



Sonic Belt Tension Meter

U-508 사용 매뉴얼




본 설명서는 U505의 조작 순서에 관해서 설명한 것이기 때문에 사용 전에 반드시 숙독하시어, 각 기능을 충분히 발휘 할 수 있도록 부탁 드립니다



목차

1. 주의 사항	P1	7. 입력되어 있는 단위 질량 테이블	P9
2. 요약, 주의점 및 측정 불량 시 확인 사항	P3	8. Gates치형 Timing Belt의 단위 질량	P10
3. U-5087의 계측 원리	P4	9. Gates V Belt의 단위 질량	P10
4. U-508의 구성 내용 설명	P5	10. Gates Timing Belt 표준 설치 장력	P11
5. U-508의 사용 방법	P7	11. U-508의 사양	P12
6. Data의 입력 방법	P8	12. 보증 및 수리	P13
6.1 단위 질량 입력 방법			
6.2 벨트 폭 또는 열(산-rib)수 입력 방법			
6.3 Span 길이의 입력 방법			

1. 주의 사항





- 사용 전, 주의 사항을 잘 읽어 주십시오. 읽은 후에는 차후 사용을 위해 잘 보관해 주십시오.
- 본 주의 사항은 사용자와 다른 사람을 손상으로부터 보호 및 사고에 의한 피해를 방지하기 위함입니다. 본 주의 사항을 읽고 잘 지켜주시기 바랍니다.
- 아래의 각 기호는 부적절한 사용 시 예상될 수 있는 위험의 정도를 표시합니다.

 위험 (Danger)	 경고 (Warning)	 주의 (caution)
사망 또는 중상을 당할 위험이 있는 상황.	기계 고장, 부상 및 전기적 충격이 발생할 수 있음.	부상 및 물리적 피해가 발생할 수 있음.

	사용자가 해서는 안 되는 [금지 내용] 표시
	사용자가 반드시 해야 할 [강제 내용] 표시



경고

	강한 충격을 주거나 던지지 말 것 <ul style="list-style-type: none"> ● 고장과 화재의 원인이 됨 		분해 또는 개조 하지 말 것 <ul style="list-style-type: none"> ● 부상의 원인이 됨
	폭발 위험 환경에서 사용 금지 <ul style="list-style-type: none"> ● 프로판 또는 휘발유 근처에서 사용할 경우 화재 또는 폭발을 유발 할 수 있음 		측정기에 물, 솔벤트 등과 같은 액체와 접촉하지 말 것. 마이크 센서를 습기나 기름이 있는 환경에서 사용하지 말 것.



기기의 전원이 차단된 상태를 확인 후 벨트의 장력을 측정하십시오.



옥외에서 번개가 친다면 전원을 끄고 즉시 안전한 장소로 대피하십시오.

- 감전사의 원인이 될 수 있음.



주의



Avoid keeping at the place where much humidity, dust and high temperature are present.

- Can cause the break down



본체의 관리를 위해 용제(신나, 벤젠)등의 사용은 금해 주십시오.



경사진 테이블 등 불안한 장소의 보관은 피해주십시오.

- 손상이나 파손의 원인이 됨



센서의 arm이 유연하기는 하지만 과도하게 구부리지 말아 주십시오. 센서의 마이크 부분과 몸체 연결 부(20mm 이내) 근접 부분에서는 구부리지 말아 주십시오. Cord type의 경우 심하게 움켜쥐거나 꼬지(빙빙 돌리기) 말아 주십시오.



마이크 센서를 직사 광선이나 고온 환경에서 사용하거나 방치하지 말아 주십시오.

2. 요약, 주의점 및 측정 불량 시 확인 사항

■ 요약

음파식 장력 측정기 (U-508)은 벨트와 접촉 없이 음파를 분석함으로써 장력을 정밀하게 측정 할 수 있는 휴대용 장치입니다. U-508의 센서는 벨트의 span을 튕겼을 때 발생하는 음파를 읽어 들입니다. 음파를 읽은 다음, 고성능의 내장 프로세서가 음파를 분석하고 그 결과를 화면에 디지털로 표시합니다.

■ 측정 불가 상태일 경우의 확인 사항

[측정 불가 또는 측정 data의 산포가 심한 경우]

항목	추정	추정 원인	확인 사항
"Error"가 뜨거나 측정 상태로 전환되지 않거나 붉은 등이 켜진다.	<ul style="list-style-type: none"> 아무것도 나타나지 않거나 3번 정도 측정했을 때 측정 중이라는 상태만 표시된다. (Frequency mode일 때) 	<ul style="list-style-type: none"> 단위 중량, 폭 및 span에 "0"이 입력됨. 잘못된 주파수 범위 설정 측정 가능 주파수 범위 초과 (5000hz) 배터리 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 입력자료 내용 확인 (올바른 수치 입력 확인) 주파수만 표시하고 장력은 측정하지 않음. 측정 주파수 범위 조정(표준 ↔ 높음) 측정 주파수가 5000HZ를 넘는지 확인 배터리 부족
출력 값 산포가 크다.	<ul style="list-style-type: none"> 매 번 측정 값이 크게 바뀐다. 센서가 주변 소음에 민감하게 반응한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 측정 중 센서가 벨트에 잠시 접촉된다. Automatic Gain 조정이 충분하지 않다. 	<ul style="list-style-type: none"> 벨트와 센서가 부딪히지 않도록 충분한 거리를 둔 다음 다시 측정한다. 측정 장소에서 측정기의 전원을 off한 후 다시 켕니다. (센서가 장착된 상태에서 전원을 켜고 약 1초 정도 지나서 "Measure"버튼을 누른다.)

상기 내용과 같은 절차를 따랐음에도 U-508이 정상적인 작동을 하지 않는다면 장비 구매처 또는 Gates Korea로 연락을 주십시오.

