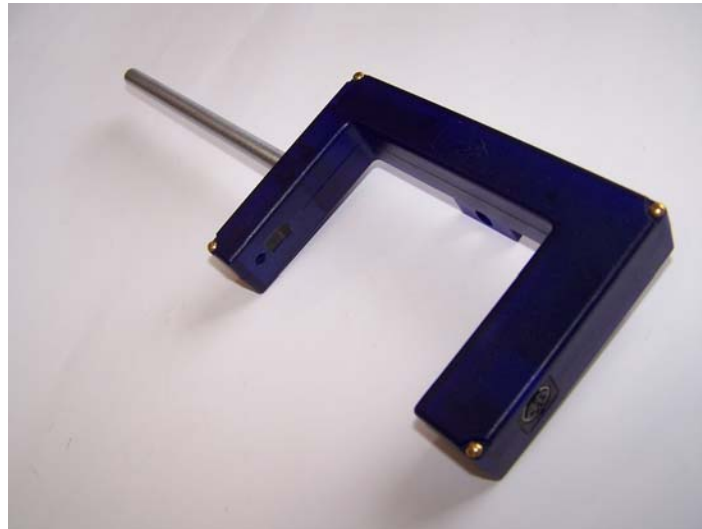


## Lichtschanke U11365

### Bedienungsanleitung

01/10 Hh/570012



#### 1. Sicherheitshinweise

- Bei einer Verwendung des Gerätes zusammen mit einer Laser-Lichtquelle als Pointer müssen die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden!
- Unter keinen Umständen direkt in die Laser-Lichtquelle blicken!

#### 2. Lieferumfang

1 Lichtschanke  
1 Stativstab, 120 mm lang  
1 miniDIN-Anschlusskabel 8-pin, 1 m lang  
1 Rändelschraube M6x1

#### 3. Beschreibung

Die Lichtschanke kann in zwei Betriebsarten verwendet werden.

1. Interner Lichtschankenmodus: Lichtschanke mit infraroter Lichtquelle und IR-Detektor mit sehr kurzer Signalverzögerung für die Zeitmessung bei

bewegten Körpern, z.B. beim Freien Fall, bei Fahrbahnversuchen und Pendelschwingungen sowie zur Zählung von Impulsen.

2. Laser-Lichtschankenmodus: Seitlich eingebaute Laser-Detektordiode für den Aufbau einer Weitbereichs-Schanke zusammen mit einem Laserpointer, z.B. bei Sportveranstaltungen.

Die Lichtschanke besitzt eine eingebaute LED-Funktionsanzeige: Strahlunterbrechung = 1 (TTL high). Im gesperrten Modus und bei einer Strahlunterbrechung leuchtet die LED-Funktionsanzeige.

Im schmalen Schrankenarm vor der IR-Lichtquelle befindet sich eine verschiebbare mechanische Blende für die Sperrung des internen Lichtschankenmodus und zur Freigabe des Laser-Lichtschankenmodus.

#### 4. Technische Daten

Gabelöffnung:	82 mm
Anstiegszeit:	60 ns
Ortsauflösung:	< 1 mm
Zeitauflösung:	10 µs

## 5. Bedienung

- Den Stativstab am schmalen Schrankenarm in die hierfür vorgesehene M6-Mutter einschrauben.
- Das miniDIN-Kabel in die miniDIN-Buchse am breiten Schrankenarm einstecken und mit dem 3B NETlog™-Interface U11300 oder mit dem Digitalzähler U210051 verbinden.
- Den internen Lichtschrankenmodus durch Öffnen der mechanischen Blende aktivieren und das Gerät für die vorgesehene Anwendung ausrichten und fixieren.
- Den Laser-Lichtschrankenmodus durch Schließen der mechanischen Blende aktivieren und die Laser-Lichtquelle auf die seitliche Öffnung der Lichtschranke (grob) ausrichten. Hierfür kann der Laserstrahl auch durch Spiegel umgelenkt werden. Die Feinausrichtung an der Lichtschranke vornehmen.



Fig. 1: Messung des Freien Falls

## 6. Anwendungen

Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung von bewegten Körpern.

Bestimmung der Erdbeschleunigung  $g$  mit dem Freifall-Experiment.

Messung der Periodenzeiten schwingender Körper.

