

Vernier Photogate 포토게이트센서

Order Code VPG-BTD



포토게이트는 물리의 역학 실험에서 이동하거나 자유낙하하는 물체의 시간에 대한 거리, 속도, 가속도를 측정하는데 사용됩니다.

- 자유낙하 하는 물체의 중력 가속도 측정
- 진자의 주기 측정
- 움직이는 물체의 속도 측정
- 충돌하는 물체의 속도 측정

포토게이트는 한 개 또는 두개의 게이트 사이를 지나는 물체의 이동 시간과 속도를 측정합니다. 단일 게이트 모드, 이중 게이트 모드, 레이저 모드 등 다양한 모드를 지원합니다.

* 센서 구성

포토게이트, 연결 케이블, 스탠드용링, 사용자 설명서

* 센서 연결하기

버니어코리아에서 제공하는 인터페이스 랩퀘스트 또는 랩프로 인터페이스와 연결이 가능합니다. 다음과 같이 센서와 컴퓨터를 연결하십시오.

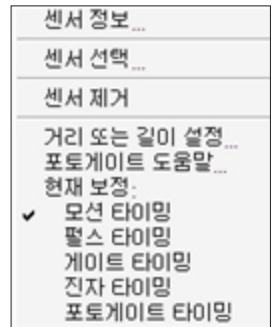
1. 센서를 인터페이스의 디지털 포트에 연결하십시오.
2. 컴퓨터에서 분석 프로그램 Logger Pro 3를 실행하십시오.
3. 데이터 수집을 시작하십시오.

* 연결 모드

Note: 구형 포토게이트는 자동 인식 기능 (auto-ID)이 작동되지 않으므로 수동으로 센서 인식을 해주어야 합니다.

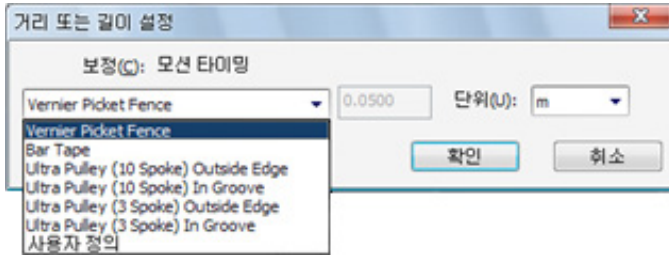
센서 셋업 창에 포토게이트의 게이트 상태가 표시됩니다. 손으로 포토게이트 사이를 막으면 '블록'이 표시되어야 합니다. 또한, 손을 떼면 포토게이트는 '언 블록' 상태로 표시가 됩니다.

포토게이트를 연결하면 기본 설정은 '모션 타이밍' 모드로 되어있습니다. 이 모드는 '피켓 펜스 실험', '도르래 실험', '포토게이트 4개를 연결한 체인모드 실험'에 사용됩니다. (구형 포토게이트는 체인 모드 불가능) 포토게이트 채널 박스를 클릭하면 기본 설정을 변경할 수 있습니다.

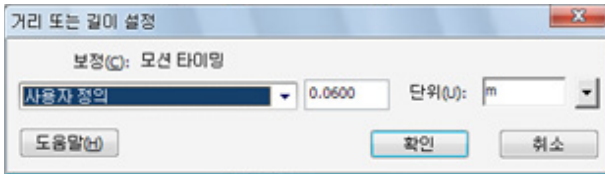


- 거리 또는 길이 설정:

- 모션 타이밍 모드는 피켓 펜스, 도르래 등에 따라 선택할 수 있습니다.



- 펄스 타이밍 모드와 게이트 타이밍 모드를 사용할 때에는, 게이트 사이를 통과하는 물체의 길이를 미리 설정할 수 있습니다.



* 기본 설정

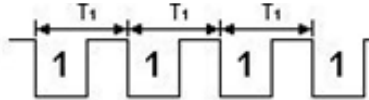
포토게이트를 연결했을 때의 기본 설정은 모션 타이밍입니다. 데이터 테이블에는 포토게이트가 블록 상태(막혀있을때 또는 물체가 지나가고 있을 때)에는 “1”로 표시가 되고, 언 블록 상태(게이트 사이에 물체가 없을 때)에는 “0”으로 표시가 됩니다.