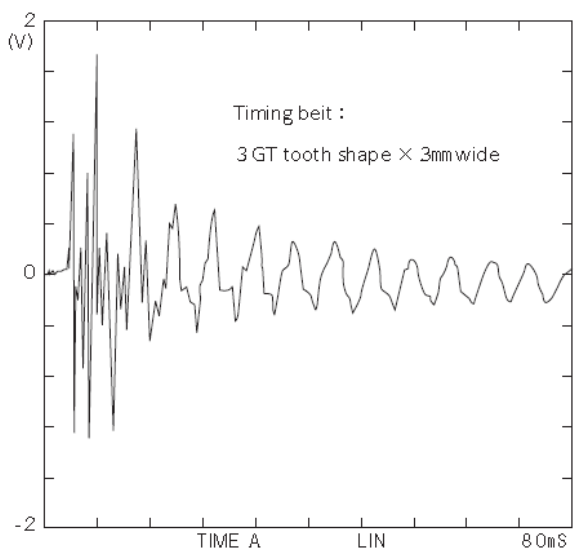
3. U-508의 계측 원리

Pulley사이에 장착되어 있는 벨트에 충격을 주어 진동을 시키면 그림_1 에서 보는 것과 같이 초기에는 불규칙한 파형을 보이지만 점차적으로 고유의 규칙적인 파형을 가지게 됩니다. U-508 장력 측정기는 이러한 현상을 다루도록 개발되었으며 과거에는 이러한 작은 파동을 확인할 수 있는 간단한 장치가 없었습니다. 우리는 마이크로 컴퓨터를 활용하여 진동 주파수를 찾아내는데 필요한 data의 취급 방법을 개발함으로써 비교적 쉽게 파형의 주기를 파악하는데 성공하였습니다. 시스템으로 보자면, 센서가 진동 파형을 검출하고, 마이크로 컴퓨터가 진동 파형 data를 처리함으로써 고유 진동수를 계산해 냅니다. 벨트의 장력을 계산하는 데는 장력 계산 공식으로 set된 우측의 "현의 횡 진동 방정식"을 이용합니다.

계산식: $T_o = 4 \times M \times W \times S^2 \times f^2 \times 10^{-9}$

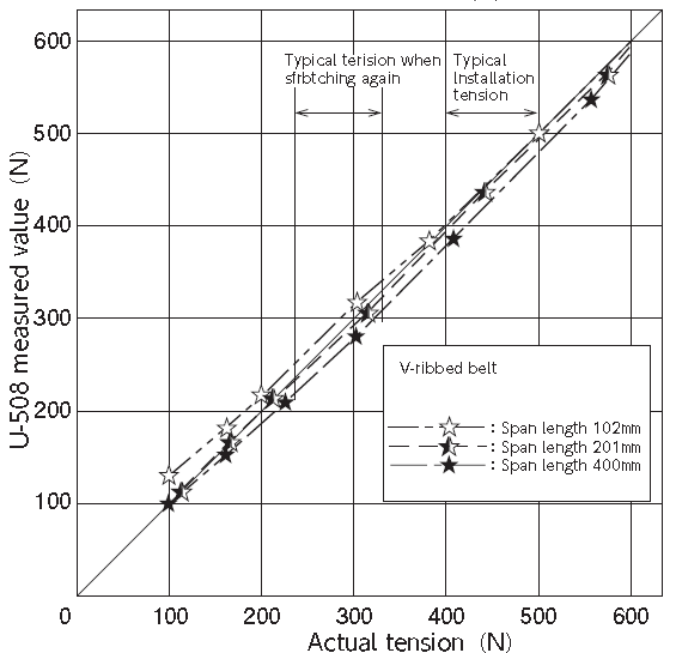
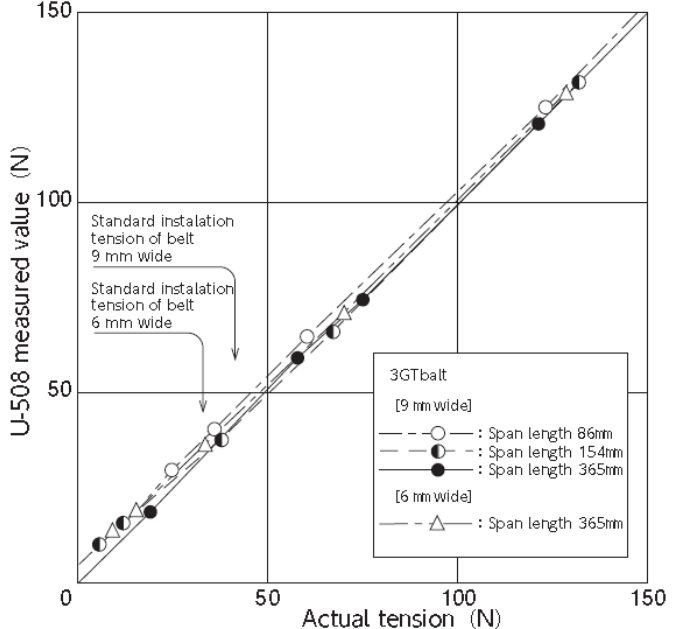
To: tension
 M: 단위 중량 g/(mm 폭 x m 길이)
 W: 벨트 폭 또는 가닥 수 (mm 또는 가닥 수)
 S: 측정된 span 길이 (mm)
 F: 횡 고유 진동 수 (HZ)

여기서, 벨트와 wire는 실(string)과 달리 물리적 강도를 가지고 있고 이러한 영향으로 인해 U-508에서 측정되어 표시되는 값은 실제 장력보다 다소 높습니다. 따라서 엄격한 보정 작업을 통해 보정 계수를 구하고 이를 data입력 시 적용함으로써 더욱 정밀한 장력을 찾을 수 있습니다. 보정의 예로 U-508의 측정 값과 실제 장력의 비교를 아래 표시하였습니다.