## 7. Versuchsbeispiel

### Bestimmung der Erdbeschleunigung mit Hilfe der g-Leiter U11366

Benötigte Geräte:

1 3B NETlog™	U11300
1 Lichtschranke	U11365
1 g-Leiter	U11366
1 Stativfuß	U13270
1 Stativstange, 750 mm lang	U15003
1 Universalnuffe	U13255

(1 Schaumgummitafel, ca. 20 x 20 cm)

- Lichtschranke mit Hilfe des Stativmaterials für eine ausreichende Fallhöhe über dem Boden oder über dem Tisch befestigen. Ggf. eine dämpfende Unterlage (Schaumgummi) an der Auffallstelle auslegen.
- Am 3B NETlog™ den Digitaleingang wählen und in der Software 3B NETlab™ das Experiment (Template) für den Freien Fall aktivieren; hier befinden sich alle erforderlichen Auswerteeinstellungen.
- Das Experiment durchführen und auswerten:

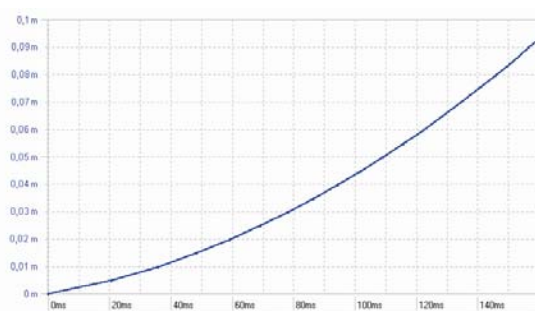


Fig. 2: Fallstrecke in Abhängigkeit von der Zeit

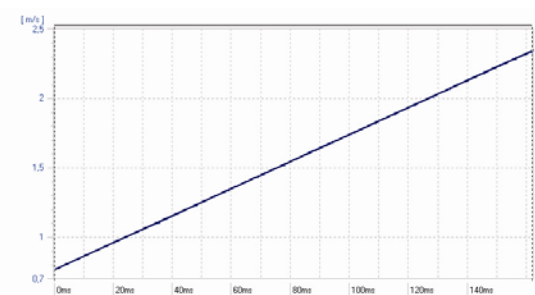
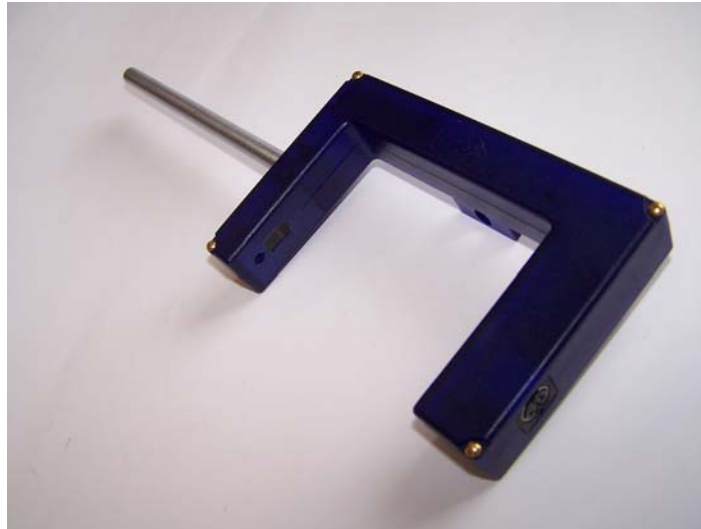


Fig. 3: Fallgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit

## Light barrier U11365

### Instruction sheet

01/10 Hh/570012



#### 1. Safety instructions

- When using the equipment in conjunction with a laser source, strictly observe the stipulated safety regulations.
- Never look directly into the laser beam.

#### 2. Scope of delivery

- 1 Light barrier
- 1 Stand rod, length: 120 mm
- 1 8-pin mini DIN connection cable, length: 1 m
- 1 Knurled screw M6x1

#### 3. Description

The light barrier can be used in two operating modes.

1. Internal light barrier mode: light barrier with an infrared light source and an infra-red detector with a very short signal delay for measuring time intervals with moving bodies, e.g. during free fall, in air

track experiments and for pendulum oscillations, as well as for counting pulses.

2. Laser light barrier mode: laser diode detector built in at the side for setting up a wide-range barrier along with a laser pointer, e.g. during sporting events.

The light barrier is equipped with a built-in LED function display: beam broken = 1 (TTL high). When disabled or when the beam is interrupted, the LED function display comes on.

The narrow barrier arm in front of the infra-red source includes a sliding mechanical shutter that is used for disabling internal light-barrier mode and activating laser light -barrier mode.

