

Beschleunigungssensor 25-g U11362

Bedienungsanleitung

05/08 Hh



1. Sicherheitshinweise

- Um dauerhafte Beschädigungen des in der kleinen schwarzen Box eingebauten Halbleitersensors zu vermeiden, die maximale achsenunabhängige Beschleunigung vom 2000-fachen der Erdbeschleunigung nicht überschreiten!
- Das Sensorelement aus keiner größeren Höhe als maximal 1,2 m auf einen harten Untergrund fallen lassen!
- Den Beschleunigungssensor 25-g nur für Ausbildungszwecke einsetzen!

Der Beschleunigungssensor 25-g ist nicht für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignet!

2. Beschreibung

Sensorbox mit fest angeschlossenem X-Achsenempfindlichem Halbleiter-Beschleunigungsaufnehmer zur Messung von Erdbeschleunigung und Beschleunigungen von Körpern im Allgemeinen bis $\pm 25\text{-g}$.

Wirkungsrichtung „Earth's Gravity Field“ (X-Achse) auf dem Beschleunigungsaufnehmer aufgedruckt.

„Kapazitives“ Messverfahren (g-cell) mit eingebauter linearisierender Signalaufbereitung, Tiefpassfilterung, Temperaturkompensation und automatischem Selbsttest.

Die Sensorbox besitzt eine automatische Erkennung durch das 3B NET/log™.

3. Lieferumfang

- 1 Sensorbox mit fest angeschlossenem Beschleunigungsaufnehmer mit einer Kabellänge von 2 m
- 1 Klettbandzuschnitt 500 mm lang, 20 mm breit, selbstklebend
- 1 miniDIN-Anschlusskabel 8-pin, 60 cm lang
- 1 Bedienungsanleitung für U11362

4. Technische Daten

Messbereich:	0 bis $\pm 245 \text{ m/s}^2$
Sensortyp:	Kapazitiver Halbleitersensor
Empfindlichkeit:	typisch 50 mV/g
Nichtlinearität:	max. $\pm 1 \%$ vom gesamten Messbereich
Auflösung:	0,2 m/s ²
Bandbreite:	typisch 400 Hz
Befestigungsbohrung des Aufnehmers:	max. 3 mm \varnothing

5. Bedienung

- Die Sensorbox in der Nähe des Experimentes platzieren und den Beschleunigungsaufnehmer (kleine schwarze Box) am zu untersuchenden Körper (Target) befestigen; hierzu das mitgelieferte Klettband oder eine Schraubbefestigung wählen.
- Im Display des 3B NETlog™ den Wert der Beschleunigung ablesen.

6. Anwendungen

Rollen- und Luftkissenfahrbahnversuche:

Beschleunigung während eines elastischen bzw. unelastischen Zusammenstoßes

Messung während einer horizontalen Kreisbewegung:

Beziehungen zwischen Beschleunigung und Periode, Radius, Masse

Messungen während einer vertikalen Kreisbewegung

Sprungversuche mit „steifen“ und „federnden“ Knien

Outdoor-Experimente:

Im Automobil, beim „Bungee Jumping“, Skilaufen, Radfahren; auf der Achterbahn

7. Versuchsbeispiel

Aufnahme des Beschleunigungsverhalten beim Seilhüpfen

Benötigte Geräte:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Beschleunigungssensor 25-g	U11362

- 3B NETlab™-Anwendung (Template) zum Experiment mit dem Beschleunigungssensor 25-g öffnen.
- Beschleunigungsaufnehmer mit einem Klettbandstreifen bzw. einer Bandage am Fußgelenk befestigen.
- Im Messintervall von 10 s über ein „imaginäres“ oder auch tatsächlich geschwungenes Seil hüpfen.
- In 3B NETlab™ die Messkurvenaufnahme starten (Fig. 1).
- Messkurve auswerten.

