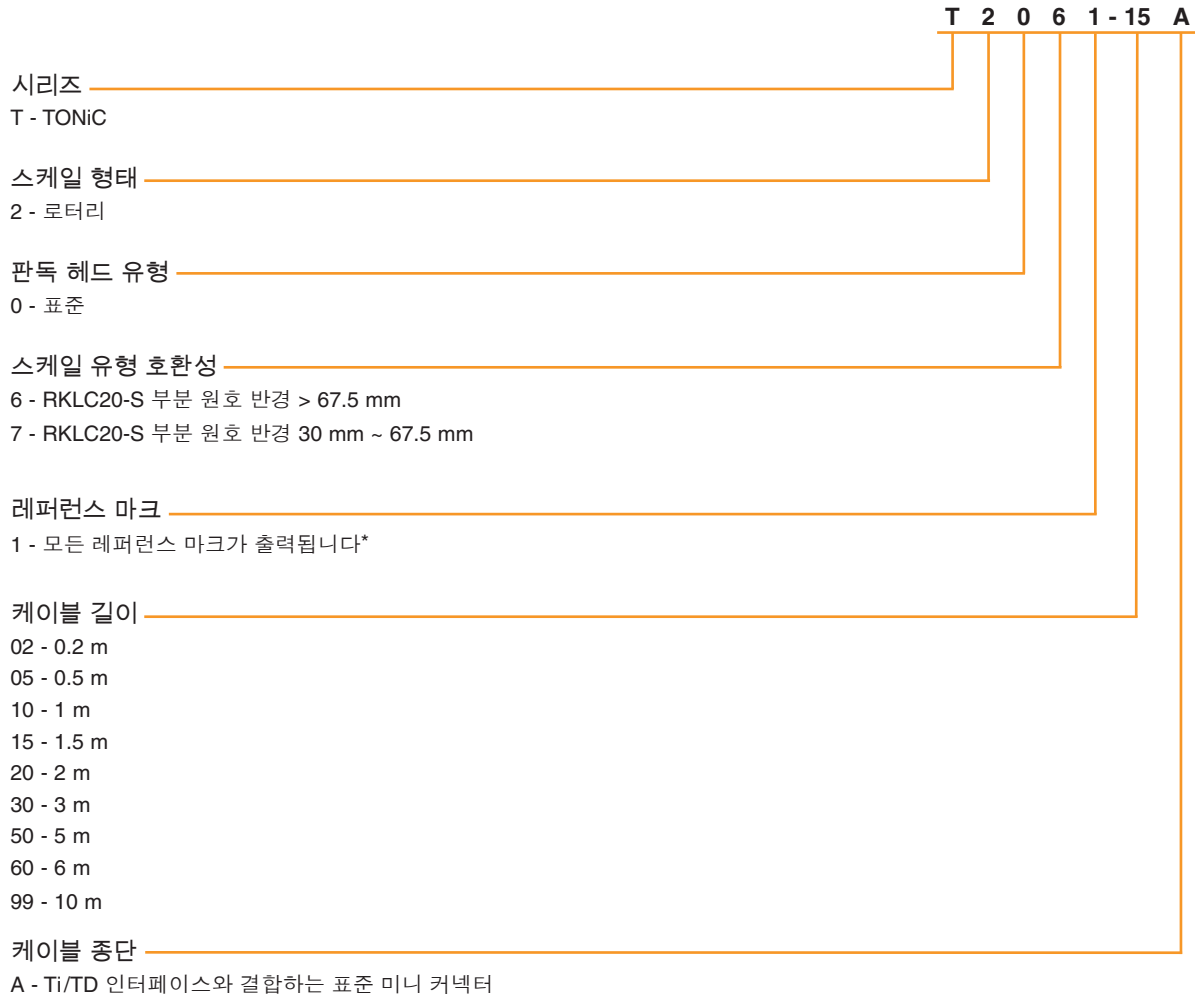
주: 유효하지 않은 조합도 있습니다. 유효한 옵션은 www.renishaw.co.kr/epc에서 온라인으로 확인하십시오

로터리 판독 헤드 품목 번호



주: 유효하지 않은 조합도 있습니다. 유효한 옵션은 www.renishaw.co.kr/epc에서 온라인으로 확인하십시오

부분 원호 판독 헤드 품목 번호



* 캘리브레이션된 레퍼런스 마크만 양방향 반복 가능합니다.