#### 4. Technical data

Separation of prongs:	82 mm
Rise time:	60 ns
Spatial resolution:	< 1 mm
Time resolution:	10 $\mu$ s

## 5. Operation

- Screw onto the stand rod using the arm attached to the thinner of the two prongs of the barrier and the M6 nut provided for this purpose.
- Insert the mini DIN cable into the mini DIN connector on the broader prong of the barrier and connect it to the 3B NET/log™ interface U11300 or to digital counter U210051.
- Activate internal light barrier mode by opening the mechanical shutter. Subsequently, mount and focus the device for the intended application.
- Activate laser light barrier mode by closing the mechanical shutter and (roughly) focus the laser light source onto the opening at the side of the light barrier. To achieve this, mirrors may be used to deflect the laser beam. Make fine adjustments to the light barrier.



Fig. 1: Measuring free fall

## 6. Applications

Determining the position, velocity and acceleration of moving bodies

Determining the acceleration due to gravity  $g$  in free fall experiments

Measuring periods of oscillating bodies

## 7. Sample experiment

### Determining acceleration due to gravity $g$ using picket fence U11366

Required apparatus:

1 3B NET/log™	U11300
1 Light barrier	U11365
1 Picket fence	U11366
1 Stand base	U13270
1 Steel rod, length: 750 mm	U15003
1 Universal clamp	U13255
(1 Foam rubber sheet, approx. 20 x 20 cm)	

- Use the stand apparatus to fix the light barrier at a suitable height above ground level or at the edge of a table. If necessary, place a cushioning surface (e.g. foam rubber sheet) along the point of impact.
- Select the digital input of the 3B NET/log™ interface and load the free-fall experiment (template) from the 3B NET/lab™ software. All the necessary settings required for evaluation are provided by this software.
- Conduct the experiment and analyse your results.

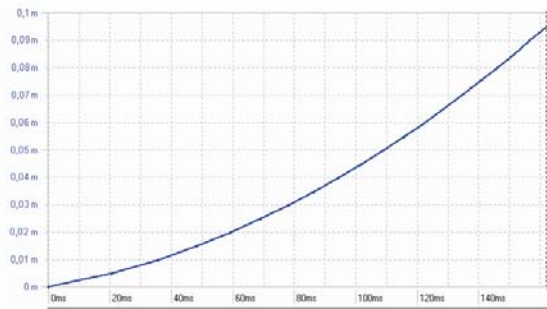


Fig. 2: Distance against time

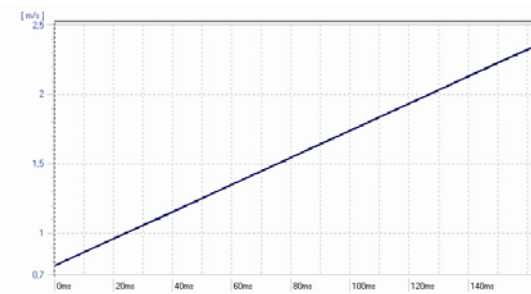
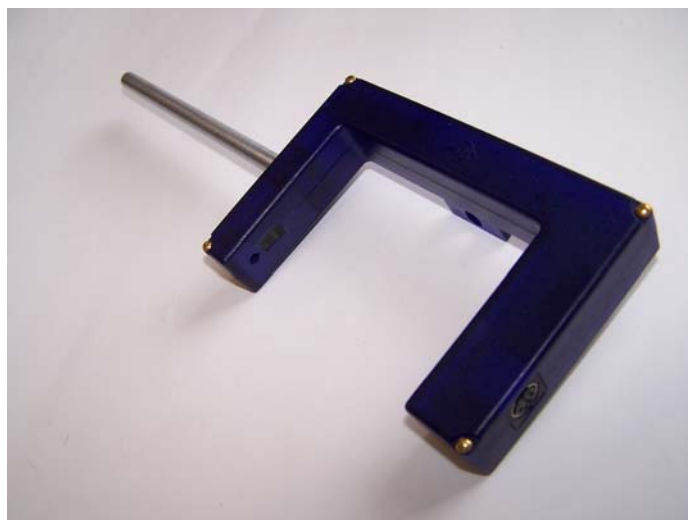


Fig. 3: Fall velocity against time

## Barrière photoélectrique U11365

### Instructions d'utilisation

01/10 Hh/570012



#### 1. Consignes de sécurité

- Si le dispositif est utilisé allié à une source lumineuse laser servant de pointeur, il est indispensable de respecter les dispositions essentielles relatives à la sécurité !
- Ne regardez en aucun cas directement la source lumineuse du laser !