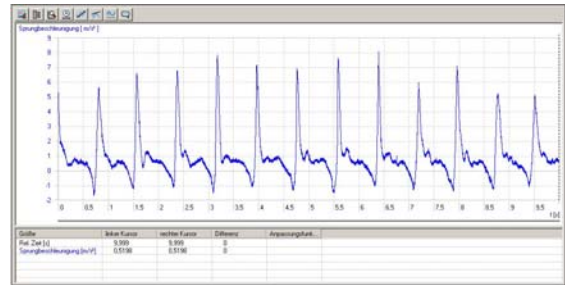


Fig. 1 Charakteristisches Beschleunigungsverhalten am Fußgelenk einer „Seilhüpfenden“ Person, aufgezeichnet mit 3B NETlab™ (U11310)

Man beachte bei der Fig. 1 die beständig wirkende Erdbeschleunigung von $9,81 \text{ m/s}^2$, die in der Messkurve einen unterlagerten Wert von 1-g einbringt.

Acceleration Sensor, $\pm 25g$ U11362

Instruction Sheet

05/08 Hh



1. Safety Instructions

- To avoid permanent damage to the semiconductor sensor in the small black box, the maximum acceleration in any direction must not be allowed to exceed 2000 times the gravitational acceleration of the earth (2000g).
- Do not allow the sensor element to fall from any height greater 1.2 m onto a hard surface.
- The $\pm 25g$ accelerometer may only be used for educational purposes.

The $\pm 25g$ accelerometer is not suitable for safety-related applications.

2. Description

Sensor box with permanently connected semiconductor accelerometer, which responds to forces along its X-axis, for measuring the earth's gravitational field (acceleration due to gravity) and acceleration of bodies in general up to $\pm 25g$.

The direction in which the gravitational field of the earth should be aligned (X-axis) is printed on the accelerometer.

The accelerometer works by a capacitive measurement principle (g-cell), with in-built linearised signal processing, low-pass filter,

temperature compensation, and automatic self-testing.

The sensor box is designed to be detected automatically by a 3B NET/og™ unit.

3. Equipment Supplied

- 1 Sensor box with permanently connected accelerometer, cable length 2 m
- 1 Velcro strip, 500 mm long, 20 mm wide, self-adhesive
- 1 8-pin miniDIN connecting cable, 60 cm long
- 1 Instruction sheet for U11362

4. Technical Data

Measurement range:	0 to $\pm 245 \text{ m/s}^2$
Sensor type:	Capacitive semiconductor sensor
Sensitivity:	Typically 50 mV/g
Non-linearity:	Max. $\pm 1\%$ of total measurement range
Resolution:	0.2 m/s^2
Bandwidth:	Typically 400 Hz
Accelerometer fixing hole:	Max. 3 mm diam.

5. Instructions

- Place the sensor box near the experiment and fix the accelerometer (the small black box) firmly to the body for which the acceleration is to be measured (the target) using either the Velcro strip supplied or a screw fixing.
- Read off the value of the acceleration on the display of the 3B NETlog™ unit.

6. Applications

Experiments using roller or air-cushion tracks:

Measurements of acceleration during elastic and inelastic collisions

Measurements during circular motion in a horizontal plane:

Relationships between acceleration and period, radius, mass

Measurements involving circular motion in a vertical plane

Experiments involving jumping, landing with knees stiff and knees loose

Outdoor experiments:

In a car, bungee-jumping, skiing, or cycling, a big dipper

7. Sample Experiments

Recording acceleration behaviour during skipping-rope activity

Equipment needed:

1 3B NETlog™ unit	U11300
1 3B NETlab™ software	U11310
1 Accelerometer, ±25g	U11362

- In 3B NETlab™, open the application (template) for experimenting with the ±25g accelerometer.
- Attach the accelerometer to one person's ankle using a Velcro strip or a bandage.
- Jump over an real or imaginary skipping-rope for a period of 10 seconds.
- Simultaneously start the recording of an experimental data curve in 3B NETlab™ (Fig. 1).
- Interpret the experimental curve.