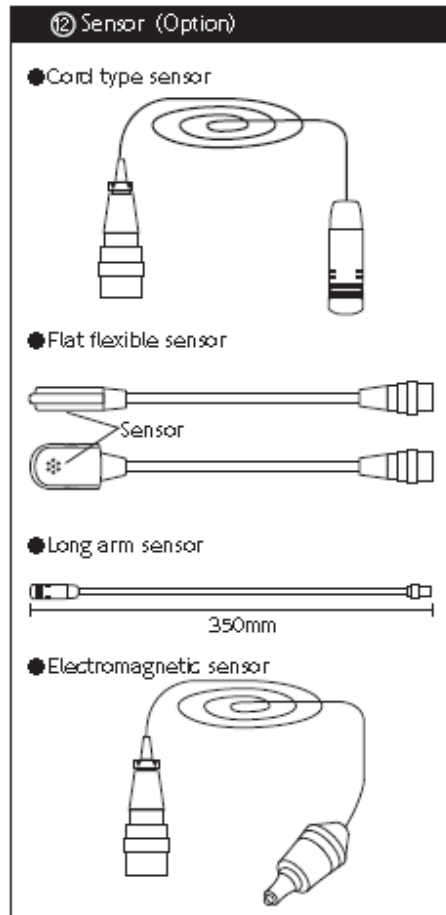
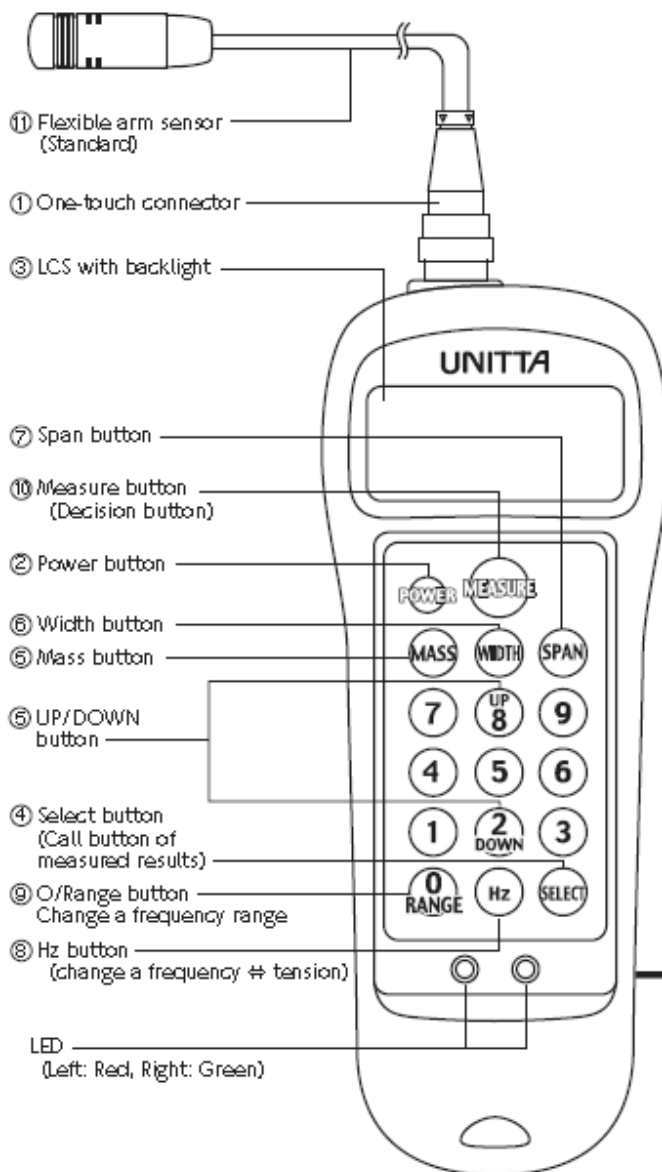
그림_1 Timing Belt의 진동 감쇄

따라서 숫자 키를 이용하여 측정된 "span"길리와 belt의 중량을 입력해야 합니다. (단위 무게 x 폭)



그림_2 U-508 측정 값과 실제 장력 사이의 관계

4. U-508의 구성 내용 설명



⑬ USB cable is not attached. Please use a commercial one. (Mini-B 5 type)

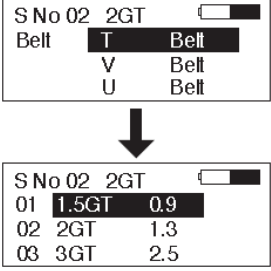





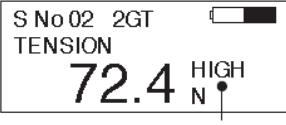
Power supply: Triple A type x 2 pieces

① One-touch connector	상단의 움푹한 요철 부위에 볼록한 connector를 연결한다. Connector를 뺄 때는 연결 부위의 slide를 당긴 후 센서를 당겨 뽑는다.
② 전원 버튼	"Power"버튼을 눌러 전원을 켜다. 최종 작업 후 5분간 추가 작업이 없으면 전원은 자동으로 꺼진다.
발광 LCD 화면. ③ 이 화면에서 장력 값 표시	<ul style="list-style-type: none"> • 장력 수치는 0.01 ~ 99,900까지 세자리 유효 숫자로 표시됩니다. • 주파수 수치는 10.0 ~ 5,000HZ까지 세자리 유효 숫자로 표시됩니다. • 측정 결과가 표준 범위를 벗어날 경우 붉은 화면 또는 "ERROR"표시가 나타납니다. 비고) 측정 결과 표시 후 표준 범위 초과 시 두 번째 측정 시까지 "삐~삐"음을 내게 된다. • 배터리 모양의 기호는 잔류 배터리 량을 표시한다. 배터리 용량이 모자랄 경우 공란으로 표시되며 자동으로 꺼지게 된다. • 배경은 1분간 작동하지 않으면 자동으로 꺼지게 된다. <div style="text-align: right;"> <p>LCD 화면의 개요</p> <p>주) 이 내용은 기기에서 belt type을 미리 선택한 경우에만 제공됩니다.</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>단위 질량, 벨트 폭 및 span값 입력 예</p> </div>