#### 2. Étendue de la livraison

- 1 barrière photoélectrique
- 1 tige de pied, d'une longueur de 120 mm
- 1 câble de raccordement Minidin, 8 broches, d'une longueur de 1 m
- 1 Vis moletée M6x1

#### 3. Description

Il existe deux modes de fonctionnement pour l'utilisation de la barrière photoélectrique.

1. Mode de fonctionnement interne de la barrière

photoélectrique : barrière photoélectrique utilisée avec une source de lumière infrarouge et un détecteur infrarouge ; le retard du signal est là très court pour la mesure du temps des corps en mouvement, ce qui est par exemple le cas pour la chute libre, pour des essais sur chaussée et pour des oscillations du pendule ainsi que pour le comptage d'impulsions.

2. Mode de fonctionnement laser de la barrière photoélectrique : diode laser de détection installée latéralement et permettant le montage d'une barrière photoélectrique de longue portée, utilisée avec un pointeur laser, par exemple lors de manifestations sportives.

La barrière photoélectrique dispose d'un affichage fonctionnel à LED intégré : Interruption du rayon = 1 (TTL high). L'affichage fonctionnel à LED s'allume en mode bloqué et en cas d'interruption du rayon.

Un diaphragme mécanique réglable se trouve sur le bras plus étroit de la barrière photoélectrique, situé devant la source de lumière infrarouge ; ce diaphragme sert à bloquer le mode de fonctionnement interne de la barrière photoélectrique et à libérer son mode de fonctionnement laser.

#### 4. Caractéristiques techniques

Ouverture de la fourche :	de 82 mm
Temps de montée :	de 60 ns
Résolution spatiale :	< 1 mm
Résolution temporelle :	de 10 $\mu$ s

#### 5. Manipulation

- Vissez la tige de pied dans l'écrou M6 prévu à cet effet et situé sur le bras plus étroit de la barrière photoélectrique.
- Insérez le câble Minidin dans le connecteur Minidin femelle sur le bras plus large de la barrière photoélectrique, puis raccordez-le à l'interface 3B NETlog™, U11300, ou au compteur numérique U210051.
- Activez le mode de fonctionnement interne de la barrière photoélectrique en ouvrant le diaphragme mécanique, puis ajustez le dispositif prévu pour l'application et fixez-le.
- Activez le mode de fonctionnement laser de la barrière photoélectrique en fermant le diaphragme mécanique, puis alignez (grossièrement) la source lumineuse laser sur l'ouverture latérale de la barrière photoélectrique. Ce qui pourra également se faire en faisant dévier le rayon laser à l'aide d'un miroir. Procédez à l'alignement précis de la barrière photoélectrique.

#### 6. Applications

Position, vitesse et accélération des corps en mouvement.

Détermination de l'accélération due à la pesanteur  $g$ , par l'expérience de chute libre.

Mesure des temps périodiques des corps oscillants.

#### 7. Exemples d'expériences

**Détermination de l'accélération due à la pesanteur à l'aide de l'échelle de la grandeur G, U11366**

Dispositifs nécessaires :

1 3B NETlog™	U11300
1 barrière photoélectrique	U11365
1 échelle de la grandeur G	U11366
1 pied support	U13270
1 tige de pied, d'une longueur de 750 mm	U15003
1 manchon universel	U13255

(1 plaque en caoutchouc mousse, d'environ 20 x 20 cm)

- En utilisant le matériel du support, fixez la barrière photoélectrique de manière à obtenir une hauteur de chute suffisante au-dessus du sol ou de la table. Placez le cas échéant un support amortissant (caoutchouc mousse) au point de chute.
- Sélectionnez la sortie numérique sur 3B NETlog™; puis activez dans le logiciel 3B NETlab™ l'essai expérimental (modèle) pour la chute libre; tous les paramètres d'analyse nécessaires s'y trouvent.
- Réalisez l'essai expérimental, puis analysez-le :