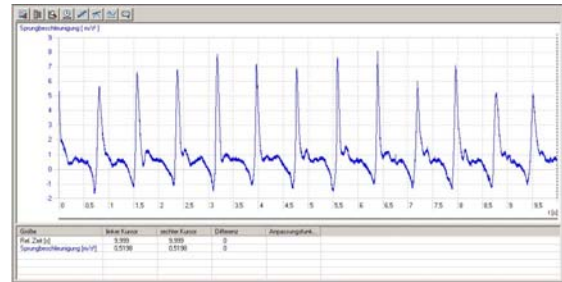


Fig. 1 Typical acceleration behaviour at the ankle of a skipping person, recorded with the 3B NETlab™ (U11310)

In Figure 1 it can be seen that, in addition to the skipping acceleration signal, there is a constant gravitational acceleration of 9.81 m/s^2 , resulting in a background value of $1g$.

Accéléromètre 25 g U11362

Instructions d'utilisation

05/08 Hh



1. Consignes de sécurité

- Pour éviter des dommages irréversibles du capteur à semi-conducteur intégré au petit boîtier noir, ne dépassez jamais l'accélération maximale indépendante des axes et s'élevant à 2000 fois l'accélération de la pesanteur.
- Ne faites pas tomber la sonde du capteur de plus de 1,20 m sur un support dur.
- N'utilisez l'accéléromètre 25 g que pour la formation.

L'accéléromètre 25 g ne convient pas à des applications touchant la sécurité !

2. Description

Boîte avec capteur d'accélération à semi-conducteur fixe sensible à l'axe X, permettant de mesurer l'accélération de la pesanteur et les accélérations de corps généralement jusqu'à ± 25 g.

Direction « Earth's Gravity Field » (axe X) imprimée sur le transmetteur d'accélération.

Procédé de mesure « capacitif » (g-cell) avec traitement linéarisant intégré des signaux, filtre passe-bas, compensation de température et autotest automatique.

La boîte à capteur possède une détection automatique par le 3B NET/og™.

3. Matériel fourni

- 1 boîte de capteur à transmetteur d'accélération fixe, avec câble de 2 m
- 1 bande velcro de 500 mm de long, 20 mm de large, autoadhésive
- 1 câble de connexion mini-DIN à 8 broches, 60 cm de long
- 1 instruction d'utilisation pour U11362

4. Caractéristiques techniques

Calibre :	0 à ± 245 m/s ²
Type de capteur :	capacitif à semi-conducteur
Sensibilité :	type 50 mV/g
Non linéarité :	max. ± 1 % du calibre
Résolution :	0,2 m/s ²
Largeur de bande :	typ. 400 Hz
Taraudage de fixation du transmetteur :	max. \varnothing 3 mm

5. Manipulation

- Placez la boîte du capteur à proximité de l'expérience et fixez le transmetteur d'accélération (petite boîte noire) sur le corps à étudier (cible) ; pour cela, choisissez la bande velcro fournie ou une vis.
- L'écran du 3B NETlog™ affiche la valeur de l'accélération.

6. Applications

Expériences sur les bancs à rouleaux et à coussin d'air :

Accélération pendant un impact élastique et inélastique

Mesure pendant un mouvement circulaire horizontal :

Rapports entre l'accélération et la période, le rayon, la masse

Mesures pendant un mouvement circulaire vertical :

Essais de sauts avec des genoux « rigides » et « élastiques »

Expériences à l'extérieur :

En automobile, en saut à l'élastique, en ski, en vélo ; sur les montagnes russes

7. Exemple d'expérience

Enregistrement du comportement à l'accélération lors du saut à la corde

Matériel requis :

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 accéléromètre 25 g	U11362

- Ouvrez l'application 3B NETlab™ (Template) pour réaliser l'expérience avec l'accéléromètre 25 g.
- Fixez le transmetteur d'accélération à la cheville à l'aide d'un bout de bande velcro ou un bandage.
- En respectant un intervalle de mesure de 10 s, sauter avec une corde « imaginaire » ou réelle.
- Dans 3B NETlab™, lancez l'enregistrement de la courbe de mesure (fig. 1).
- Évaluez la courbe de mesure.