<p>④ 선택 버튼</p>	<ul style="list-style-type: none"> [측정 조건의 저장] 전원이 켜진 상태에서 원하는 번호를 선택하기 위해 "SELECT" 버튼을 누른다. "0"에서 "39"번까지 40개의 저장 내용을 선택 할 수 있다. * "SELECT" 버튼을 계속 누르면 다음 번호로 이동하게 되며, 필요 시 해당 번호를 직접 입력 할 수도 있다. [측정 결과 불러오기] 버튼을 1초 이상 누르고 있으면 최근 측정된 500개의 자료가 표시되며 "UP" 또는 "DOWN"버튼을 이용해 결과를 선택할 수 있다. Data간의 신속한 이동을 원하면 "UP" 또는 "DOWN"버튼을 1초이상 누르면 10 ~ 20번 단위로 건너뛰기가 된다. * 자료는 001부터 순차적으로 기록된다. 마지막 500번 이상의 경우는 001부터 다시 최신 자료가 기록된다. 																								
<p>⑤ MASS 버튼</p>	<ul style="list-style-type: none"> [입력된 MASS값 읽기] "MSAA"버튼을 1초이상 누르고 있으면 기기에 내장된 단위 질량 리스트가 나타난다. "UP" 및 "DOWN"버튼을 이용해 이동 후 "MEASURE"버튼을 이용해 선택 할 수 있다. * 단위: g/m * CAT(추천 값) 장력 및 주파수는 belt type이 선정되지 않으면 제공되지 않는다. <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>H No 00</td><td>EV8YU</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Belt</td><td>T Belt</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>V Belt</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>U Belt</td><td></td></tr> </table> ➔ <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>S No 02</td><td>2GT</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>01</td><td>1.5GT</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>02</td><td>2GT</td><td>1.3</td></tr> <tr><td>03</td><td>3GT</td><td>2.5</td></tr> </table> </div>	H No 00	EV8YU	<input type="checkbox"/>	Belt	T Belt			V Belt			U Belt		S No 02	2GT	<input type="checkbox"/>	01	1.5GT	0.9	02	2GT	1.3	03	3GT	2.5
H No 00	EV8YU	<input type="checkbox"/>																							
Belt	T Belt																								
	V Belt																								
	U Belt																								
S No 02	2GT	<input type="checkbox"/>																							
01	1.5GT	0.9																							
02	2GT	1.3																							
03	3GT	2.5																							
<p>⑥ WIDTH 버튼</p>	<ul style="list-style-type: none"> 숫자 키를 이용해 폭을 입력하기 위해 "WIDTH"버튼을 누른다. * 입력 범위 000.1 ~ 999.9 mm/R * V belt의 경우 rib(V 산 수)를 입력한다. 																								
<p>⑦ SPAN 버튼</p>	<ul style="list-style-type: none"> "SPAN"버튼을 눌러 Span 길이 값을 입력한다. 																								
<p>⑧ HZ 버튼 (주파수, 장력 전환)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 주파수 또는 장력을 선택하기 위해 "HZ"버튼을 누른다. * 이 버튼을 누르면 mode가 교대로 변경된다. * 장력과 주파수 값을 모두 보기 위해 "HZ"버튼을 1초이상 누른다. <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> Measured tension S No 01 5GT RESULT TEN N </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> Measured tension & Frequency S No 01 5GT RESULT FFREQ Hz </div> </div> <div style="margin: 5px 0;">↔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> Measured tension & frequency S No 01 5GT RESULT TEN N FREQ Hz </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> Frequency & Catalog frequency S No 01 5GT FREQUENCY FES Hz CAT Hz </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> Tension & Catalog tension S No 01 5GT TENSION FES N CAT N </div> </div> </div>																								
<p>⑨ 0/Range 버튼 (주파수 범위 전환)</p>	<p>측정 주파수 범위를 조정할 경우 "0/RANGE"버튼을 1초 이상 누른다. 고주파(HIGH).....500~5000HZ "UP", "DOWN"버튼을 이용해 범위를 표준주파(STANDARD).....10~600HZ 선정하고 "MEASURE"버튼으로 확정한다. ❖ 600HZ이상 측정 시 "HIGH"로 조정해야 한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> S No 01 <input type="checkbox"/> HIGH STANDARD </div>																								
<p>⑩ MEASURE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 측정 준비 상태를 만들기 위해 "MEASURE"버튼을 누른다. ❖ 초기에 ┌──┐ 모양이 나타난다. ❖ 측정 중에는 ┌──┐ 모양이 나타난다. 센서로부터 신호를 받은 후에 측정을 시작한다. BELT TYPE을 입력 후 "MEASURE"버튼을 누르면 측정을 시작한다. 측정 주파수 범위를 변경한 후에는 "MEASURE"버튼을 눌러 다시 측정한다. 																								
<p>⑪ Flexible sensor (표준 사양)</p>	<p>이 센서는 φ12.5mm의 좁은 관처럼 생겼으며 몸체는 센서의 위치를 조작하기 쉬도록 유연하게 만들어져 있다. 사용자가 측정기를 바닥에 내려놓기 어려운 환경에서 사용이 용이하다.</p>																								
<p>⑫ Sensor (선택 사양)</p>	<p>센서에는 4가지의 옵션 사양이 있다. Cord 타입 센서가 φ12.5mm의 좁은 관 형상이므로 모든 장소에서 측정이 가능하다. Flat 타입 폭 20mm, 두께 10mm의 납작한 형상을 가진 관이다. 매우 협소한(좁은) 공간에서 측면 방향의 측정이 가능한 구조이다. Long Arm 타입 이 센서는 "cord 타입"이 짧아서 측정이 어려울 때 사용 하도록 길이를 늘린 사양이다. Electromagnetic(전자식) 타입 이 센서는 전자기파에 반응을 하기 때문에 주변 소음에 영향을 받지 않으며 진동이 빠르게 감쇠하는 조건하에서의 측정도 가능하다. 고무벨트의 경우 얇은 자기 필름이나 자기 페인팅 등이 측정 면에 부착되어야 측정이 가능하다.</p>																								
<p>⑬ USB cable port</p>	<p>U-508은 cable connector를 이용해 PC와 연결하여 측정 data를 전송 할 수 있다. * USB Cable은 포장되어 있지 않습니다. MINI-B 5pin사양을 구매하여 사용해 주십시오.</p>																								