Fig.1 : Mesure de la chute libre

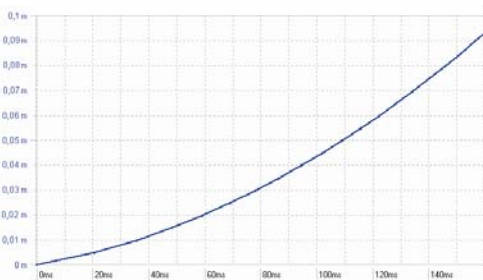


Fig. 2 : Trajet de chute en fonction du temps

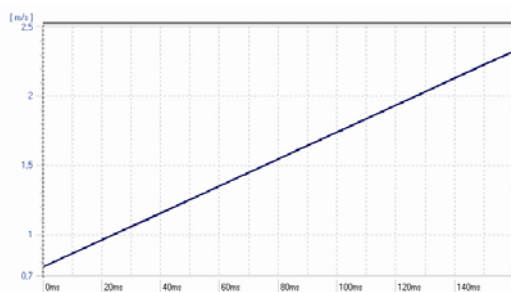
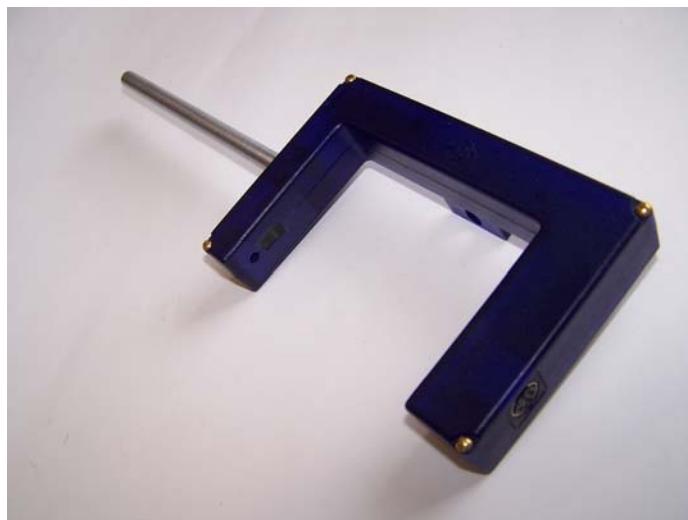


Fig. 3 : Vitesse de chute en fonction du temps

## Fotocellula U11365

### Istruzioni per l'uso

01/10 Hh/570012



#### 1. Norme di sicurezza

- In caso di utilizzo dell'apparecchio con una sorgente luminosa laser come puntatore dovranno essere rispettate le disposizioni di sicurezza pertinenti!
- Non è consentito guardare direttamente la sorgente luminosa laser!

#### 2. Fornitura

1 Fotocellula  
1 Supporto stativo, lungh. 120 mm  
1 Cavo di collegamento miniDIN da 8 pin, 1 m  
1 Vite a testa zigrinata M6x1

#### 3. Descrizione

La fotocellula è utilizzabile in due diverse modalità operative.

1. Modo fotocellula interna: Fotocellula con sorgente luminosa a infrarossi e rilevatore IR con ritardo di segnale molto breve per la misurazione

del tempo in caso di corpi in movimento, ad es. caduta libera, prove su rotaia e oscillazione del pendolo e per il conteggio degli impulsi.

2. Modo fotocellula laser: Diodo rilevatore laser incorporato lateralmente per la realizzazione di una barriera ad ampio range insieme ad un puntatore Laser, ad es. in caso di eventi sportivi.

La fotocellula è provvista di un indicatore di funzione a LED: Intercettazione del raggio = 1 (altezza TTL). Nel modo bloccato e con intercettazione del raggio, l'indicatore di funzione a LED si accende.

Nel braccio sottile della fotocellula davanti alla sorgente luminosa IR è presente un diaframma meccanico mobile per bloccare il modo fotocellula interna e per attivare il modo fotocellula laser.

#### 4. Dati tecnici

Apertura della forcella:	82 mm
Tempo di salita:	60 ns
Risoluzione spaziale:	< 1 mm
Risoluzione temporale:	10 $\mu$ s

## 5. Utilizzo

- Avvitare l'asta stativo al braccio sottile della fotocellula nel dado M6 previsto allo scopo.
- Inserire il cavo miniDIN nella presa miniDIN sul braccio largo della fotocellula ed eseguire il collegamento con l'interfaccia 3B NETlog™ U11300 o con contatore digitale U210051.
- Attivare il modo fotocellula interno aprendo il diaframma meccanico ed orientare e fissare l'apparecchio per l'applicazione prevista.
- Attivare il modo fotocellula laser chiudendo il diaframma meccanico ed orientare la sorgente luminosa laser sull'apertura laterale della fotocellula (in modo approssimativo). Il raggio laser può essere deviato anche mediante uno specchio. Eseguire l'orientamento di precisione della fotocellula.

## 6. Comandi

Ubicazione, velocità ed accelerazione di corpi in movimento.

Determinazione dell'accelerazione terrestre g con l'esperimento a caduta libera.