- 모션 타이밍

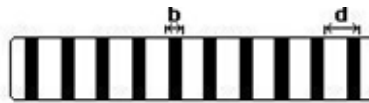
모션 타이밍 모드는 포토게이트와 도르래를 연결하여 사용합니다.

피켓 펜스나 bar tape의 불투명한 부분, 도르래의 바퀴살 등을 지날 때 포토게이트가 블록 상태가 됩니다. 블록 상태에서 다음 블록상태 까지의 시간을 측정하여 그에 따른 거리, 속도, 가속도를 계산하여 데이터화 합니다. 피켓 펜스 또는 bar tape를 사용할 때, 밴드의 길이 (그림상의 b)는 최소 0.5cm 여야 인식할 수 있습니다.

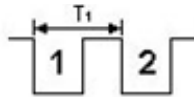
밴드와 밴드 사이의 거리(그림상의 d)는 최소 3cm 여야 합니다.



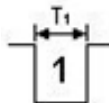
- 펄스 타이밍 : 블록 모드에서 다음 블록 모드까지의 시간 측정



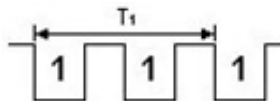
- 게이트 타이밍 : 블록 상태에서 시작하여 언 블록 상태가 될 때까지의 시간 측정, 물체의 길이 입력시 물체의 속도도 계산이 가능



- 진자 타이밍 : 첫 번째 블록 상태에서 시작하여 두 번째 블록은 측정하지않고 세 번째 블록 전까지의 시간 측정 진자의 운동이나 다른 물체의 진동 측정시 사용



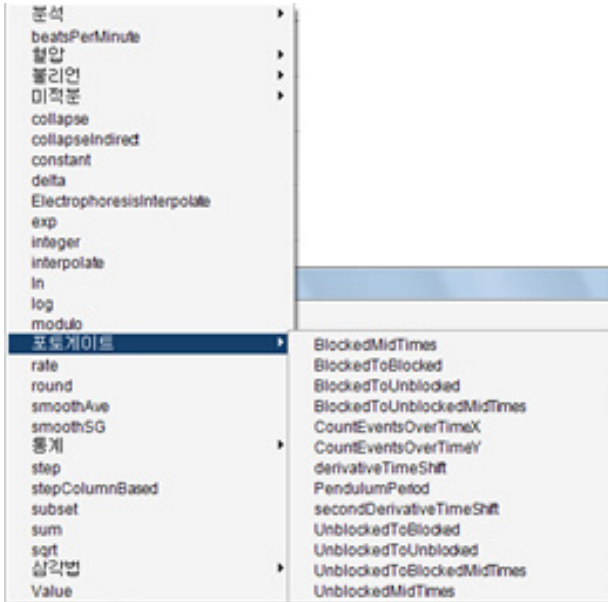
- 포토게이트 타이밍 : 오로지 시간과 게이트 상태만 측정, 사용자가 직접 계산된 열을 추가하여 사용가능



* 포토게이트를 사용한 계산된 열 만들기

로거 프로(Logger Pro) 프로그램은 포토게이트에서 측정된 데이터를 기반으로 새로운 함수를 적용한 새로운 데이터를 만들어 낼 수 있습니다.

1. '데이터' 메뉴에서 '새 계산된 열'을 클릭합니다.
2. '함수'를 클릭하고 '포토게이트'를 클릭합니다.
3. 다양한 함수 중에 원하는 함수를 선택합니다.
4. 새로 만들어질 함수의 이름과 약식이름, 단위 등을 기록하고 '완료'를 클릭합니다.
데이터 테이블에 새 열이 생성 되었습니다.



- 단일 게이트 모드

단일 게이트 모드를 사용하려면, 게이트 안쪽에 있는 셔터를 엽니다. 포토게이트에 케이블을 연결하고 반대편은 인터페이스의 디지털 채널에 연결합니다. 물체가 지나갈 때 마다 포토게이트의 LED가 깜빡입니다.