5. U-508의 사용 방법

절차	서술 내용	작동 내용	화면 표시												
1	센서의 setup	적절한 센서를 선택하고 connector를 이용해 센서를 몸체에 고정한다.													
2	전원 켜기	"POWER"버튼 누름	No □												
3	저장된 조건을 찾기 위해 숫자 키 패드로 직접 입력 또는 "select"버튼을 이용해 선택 예) No.00번에서 No.39번까지 선택	"SELECT"버튼 누름 ["SELECT"버튼을 계속 누르면 번호가 순차적으로 올라간다. 00 > 01 > ... > 38 > 39 > 00 > 01 > ... 또는 특정 번호를 키 패드를 이용해 입력 할 수 있다.] ① 선정 방법 "SELECT" 버튼 - 누름 (1번째) "SELECT" 버튼 - 누름 (2번째) ② 선정 방법 "2" 버튼 - 누름 "SELECT"버튼을 누를 때 아래의 작업이 진행 중 일 때는 (단위 질량의 표시, 벨트 폭, span 길이 입력, 측정된 값) 선택된 번호의 내용이 화면에 표시된다.	No 00 > No 01 No 01 > No 02 No 00 > No 02												
4-1	단위 질량을 매뉴얼로 입력하는 경우 예) 2.5 g/mm 폭 x m 길이 [9페이지 input data 참조]	"MASS" 버튼 - 누름 [단위 질량(g/mm폭 x m길이) 숫자 키 패드를 이용해 앞자리 숫자부터 입력해 나간다. 만일 숫자를 잘못 입력했을 경우에는 "MASS"버튼을 눌러 커서를 다시 처음 자리로 원위치 시킨다. "0" 버튼 - 누름 "0" 버튼 - 누름 "2" 버튼 - 누름 "5" 버튼 - 누름	M=□□□.□ g/m [허용 가능한 입력 한계 0.1 ~ 999.9g/mm x m] M=0□□.□ g/m M=00□.□ g/m M=002.□ g/m M=002.5 g/m												
4-2	Belt Type에서 단위 질량을 입력하는 경우 예) 3GT 선정	<ul style="list-style-type: none"> "MASS" 버튼 누름 (1초 이상 누름) 1초 이상 "MASS"버튼을 누르면 벨트 Category (T, V, U)가 화면에 표시된다. "UP", "DOWN"버튼을 이용해 벨트 category를 선택한다. "MEASURE" 버튼 누름 벨트 type이 화면에 나타남. "UP", "DOWN"버튼을 이용해 벨트 type을 선택한다. "DOWN"버튼 누름 3GT에 highlight가 되도록 위치한다. 'MEASURE"버튼 누름 3GT가 화면에 표시된다. 	 <table border="1" data-bbox="1193 1236 1465 1339"> <tr> <td>S No 02</td> <td>2GT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>1.5GT</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>2GT</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>3GT</td> <td>2.5</td> </tr> </table>	S No 02	2GT		01	1.5GT	0.9	02	2GT	1.3	03	3GT	2.5
S No 02	2GT														
01	1.5GT	0.9													
02	2GT	1.3													
03	3GT	2.5													
5	벨트 폭 입력하기 예) 25.4mm 입력 [8페이지 input data 참조]	"WIDTH"버튼 누름 [위에 설명된 절차를 따른다. 입력 자료가 적용 가능 범위를 넘어설 경우 커서는 처음자리로 돌아가 자료의 재입력을 요청하게 된다.] "0" 버튼 - 누름 "2" 버튼 - 누름 "5" 버튼 - 누름 "4" 버튼 - 누름	W=□□□.□ mm/R [허용 가능한 입력 한계 0.001 ~ 999.9mm] W=0□□.□ mm/R W=02□.□ mm/R W=025.□ mm/R W=025.4 mm/R												
6	Span 길이 입력하기 [8페이지 input data 참조]	"SPAN"버튼 누름 [상기 설명 절차를 따른다]	S=□□□□ mm [허용 가능한 입력 한계 0001 ~ 9999mm]												

7	측정 시작	<p>①센서를 SPAN의 중앙 부분에 위치하고 벨트와 닿지 않을 정도로 거리를 둔다.</p> <p>②“MEASURE” 버튼 누름: LED화면에  나타난다.</p> <p>③진동을 주기 위해 belt span을 손가락 등을 이용해 튕긴다.  모양이 나타난다.</p> <p>2번째 측정부터는 “MEASURE”버튼을 누르지 않아도 센서가 소리를 읽어 들임으로써 측정이 된다. 측정은 센서가 소리를 읽어 들임으로써 시작이 되는데 주변에 일정하게 안정된 소리를 내는 소음일 경우에도 측정을 하게 된다. 측정 결과 값은 벨트 진동 음을 기기가 읽고 “삐~삐”소리를 낸 후 1.2초 후에 LED화면에 표시된다.</p>	 [두 번째 측정 값은 장비의 화면에 바로 표시되지 않는다. 사용자가 “삐~삐” 소리를 들은 후에 화면에 표시된다.]
8-1	장력 보기	<p>“HZ” 버튼 - 누름</p> <p>[측정된 장력에 대응하는 주파수를 보여준다.</p> <p>❖“HZ”버튼을 한번 더 누르면 장력을 보여주는 mode로 전환된다.]</p>	<p>❖상한, 하한이 set된 조건의 화면 표시 예</p> <p>상한, 하한 값은 PC에서 조절이 가능하다. 장력(주파수) 수준을 set할 때 장력(주파수) 지표와 한계 지표를 일치시킨다.</p>
8-2	장력 측정 후 주파수 보기	<p>“HZ” 버튼 - 누름</p> <p>[측정된 장력에 대응하는 주파수를 보여준다.</p> <p>❖“HZ”버튼을 한번 더 누르면 장력을 보여주는 mode로 전환된다.]</p>	 <p>HIGH: SET 위 값 GOOD: Set 범위 내 LOW: SET 아래 값</p>
9	측정 결과 보기	<p>500개의 최근 기록을 보기 위해서는 “SELECT”버튼을 SELECT화면에서 1초 이상 누른다.</p> <p>“SELECT”버튼 - 누름</p> <p>측정 결과에 대해 단위 질량, 장력, 주파수 결과를 보여준다.</p> <p>SELECT 화면으로 돌아가기</p> <p>❖ 저장된 자료의 삭제 중 선택 삭제는 PC에 연결된 상태에서만 가능하다.</p>	

❖ 측정된 Data를 PC로 전송하는 방법에 대해서는 별도 software 매뉴얼을 참조해 주십시오.