Misurazione dei tempi periodici di corpi oscillanti.

## 7. Esempi di esperimenti

### Determinazione dell'accelerazione terrestre con la barriera ottica U11366

Apparecchi necessari

1 3B NETlog™	U11300
1 Fotocellula	U11365
1 Barriera ottica	U11366
1 Piede di supporto	U13270
1 Supporto stativo, lungh. 750 mm	U15003
1 Manicotto universale	U13255

(1 pannello di gommapiuma, ca. 20 x 20 cm)

- Fissare la fotocellula con il materiale dello stativo ad un'altezza di caduta adeguata dal pavimento o sul tavolo. Collocare eventualmente nel punto di caduta una base ammortizzante (gomma piuma).
- Selezionare sulla Am 3B NETlog™ l'ingresso digitale ed attivare nel Software 3B NETlab™ l'esperimento (Template) per la caduta libera; qui sono presenti tutte le impostazioni necessarie per la valutazione.
- Eseguire l'esperimento e procedere alla valutazione:



Fig. 1: Misurazione della caduta libera

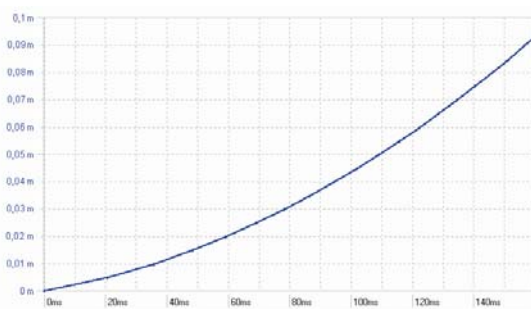


Fig. 2: Percorso di caduta in funzione del tempo

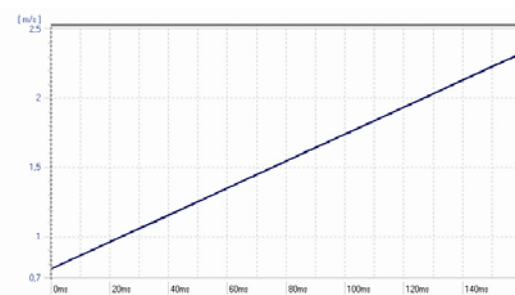


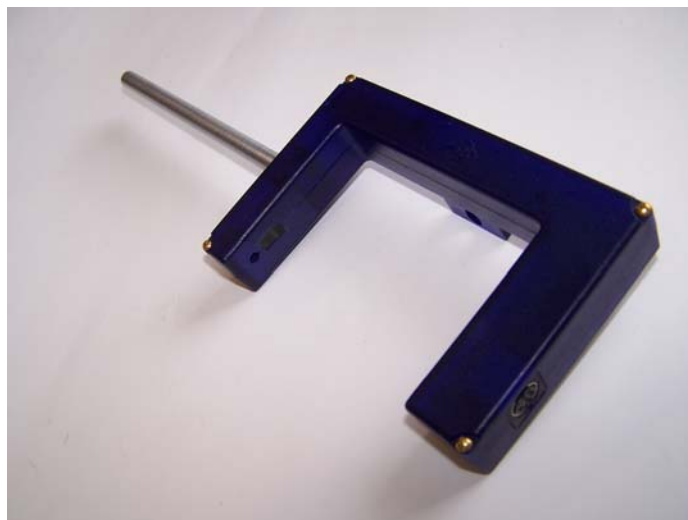
Fig. 3: Velocità di caduta in funzione del tempo



## Barrera de luz U11365

### Instrucciones de uso

01/10 Hh/570012



#### 1. Aviso de seguridad

- Al utilizar el dispositivo junto con una fuente luminosa láser como puntero se deberán respetar las medidas de seguridad correspondientes.
- Bajo ninguna circunstancia mire directamente a la fuente de luz láser.

#### 2. Volumen de suministro

- 1 barrera de luz
- 1 barra soporte de 120 mm de largo
- 1 cable de conexión miniDIN de 8 pins y 1 m de largo
- 1 tornillo moleteado M6x1

#### 3. Descripción

La barrera de luz ofrece dos modos de operación:

1. Modo barrera de luz interno: Barrera de luz con fuente luminosa infrarroja y detector IR, con retardo de señal muy reducido, para mediciones de tiempo de cuerpos en movimiento, por ejemplo en

caídas libres, experimentos con carriles, oscilaciones pendulares así como para el conteo de pulsos.