자세한 사항은 부분 원호 분야용 *RKL* 스케일 데이터 시트(Renishaw 품목 번호 L-9517-9901)를 참조하십시오.

주: 유효하지 않은 조합도 있습니다. 유효한 옵션은 www.renishaw.co.kr/epc에서 온라인으로 확인하십시오

Ti 인터페이스 품목 번호

모든 TONiC 판독 헤드와 호환

아날로그:

Ti 0000 A 00 A

옵션

A - 이중 활성 높음 리미트

V - 2V5 Vmid 이중 활성 높음 리미트

디지털:

Ti 0200 A 20 A

시리즈

Ti - TONiC 인터페이스

보간 계수/분해능*

0004 - 5 μm [†]	1000 - 20 nm
0020 - 1 μm	2000 - 10 nm
0040 - 0.5 μm	4000 - 5 nm
0100 - 0.2 μm	10KD - 2 nm
0200 - 0.1 μm	20KD - 1 nm
0400 - 50 nm	

알람 형식 및 조건[‡]

A - 라인 구동 E 출력; 모든 알람

B - 라인 구동 E 출력; 낮음 신호 및 높음 신호 알람만

E - 3상; 모든 알람

F - 3상; 낮음 신호 및 높음 신호 알람만

클러킹된 출력 옵션[‡]

50 - 50 MHz	10 - 10 MHz
40 - 40 MHz	08 - 8 MHz
25 - 25 MHz	06 - 6 MHz
20 - 20 MHz	04 - 4 MHz
12 - 12 MHz	01 - 1 MHz

옵션

A - P/Q 리미트 - '활성 높음', 표준 레퍼런스 마크

B - P/Q 리미트 - '활성 낮음', 표준 레퍼런스 마크

C - P/Q 리미트 - '활성 높음', 넓은 레퍼런스 마크[‡]

D - P/Q 리미트 - '활성 낮음', 넓은 레퍼런스 마크[‡]

E - Q 리미트만 - '활성 높음', 차동 알람, 표준 레퍼런스 마크

F - Q 리미트만 - '활성 낮음', 차동 알람, 표준 레퍼런스 마크

G - Q 리미트만 - '활성 높음', 차동 알람, 넓은 레퍼런스 마크[‡]

H - Q 리미트만 - '활성 낮음', 차동 알람, 넓은 레퍼런스 마크[‡]

* 추가적인 보간 계수를 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

[†] DSI와 함께 사용할 경우에는 인터페이스를 라인 구동 알람 출력과 클러킹된 출력 옵션 01, 04, 06, 08, 10, 12 또는 20을 사용해서 구성해야 합니다.

[‡] Ti0004(5 μm) 인터페이스에서는 넓은 레퍼런스 마크를 사용할 수 없습니다.

주: 유효하지 않은 조합도 있습니다. 유효한 옵션은 www.renishaw.co.kr/epc에서 온라인으로 확인하십시오

TD 인터페이스 품목 번호

모든 TONiC 판독 헤드와 호환

이중 분해능:

시리즈

TD - TONiC 이중 분해능

보간 계수/분해능*

핀 10 개방 핀 10 = 0 V

4000 - 5 nm 10 nm

2000 - 10 nm 20 nm

1000 - 20 nm 40 nm

0400 - 50 nm 0.1 μm

0200 - 0.1 μm 0.2 μm

0040 - 0.5 μm 1 μm

알람 형식 및 조건†

A - 라인 구동, 차동 출력; 모든 알람

B - 라인 구동, 차동 출력; 낮음 신호 및 높음 신호 알람만

E - 3상; 모든 알람

F - 3상; 낮음 신호 및 높음 신호 알람만

클러킹된 출력 옵션†

50 - 50 MHz 10 - 10 MHz

40 - 40 MHz 08 - 8 MHz

25 - 25 MHz 06 - 6 MHz

20 - 20 MHz 04 - 4 MHz

12 - 12 MHz 01 - 1 MHz

옵션

A - 표준 레퍼런스 마크

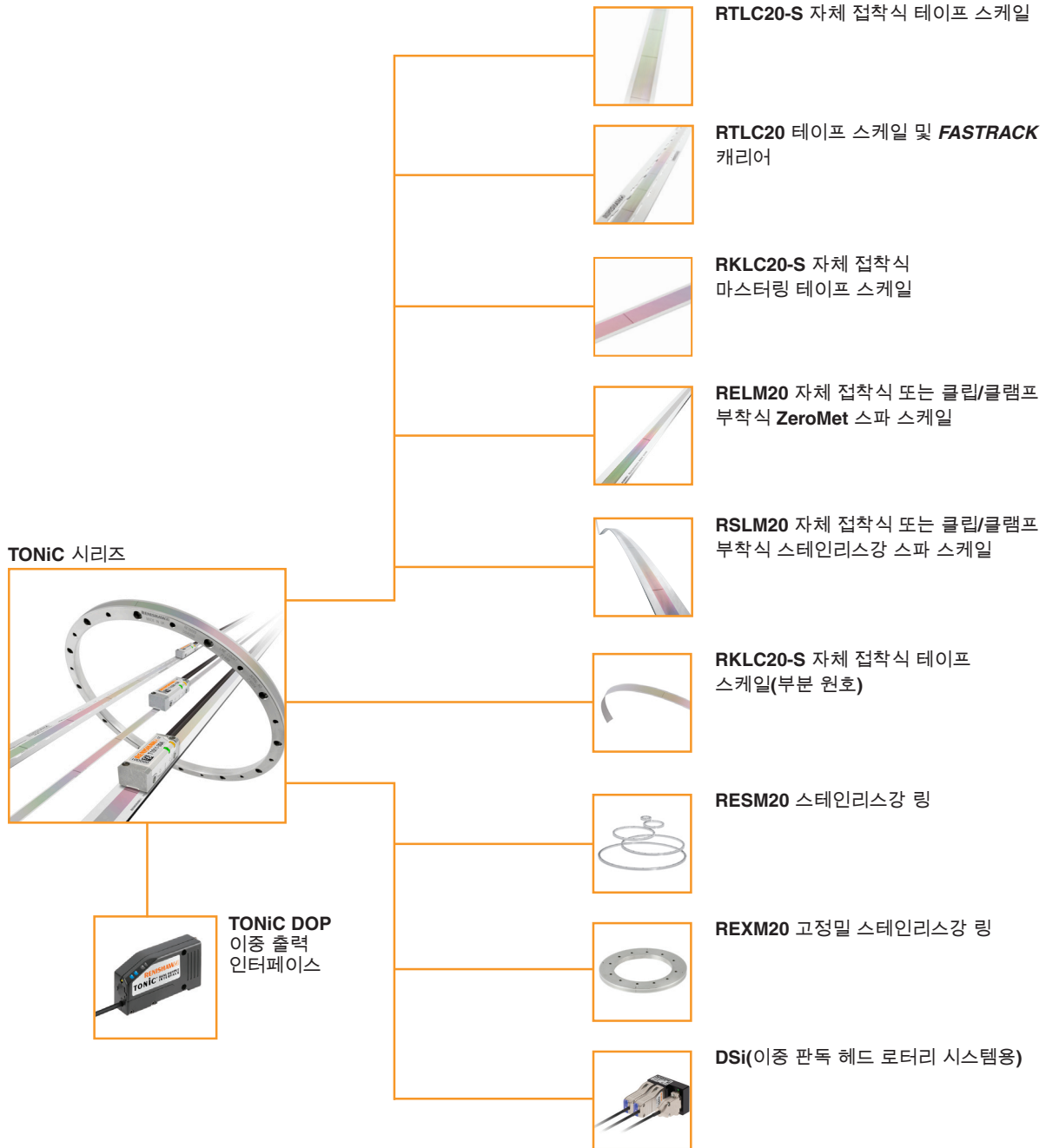
B - 넓은 레퍼런스 마크

TD 4000 A 20 A

* 추가적인 보간 계수를 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

† DSI와 함께 사용할 경우에는 인터페이스를 라인 구동 알람 출력과 클러킹된 출력 옵션 01, 04, 06, 08, 10, 12 또는 20을 사용해서 구성해야 합니다.

TONiC 호환 제품



연락처 정보는 www.renishaw.co.kr/contact를 참조하십시오