6. Data의 입력 방법

6.1 단위 질량 입력 방법 (다음 페이지의 단위 질량 테이블 참조)

- 타이밍 벨트

단위 질량의 입력은 폭(mm) x 길이(m)를 g/mm_폭 x m_길이의 단위로 입력하는 것이다.

1. Data범위는 000.1 ~ 999.9g/mm 폭 x m 길이이다.

2. 네 개의 숫자는 세 개의 정수와 한 개의 소수로 구성된다.

- 장비에 저장된 V 벨트 & 타이밍 belt 자료

"MASS"버튼을 1초이상 누르면 화면에 벨트의 type 이 나타난다. "UP", "DOWN"버튼을 이용해 원하는 아이 템을 찾은 후 "MEASURE"버튼을 눌러 선택한다.

- V, V-Ribbed Belt 및 Wire

단위 질량으로 m 길이당 벨트 무게인 "g/m length" 무게를 입력한다.

단위 질량은 4개의 유효 숫자인 000.1부터 999.9g/m L 즉, 3개의 정수와 1개의 소수점으로 입력 할 수 있다. 단위 질량은 1개의 V-Belt, 1개의 Wire 및 1개 rib의 V-Ribbed 벨트의 값이다.

	단위 질량	폭	Span
Timing Belt	g/mm W x mL	mm	mm
V-Ribbed	g/Ribbed x mL	Number of Rib	mm
V Belt	g/one belt x mL	1	mm
Wire	g/one belt x mL	1	mm

주] 단위 질량의 입력 단위 변경으로 U-508, U-507 및 U-505, U-305는 과거에 사용되던 U-303에 비해 단위 질량 입력 값이 10배 크다.

따라서 과거에 사용되던 단위인 g/cm²으로 단위 질량이 입력된 경우 측정된 장력은 1/10이 된다. (주파수 측정 값은 동일하다.)

6.2 벨트 폭 또는 벨트 가닥(ribs) 수 입력 방법

- 타이밍 벨트

벨트 폭 값을 입력하는 데는 000.1mm ~ 999.9mm 로 세 자리의 정수와 한 자리의 소수로 구성된다.

- V, V-Ribbed Belt 및 Wire

V belt와 Wire는 한 개의 값으로 입력한다. V-Ribbed belt의 경우는 V-ribbed belt의 rib수를 입력한다.

6.3 Span 길이 입력 방법

Span 길이는 belt와 pulley의 접점간 거리이며 아래의 공식을 이용해 계산할 수 있다. 계산이 어려울 경우 줄자 등을 이용해 접점간 거리를 측정해 그 값을 이용할 수도 있다.

$$S = \sqrt{C^2 - \frac{(D_p - d_p)^2}{4}}$$

S: Span length (mm)

C: 축간 거리 (mm)

D_p: 큰 pulley의 pitch 경 (mm)

d_p: 작은 pulley의 pitch 경 (mm)

7. 입력되어 있는 단위 질량 테이블

■ Table 1: Timing belt와 V Belt list

5페이지와 6페이지에 있는 "MASS" 버튼에 대한 설명을 참조한다. 특수 pitch와 벨트 사양에 대해서는 다음 페이지에 설명된 단위 질량 테이블 내용을 참조하여 올바르게 입력한다.

Tooth shape belt (Standard construction)								V belt				Mectrol belt (Long length urethane belt)			
Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass	Item	Unit mass
1.5GT	0.9	8YU F	6.1	3M	2.4	MXL	1.2	3VX	59.8	D(V)	534.6	XL-K	1.9	T10-S	4.3
2GT	1.3	EV8YU	5.1	D3M	2.3	XL	2.1	5VX	165.6	E(V)	734.4	L-K	3.0	AT10	5.6
3GT	2.5	EV8YUC	5.1	5M	3.8	DXL	1.9	8VX	525.6	3VXPB	75.7	H-K	3.2	AT20	9.9
D3GT	2.5	EV8YU2	5.1	D5M	4.2	L	3.1	J(V)	8.6	5VXPB	210.9	T5-K	2.0	5M-S	4.1
5GT	4.0	D8YU	5.4	8M	6.1	DL	3.3	PK(V)	20.0	5MPF	10.5	T10-K	3.6	8M-S	5.9
EV5GT	4.0	8MGT	4.7	D8M	6.3	H	3.8	L(V)	30.4	7MPF	25.7	XL-S	2.1	14M-S	10.7
EV5GTC	3.8	14MGT	8.0	14M	10.0	DH	4.4	A(V)	103.2	11MRF	52.1	L-S	3.5	8YU-S	5.2
D5GT	4.3	EV14M	8.7	D14M	11.9	XH	11.1	B(V)	166.0	(E)PJ	7.5	H-S	3.9		
8YU	5.2	EV14M2	8.3	20M	12.8	XXH	14.8	C(V)	298.8			T5-S	2.2		

(unit/g/mm width x m length) unit mass: Mass per meter length of one rib(g/m length) (unit/g/mm width x m length)

NOTE

Item	BELT TYPE	Item	BELT TYPE	Item	BELT TYPE	Item	BELT TYPE
EV5GTC	EV5GT Carbon	8MGT	Polychain8MGT	5VXPB	5VX Powered band	*-K	Aramid (Kevlar) cord Mectrol belt
8YU F	8YU Fluorine	14MGT	Polychain14MGT	5MPF	Polyflex5M	*-S	Steel cord Mectrol belt
EV8YUC	EV8YU Carbon	EV14M2	EV II 14M	7MPF	Polyflex7M		
EV8YU2	EV II 8YU	3VXPB	3VX Powered band	11MPF	Polyflex11M		

8. Gates UNITTA ASIA 치형 Timing Belt의 단위 질량

■ Table 2: U508, U507 그리고 U-505, 305 단위 질량 테이블

단위 질량은 4개의 유효 숫자인 000.1부터 999.9g/m L 즉, 3개의 정수와 1개의 소수점으로 입력 할 수 있다.