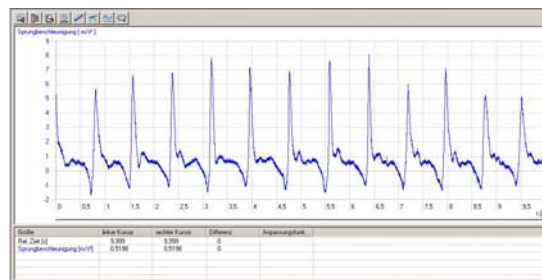


Fig. 1 Comportement caractéristique à l'accélération à la cheville d'une personne en train de sauter, enregistré avec 3B NETlab™ (U11310)

Observez sur la fig. 1 l'accélération permanente de $9,81 \text{ m/s}^2$ qui fournit dans la courbe une valeur subordonnée de 1 g.

Sensore di accelerazione 25-g U11362

Istruzioni per l'uso

05/08 Hh



1. Norme di sicurezza

- Per evitare danni permanenti al sensore del semiconduttore incorporato nella piccola scatola nera, non superare l'accelerazione massima indipendente dagli assi di 2000 volte l'accelerazione di gravità!
- Non lasciare cadere il sensore su una base dura da un'altezza maggiore di 1,2 m max!
- Utilizzare il sensore di accelerazione da 25-g solo per scopi didattici!

Il sensore di accelerazione 25-g non è idoneo per applicazioni importanti ai fini della sicurezza!

2. Descrizione

Scatola del sensore con accelerometro a semiconduttore, sensibile all'asse X_m saldamente collegato per la misurazione della gravità terrestre e delle accelerazioni dei corpi in generale fino a $\pm 25\text{-g}$.

Direzione d'azione „Earth's Gravity Field“ (asse X) stampata sull'accelerometro.

Metodo di misurazione „capacitivo“ (g-cell) con preparazione incorporata del segnale linearizzante, filtro passa-basso, compensazione della temperatura ed autotest automatico.

La scatola del sensore viene riconosciuta automaticamente da 3B NETlog™.

3. Fornitura

- 1 Scatola del sensore con accelerometro saldamente collegato mediante cavo di 2 m di lunghezza
- 1 Segmento di velcro, lungo 500 mm, largo 20 mm, autoadesivo
- 1 cavo di collegamento mini DIN a 8 pin, lungo 60 cm
- 1 Istruzioni per l'uso per U11362

4. Dati tecnici

Range di misura:	da 0 a $\pm 245\text{ m/s}^2$
Tipo sensore:	Sensore semiconduttore capacitivo
Sensibilità:	tipica 50 mV/g
Non linearità:	max. $\pm 1\%$ del range di misura totale
Risoluzione:	0,2 m/s ²
Larghezza di banda:	tipica 400 Hz
Foro di fissaggio dell'accelerometro:	max. 3 mm \varnothing

5. Utilizzo

- Collocare la scatola del sensore in prossimità dell'esperimento e fissare l'accelerometro (scatole nera piccola) sul corpo da analizzare (Target); a tale scopo utilizzare il velcro in dotazione o un fissaggio a vite.
- Leggere il valore di accelerazione sul display di 3B NETlog™.

6. Applicazioni

Prove su binari a rulli e a cuscini d'aria:

accelerazione durante una collisione elastica e/o anelastica

misurazione durante un movimento rotatorio orizzontale:

rapporti tra accelerazione e periodo, raggio, massa

misurazione durante un movimento rotatorio verticale:

Prove di salto a ginocchia "rigide" e "flessibili"

Esperimenti outdoor:

in automobile, nel "Bungee Jumping", nello sci, nel ciclismo; sull'ottovolante

7. Esperimento di esempio

Registrazione del comportamento di accelerazione nel salto alla corda

Apparecchi necessari:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Accelerometro 25 g	U11362

- Aprire l'applicazione 3B NETlab™ (Template) per l'esperimento con il sensore di accelerazione.
- Fissare l'accelerometro con un nastro a velcro e/o una fascia all'articolazione della caviglia.
- Nell'intervallo di misurazione di 10 s saltare una corda "immaginaria" o anche una corda vera.
- Avviare la registrazione della curva di misurazione in 3B NETlab™(Fig. 1).
- Valutare la curva di misurazione.