2. Modo barrera de luz láser: Diodo detector láser incorporado lateralmente para el montaje de una barrera de amplio rango, en conjunción con un puntero láser para, por ejemplo, competiciones deportivas.

La barrera de luz lleva incorporado un LED indicador de funcionamiento. Interrupción del haz = 1 (TTL alto). Si en modo de bloqueo se interrumpe el haz, se iluminará el LED indicador de funcionamiento.

En el brazo estrecho de la barrera, delante de la fuente luminosa IR, se encuentra un diafragma que se desplaza mecánicamente para bloquear el modo de barrera de luz interno y activar el modo de barrera de luz láser.

#### 4. Datos técnicos

Apertura de la horquilla:	82 mm
Tiempo de ascenso:	60 ns
Resolución espacial:	< 1 mm
Resolución de tiempo:	10 $\mu$ s

## 5. Servicio

- Atornillar la barra soporte, en el brazo estrecho de la barrera, a la tuerca M6 prevista para ello.
- Enchufar el cable miniDIN en la clavija miniDIN situada en el brazo ancho de la barrera y conectarlo con la interfaz 3B NETlog™ U11300 ó bien con el contador digital U210051.
- Activar el modo de barrera de luz interno abriendo el diafragma mecánico y orientar y fijar el dispositivo para la aplicación deseada.
- Activar el modo de barrera de luz láser cerrando el diafragma mecánico y orientar la fuente luminosa de láser a la apertura lateral de la barrera de luz (aprox.). Para desviar el rayo láser se puede utilizar también un espejo. Realizar el ajuste fino de la orientación de la barrera de luz.

## 6. Usos

Ubicación, velocidad y aceleración de cuerpos en movimiento.

Determinación de la aceleración terrestre g por medio del experimento de caída libre.

Medición de la duración de períodos de oscilación de cuerpos.

## 7. Ejemplo de experimento

### Determinación de la aceleración terrestre con la escala de aceleración U11366

Equipo requerido:

1 3B NETlog™	U11300
1 barrera de luz	U11365
1 escala de aceleración	U11366
1 trípode dúplex	U13270
1 barra de soporte de 750 mm de largo	U15003
1 nuez universal	U13255

(1 lámina de caucho celular, 20 x 20 cm aprox.)

- Fijar la barrera de luz con la ayuda del material de soporte, por encima del suelo o sobre una mesa, a una altura suficientemente elevada para su caída. Si es necesario, colocar una base que amortigüe el golpe (caucho celular).
- Seleccionar la entrada digital en el software 3B NETlog™ y activar el experimento (plantilla) de caída libre; aquí se encuentran todos los ajustes necesarios para la evaluación.
- Realizar el experimento y evaluarlo:



Fig. 1: Medición de la caída libre

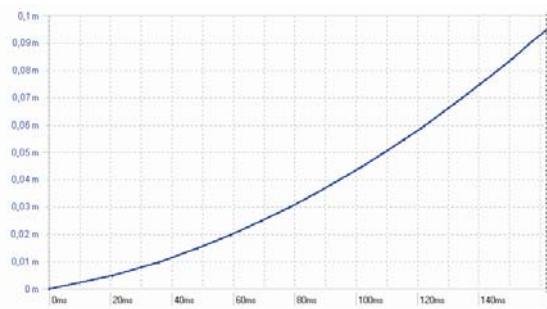


Fig. 2: Distancia de caída en función del tiempo

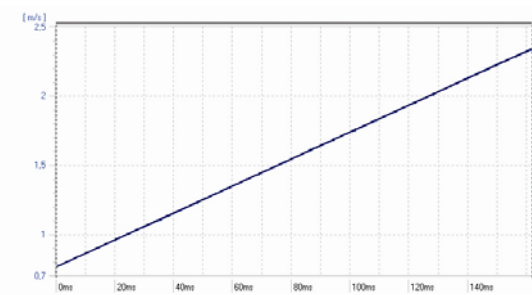


Fig. 3: Velocidad de caída en función del tiempo

## Célula fotoelétrica U11365

### Instruções para o uso

01/10 Hh/570012



#### 1. Indicações de segurança

- Quanto de um uso do aparelho juntamente com uma fonte luminosa de laser como pointer, deverão ser observadas as determinações pertinentes de segurança!
- Não olhar, sob nenhuma hipótese diretamente para a fonte luminosa de laser!

#### 2. Fornecimento

- 1 Célula fotoelétrica
- 1 Barra de tripé, de 120 mm de comprimento
- 1 Cabo de conexão miniDIN de 8-pinos, de 1 m de comprimento
- 1 Parafuso de dedo M6x1

#### 3. Descrição

A célula fotoelétrica poderá ser utilizada em dois modos operacionais.