- 표준 값으로 정리된 타이밍 벨트 단위 질량 list

① Timing belt

Tooth shape	MXL	XXL (50)	XL	DXL	L	DL	H	DH	XH	XXH
Pitch (mm)	2.032	3.175	5.080	5.080	9.525	9.525	12.700	12.700	22.225	31.750
Unit mass (g/mm width x m length)	1.2	1.4	2.1	1.9	3.1	3.3	3.8	4.4	11.1	14.8

② HTD belt

Tooth shape	3M-HTD	D3M-HTD	5M-HTD	D5M-HTD	8M-HTD	D8M-HTD	EV14M	EV14M2	14M-HTD	D14M-HTD	20M-HTD
Pitch (mm)	3.000	3.000	5.000	5.000	8.000	8.000	14.000	14.000	14.000	14.000	20.000
Unit mass (g/mm width x m length)	2.4	2.3	3.8	4.2	6.1	6.3	8.7	8.3	10.0	11.9	12.8

③ GT belt

Tooth shape	1.5GT	2GT	3GT	D3GT	5GT	D5GT	EV5GT	EV5GTC	8YU	8YUF	D8YU	EV8YU EV8YUC EV8YU2
Pitch (mm)	1.500	2.000	3.000	3.000	5.000	5.000	5.000	5.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Unit mass (g/mm width x m length)	0.9	1.3	2.5	2.5	4.0	4.3	4.0	3.8	5.2	6.1	5.4	5.1

④ Polychain GT carbon belt

Tooth shape	8M-GT	14M-GT
Pitch (mm)	8.000	14.000
Unit mass (g/mm width x m length)	4.7	8.0

⑤ Unitta mectrol belt

Tooth shape	T5		T10		AT10	AT20	XL		L		H		5M	8M	8YU	14M
Pitch (mm)	5.000		10.000		10.000	20.000	5.080		9.525		12.700		5.000	8.000	8.000	14.000
Cord	K	S	K	S	S	S	K	S	K	S	K	S	S	S	S	S
Unit mass (g/mm width x m length)	2.0	2.2	3.6	4.3	5.6	9.9	1.9	2.1	3.0	3.5	3.2	3.9	4.1	5.9	5.2	10.7

⑥ Special pitch belt

Tooth shape	101	102	103	104	111	109	181	25	9109
Pitch (mm)	1.5875	2.0320	2.1167	2.8222	1.4111	2.1167	2.8222	6.3500	15.4473
Unit mass (g/mm width x m length)	1.0	1.3	1.3	1.0	1.1	1.1	0.9	1.7	3.0

주: U-303(단종)을 사용할 경우 도표 값보다 10배 크게 입력해야 합니다.

9. Gates V Belt의 단위 질량

■ Table 3: U508, 507, 505, 503을 위한 특별 단위 질량 도표

V belt는 상대적으로 높은 강도를 가지고 있어 표준 설치 장력 범위 내에서 측정 값과 실제 값 사이의 차이 수정이 필요하다. 따라서, Weight값이 아래의 식에 따라 계산된 값으로 변경되어야 한다.

$$[M(\text{g/m length}) = 1\text{개 rib의 } 1\text{m 길이 당 질량 (g/m length)} \times \text{장력 수정 인자}]$$

① Super HC type

Input item	3VX Single	3VX Power Band	5VX Single	5VX Power Band	8V Single
무게 (질량×보상값) 1rib 1m 길당 계수	68.0×0.88=59.8	87.0×0.87=75.7	182.0×0.91=165.6	237.0×0.89=210.9	657.0×0.8=525.6

② Polyflex type

Input item	5M	7M	11M
무게 (질량×보상값) 1rib 1m 길당 계수	11.0×0.95=10.5	27.0×0.95=25.7	56.0×0.93=52.1

③ Micro-V type

Input item	J Section	PK Section	L Section
무게 (질량×보상값) 1rib 1m 길당 계수	9.0×0.95=8.6	21.0×0.95=20.0	32.0×0.95=30.4

④ 표준 V type

Input item	A	B	C	D	E
무게 (질량×보상값) 1rib 1m 길당 계수	120.0×0.86 = 103.2	200.0×0.83 = 166.0	360.0×0.83 = 298.8	660.0×0.81 = 534.6	1020.0×0.72 = 734.4

❖ 차량용 Timing belt 및 Micro-V (보기류 구동용) belt의 단위 질량에 대해서는 당사로 문의해 주십시오.

10. GUA Timing Belt의 표준 설치 장력

① 타이밍 벨트

Width (mm) / Tooth Shape	3.2	4.8	6.4	7.9	9.5	12.7	19.1	25.4	38.1	50.8	76.2	101.6	127.0
Width (mm) / Tooth Shape			(25)	(31)	(37)	(50)	(75)	(100)	(150)	(200)	(300)	(400)	(500)
MXL	2.9	5.1	7.6	10.3	11.8	16.4							
XL			13.7	19.6	24.5	34.5	55.0	75.1					
L						52.0	87.3	123.0	198.8	271.6			
H							222	312	486	668	1050	1030	
XH										909	1430	2020	
XXH										1120	1750	2480	3190

② GT & HTD type

Width (mm) / Tooth Shape	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	9.0	12	15	20	25	30	40	50	55	60	70	85	100	115	130	150	170	
1.5GT	2.3	3.4	4.4	5.6	7.8	12.6	19.6																	
2GT		4.3	5.2	6.4	9.4	15.8	25.2	34.6	44.1															
3GT-3M					20	29	44	59	74	98														
5GT-5M							55	75.9	96	137	178	220	302											
EV5GT							71	98	125	178	232	286	393											
8YU-8M										235	294	343	500	637	701	765	892	1100						
EV8YU									210	285	350	410	600	760	836.7	920	1100	1300						
14M												441	618	775	902	1000	1190	1470	1790	2090				
EV14M												560	740	963.5	1100	1200	1400	1800	2100	2500	2900	3400	3800	

❖ 20M type은 별도 문의해 주십시오.