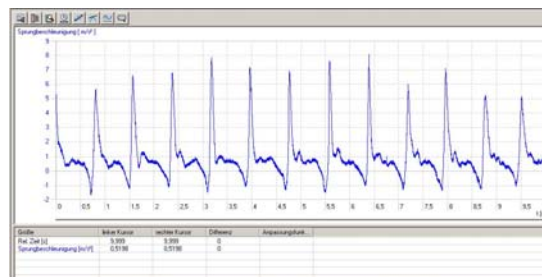


Fig. 1 Caratteristico comportamento di accelerazione della caviglia di una persona che "salta la corda", registrato con 3B NETlab™ (U11310)

Si osservi nella Fig. 1 l'accelerazione di gravità di $9,81 \text{ m/s}^2$ ad azione costante, che inserisce nella curva di misurazione un valore subordinato di 1-g.

Sensor de aceleración 25-g U11362

Instrucciones de uso

05/08 Hh



1. Advertencias de seguridad

- ¡Para evitar daños permanentes del sensor de semiconductor alojado en una caja negra pequeña, nunca no se debe sobrepasar una aceleración máxima de 2000 veces la aceleración de la gravedad independientemente del eje direccional!
- ¡No se debe dejar caer el elemento sensorial sobre el piso desde una altura mayor que 1,2 m!
- ¡Aplicar el sensor de aceleración 25-g sólo para objetivos didácticos!

¡El sensor de aceleración 25-g no es apropiado para aplicaciones concernientes a la seguridad!

2. Descripción

Caja de sensor con captor de aceleración de semiconductor sensible en el eje X de conexión fija, para la medición de la aceleración te rreste y la aceleración de cuerpos en general hasta $\pm 25\text{-g}$.

Dirección de acción "Earth's Gravity Field" (Eje -X) impresa sobre el captor de aceleración.

Procedimiento de medida "capacitivo" (celda-g) con procesamiento de señal linealizante incorporado, filtro de pasabajos, compensación de temperatura y autotest automático.

La caja de sensor lleva un reconocimiento automático por el 3B NETlog™.

3. Volumen de entrega

- 1 Caja de sensor con captor de aceleración de conexión fija, con una longitud de cable de 2 m
- 1 Banda de velcro de 500 mm de largo y 20 mm de ancho, autoadhesiva
- 1 Cable de conexión miniDIN de 8 pines, 60 cm de largo
- 1 Instrucciones de uso para U11362

4. Datos técnicos

Alcance de medida:	0 $\pm 245 \text{ m/s}^2$
Tipo de sensor:	Sensor de semiconductor capacitivo
Sensibilidad:	típica 50 mV/g
No-linealidad:	max. $\pm 1 \%$ del alcance de medida total
Resolución:	0,2 m/s ²
Ancho de banda:	típico 400 Hz
Agujero de fijación del captor:	max. 3 mm Ø

5. Manejo

- Se coloca la caja de sensor cerca del experimento y se fija el captor de aceleración (pequeña caja negra) sobre el cuerpo a estudiar (target); para ello se puede usar una fijación con la banda de velcro entregada o con un tornillo.
- En el display del 3B NETlog™ se puede leer el valor de la aceleración.