- 이중 게이트 모드

단일 게이트 모드와 마찬가지로 게이트 안쪽에 있는 셔터를 엽니다. 첫 번째 포토게이트의 케이블을 인터페이스에 연결하고, 두 번째 포토게이트의 케이블을 첫 번째 포토게이트에 연결합니다. 두 포토게이트 사이를 지나는 물체의 이동 속도를 측정할 때 사용합니다. 최대 4개까지 연결이 가능합니다.



- 레이저 모드

물체의 크기가 상대적으로 커서 포토게이트 사이를 지나가지 못할 때에는 레이저 포인터를 이용하여 측정합니다. 게이트 안쪽에 있는 셔터를 닫고, 레이저 포인터에서 나오는 빛을 포토게이트 왼쪽 상단의 홈에 고정시킵니다.



*** 포토게이트 함수**

Blocked To Blocked	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Returns a column of the times between successive blocked events in gate 1 and blocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Blocked to Unblocked	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Returns a column of the times between successive blocked events in gate 1 and unblocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Unblocked to Blocked	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Returns a column of the times between successive unblocked events in gate 1 and blocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Unblocked to Unblocked	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Returns a column of the times between successive unblocked events in gate 1 and unblocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Blocked Mid Times	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Calculate the average times between blocked events from Gate 1 to Gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Blocked to Unblocked MidTimes	<p>Blocked to Unblocked MidTimes "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Calculate the average time between successive blocked events in gate 1 and unblocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Unblocked to Blocked MidTimes	<p>Unblocked to Blocked MidTimes "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Calculate the average time between successive unblocked events in gate 1 and blocked events in gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>

Unblocked Mid Times	<p>("Time", "Gate1", "Gate2") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) "Gate2": Optional. A column of photogate states (1's and 0's) Calculate the average times between blocked events from Gate 1 to Gate 2. If you don't enter a "Time" column, the program will find one. If you don't enter "Gate2", "Gate1" will be used.</p>
Pendulum Period	<p>("Time", "Gate1") "Time": Optional. A column of real numbers (the times of events) "Gate1": A column of photogate states (1's and 0's) Calculate the time between every other blocked event on Gate 1. If you don't enter a "Time" column, the program will find one.</p>
derivative Time Shift	<p>DerivativeTimeShift ("Y", "X"): returns the derivative of "Y" with respect to "X". This function is specifically designed to be used with photogate and picket fence data. The derivatives returned are adjusted to estimate values at the start of the timing interval, instead of the midpoint. For details see The Physics Teacher, Vol 35, April 1997, p.220. Average velocity during the time interval is equal to the instantaneous velocity a $v_2 = \frac{v_{ave,12} \Delta t_{12} + v_{ave,23} \Delta t_{12}}{\Delta t_{13}}$ val.</p> <p>Where $v_{ave,12} = \Delta x_{12} / \Delta t_{12}$ and $v_{ave,23} = \Delta x_{23} / \Delta t_{23}$</p>
second Derivative Time Shift	<p>Numerical time-shifted second derivative("Y", "X") "Y": A column of real numbers "X": Optional. A column of real numbers Numerical time-shifted second derivative. Calculates the second numerical derivative of "Y" with respect to "X". The values are shifted so that the derivative $a_2 = 2 \frac{v_{ave,23} - v_{ave,12}}{t_3 - t_1}$ points between each two values. If you don't supply a will find one.</p>
collapse	<p>collapse("X"): Returns a column with all the non-numerical cells (blanks and text) removed.</p>
collapse Indirect	<p>collapse Indirect(X, Y) Returns a column of only the rows in "X" corresponding to rows in "Y" that have valid numerical cells.</p>

주의

이 제품을 포함한 버니어의 모든 제품은 교육용으로 제작되었습니다.
따라서 산업, 의료 또는 연구용으로 사용하기에는 부적합할 수 있습니다.



- ☎ 02-929-1110 📠 FAX. 02-929-0966 ✉ info@koreasci.com
- 🛒 www.koreasci.com (한국과학 공식 카페 : cafe.naver.com/mbclub)
- 🏠 서울 강서구 양천로 400-12 더리브골드타워 1110호