③ PolyChain GT Carbon Belt

Width (mm) / Tooth Shape		12	15	20	21	25	30	36	40	50	60	62	70	80	
8MGT	MIN	190	240	320	340	400	480	580	640	800	970	1000	1130	1290	
	MAX	260	330	430	460	540	650	780	870	1080	1300	1340	1520	1730	
Width (mm) / Tooth Shape		20	30	37	40	50	60	68	70	80	90	100	115	125	130
14MGT	MIN	820	1230	1520	1640	2050	2460	2790	2870	3280	3690	4100	4720	5130	5330
	MAX	1100	1670	2050	2220	2780	3330	3770	3890	4440	5000	5550	6380	6940	7220

④ UNITTA Mectrol Belt

Unit (N)

Width (mm) / Tooth Shape	10	15	20	25	30	40	50	55	60	80	85	100
T5	20	29	39	49	59		98					196
T10		129	173	216	259		431					863
AT5	60	99	137	178	220		376					773
AT10		183	235	294	343		637					1301
AT20							775					1792
5M	60		137		220		376					
8M			235		343		637					1301
14M						618		902			1470	1792
8YU			235	294	343		637		637	1020		1275

Unit (N)

Width (mm) / Tooth Shape	12.7	19.1	25.4	50.8	101.6
Width (mm) / Tooth Shape	(050)	(075)	(100)	(200)	(400)
XL	114	172	229	457	914
L	165	248	330	660	1321
H		296	394	787	1575

Gates 타이밍 벨트의 설치 장력 값의 경우 U-508의 측정 값과 주_1]과 주_3]에서 언급되는 실제 장력 값 사이와 같은 차이는 발생하지 않는다. 따라서 장력 수정 작업을 진행할 필요가 없다.

주_1] 설치 장력 측정은, 우선 벨트를 기기에 장착한 다음 기기의 부드러운 운전을 위해 구동 부위를 몇 번 돌린 후 긴장 측과 이완 측 각각의 벨트 평균 장력을 확인 한다. 만일 긴장 측과 이완 측의 장력 차이가 30%이상일 때는 벨트 구동 부 조정 후 장력을 다시 측정한다.

주_2] Span의 길이가 pitch값보다 20배 이상인 곳을 측정한다.
(Belt 길이가 짧아지면 벨트 자체의 강성이 장력에 영향을 주어 실제 값보다 높은 값이 표시되기 때문임.)

주_3] 장력의 범위는 표준 설치 장력의 1/3보다 크게 설정한다.
(벨트 자체의 강성에 영향을 받아 낮은 장력이 실제 값보다 높게 표시되기 때문임.)
Gates의 장력 측정기 특성으로 인해 극히 낮은 장력 범위에서는 종종 장력 측정이 불가할 수 있다.

주_4] 폭이 넓거나 배면에 rib를 가지고 Convey역할을 포함하는 등 특수용 벨트의 경우 실제 장력과의 차이는 당연하므로 정밀한 장력 측정을 위해서는 보정작업을 거쳐야 한다.

작업 경험이 많은 장비의 경우 해당 기기에 맞게 제공되는 절차를 따라 벨트를 설치하고, 이후 U-508에 의해 승인된 숫자 값으로 set하여 장력 관리를 별도로 할 수 가 있다.

11. U-508의 사양

■ 본체

- 전원 공급 장치: 2개의 AAA건전지. 알카라인 배터리 추천.
- 전체 크기: 160(H) x 59(W) x 26(W)
- 중량: 120g
- 사용 및 보관 상의 온도, 습도 한계: -10 ~ 50°C & 80%
(응결 현상 없을 것)

■ Accessories

● U-508

- | | |
|---|------------------------------|
| 1) Flexible type 센서 <ul style="list-style-type: none">. 센서 외경: 12.5mm. 전체 길이: 170mm. 측정 가능 주파수: 10HZ ~ 5000HZ | 4) U-508 사용 매뉴얼 |
| 2) 포장용 soft case <ul style="list-style-type: none">. 본체 및 flexible type센서 등의 보관용 | 5) 휴대용 작동 절차 안내 표 |
| 3) 2개의 AAA 배터리 | 6) 검사 확인서 |
| | 7) 보증서 |
| | 8) 2개의 USB 연결 구멍 막이 (여분 1개) |
| | 9) U-508 응용 프로그램 사용 매뉴얼 |
| | ❖ USB연결은 MINI-B 5를 사용해 주십시오. |

● Option

- | | |
|--|--|
| 1) Flat Flexible 센서 <ul style="list-style-type: none">. 센서 외경: 두께 10mm, 폭 20mm. 전체 길이: 170mm. 측정 가능 주파수: 10HZ ~ 5000HZ | 3) 전자기식 센서 <ul style="list-style-type: none">. 전체 길이: 1m. 측정 가능 주파수: 10HZ ~ 5000HZ |
| 2) Long Arm 센서 <ul style="list-style-type: none">. 센서 외경: 12.5mm. 전체 길이: 350mm. 측정 가능 주파수: 10HZ ~ 5000HZ | 4) Cord type 센서 <ul style="list-style-type: none">. 센서 외경: 12.5mm. 전체 길이: 1m. 측정 가능 주파수: 10HZ ~ 5000HZ |

12. 보증 및 수리

Gates의 음파식 장력 측정기 U-508을 선택해 주셔서 감사합니다.

당해 제품은 본체에 대해서 1년, 센서에 대해서 6개월을 보증합니다. 만일 음파식 장력 측정기 U-508가 보증되는 기간 동안 제조상 또는 기술상의 결함으로 작동을 하지 않을 경우 무상으로 수리를 해 드립니다. 당해 제품을 구매한 Gates Korea의 대리점에게 문의해 주십시오.

검증이 필요한 경우 공식 승인 장치인 U-305-OS1를(별도 판매 가능) 이용해 확인이 가능합니다. 필요 시 Gates Korea로 연락하시면 서비스에 대한 설명을 받을 수 있습니다.