1. Modo interno de célula fotoelétrica: Célula fotoelétrica com fontes de luz infravermelha e

detector de IV, com retardo de sinal muito curto, para a medição de tempo no caso de corpos em movimento, p.ex. no caso de queda livre, no caso de testes em pistas de rolamento e oscilações pendulares, bem como para a contagem de impulsos.

2. Modo de célula fotoelétrica a laser: Diodo detector a laser montado lateralmente para a instalação de uma célula fotoelétrica de faixa ampla juntamente com um pointer a laser, p.ex., no caso de eventos esportivos.

A célula fotoelétrica possui um indicador funcional de LED montado: Interrupção de feixe luminoso = 1 (TTL high). O indicador funcional de LED acende no modo bloqueado e no caso de uma interrupção do feixe luminoso.

No braço delgado da fotocélula, antes da fonte de luz IV, encontra-se um anteparo mecânico deslocável para o bloqueio do modo interno da célula fotoelétrica e para a liberação do modo da célula fotoelétrica a laser.

#### 4. Dados técnicos

Abertura do desvio:	82 mm
Tempo de arranque:	60 ns
Resolução local:	< 1 mm
Resolução temporal:	10 $\mu$ s

#### 5. Utilização

- Aparafusar a barra de tripé no braço delgado da fotocélula na porca M6 para isso prevista.
- Inserir o cabo miniDIN no plugue miniDIN do braço largo da fotocélula e ligar com a interface 3B NETlog™, U11300, ou com o contador digital U210051.
- Ativar o modo interno da célula fotoelétrica, abrindo o anteparo mecânico e alinhar, fixar o aparelho para a aplicação correspondente.
- Ativar o modo laser da célula fotoelétrica, abrindo o anteparo mecânico e alinhar (de maneira grosseira) a fonte de laser para a abertura lateral da célula fotoelétrica. Para isso, o feixe de luz laser pode também ser desviado através do espelho. Efetuar o ajuste fino na célula fotoelétrica.

#### 6. Aplicações

Local, velocidade e aceleração de corpos em movimento.

Determinação da contante de aceleração gravitacional  $g$  com a experiência da queda livre.

Medição do intervalos periódicos de corpos oscilantes.

#### 7. Exemplos de experiências

##### Determinação da constante de aceleração gravitacional auxiliado pela escala $g$ , U11366

Aparelhos necessários:

1 3B NETlog™	U11300
1 Célula fotoelétrica	U11365
1 Escala $g$	U11366
1 Tripé	U13270
1 Suporte, 750 mm de comprimento	U15003
1 Manga universal	U13255

(1 Painel de borracha esponjosa, aprox. 20 x 20 cm)

- Fixar a célula fotoelétrica, auxiliado pelo tripé, para uma altura de queda suficiente acima do solo ou acima a mesa. Caso necessário, colocar um suporte amortecedor (borracha esponjosa) no ponto de queda.

- Selecionar na 3B NETlog™ a entrada digital e ativar no software 3B NETlab™ a experiência (template) para a queda livre; aqui encontram-se todos os ajustes de avaliação necessários.
- Executar e avaliar a experiência:



Fig. 1: Medição da queda livre

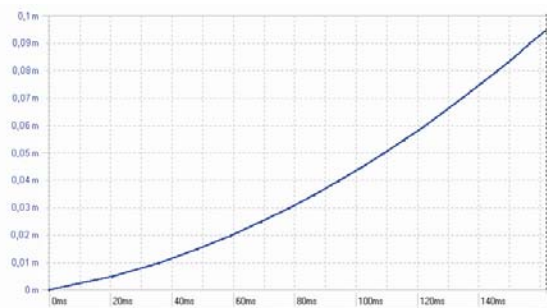


Fig. 2: Percurso de queda dependente do tempo

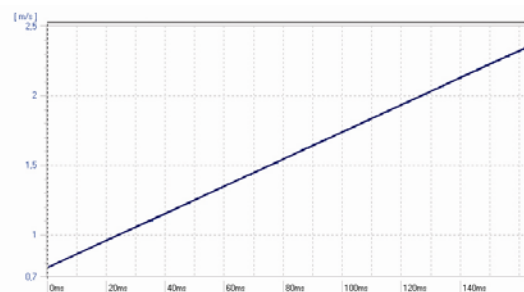


Fig. 3: Velocidade de queda dependente do tempo