6. Aplicaciones

Experimentos en el banco de ruedas o de cojín neumático:

Aceleración durante un choque elástico resp. uno inelástico

Medición durante un movimiento circular horizontal:

Relaciones entre aceleración, período, radio, masa

Mediciones durante un movimiento circular vertical

Experimentos de saltos con las rodillas “rígidas” o “elásticas”

Experimentos al aire libre:

En un automóvil, en “Bungee Jumping”, Esquiando, corriendo en bicicleta, en una montaña rusa

7. Ejemplo de experimento

Registro del comportamiento de la aceleración durante el salto con una cuerda

Aparatos necesarios:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Sensor de aceleración 25-g	U11362

- Se abre la aplicación de 3B NETlab™-(templete) para el experimento con el sensor de aceleración 25-g.
- Se fija el captor de aceleración en el tobillo de la persona, utilizando una banda de velcro o un vendaje.
- En el intervalo de medida de 10 s se salta sobre una cuerda “imaginaria” o sobre una real.
- En el 3B NETlab™ se inicia el registro de curva de medida (Fig. 1).
- Se evalúa la curva de medida.

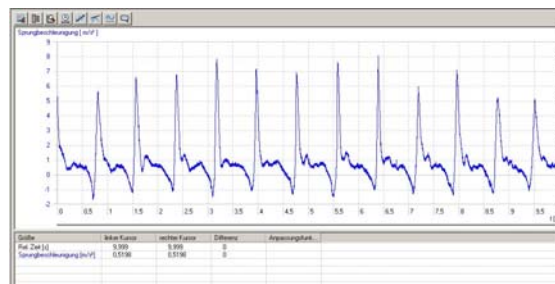


Fig. 1 Comportamiento de aceleración característico en el tobillo de una persona “saltando sobre una cuerda”, registrado con el 3B NETlab™ (U11310)

Se observa en la Fig. 1 la actuación permanente de la aceleración de la gravedad de $9,81 \text{ m/s}^2$, la cual introduce en la curva un valor de fondo de 1-g.

Sensor de aceleração 25-g U11362

Instruções de uso

05/08 Hh



1. Notas de segurança

- Para evitar danos permanentes ao sensor de semicondutores instalado na pequena caixa preta, a aceleração máxima independente do eixo não deve exceder 2000 vezes a aceleração da gravidade!
- O elemento sensor nunca deve cair de qualquer altura superior a 1,2 m sobre um piso ou qualquer superfície dura!
- Empregar o Sensor de Aceleração 25-g somente para fins didáticos e treinamento!

O Sensor de Aceleração 25-g não é adequado para aplicações de segurança relevantes!

2. Descrição

A caixa de sensores contém medidores de aceleração constituídos de semicondutores sensíveis aos eixos X, ligados permanentemente para medição da aceleração gravitacional e aceleração de corpos em geral até $\pm 25\text{-g}$.

O sentido de atuação „Earth's Gravity Field” (Eixo X) está impresso no leitor de aceleração.

Processo de medição „capacitivo“ (g-cell) com processamento de sinal linearizante, compensação de temperatura e auto-teste automático incorporado.

A caixa de sensores possui um reconhecimento automático através do 3B NET/log™.

3. Pacote fornecido

- 1 Caixa de sensores com medidor de aceleração permanentemente conectado, medidor de aceleração com um cabo de 2 m de comprimento
- 1 Tira de velcro de 500 mm de comprimento, 20 mm de largura, auto-adesiva
- 1 Cabo de ligação miniDIN 8 pinos, 60 cm de comprimento
- 1 Instrução de operação para U11362

4. Dados técnicos

Faixa de medição:	0 até $\pm 245 \text{ m/s}^2$
Tipo de sensor:	Sensor de semicondutor capacitivo
Sensibilidade:	típico 50 mV/g
Não linearidade:	max. $\pm 1 \%$ da faixa de medição total
Resolução:	0,2 m/s^2
Amplitude de faixa:	típico 400 Hz
Furo de fixação do medidor:	max. 3 mm \varnothing

5. Utilização

- Colocar a caixa de sensores próxima à experiência e fixar o medidor de aceleração (pequena caixa preta) no objeto a ser examinado (Target); optar entre a fita com velcro fornecida ou a fixação parafusada.
- No do 3B NETlog™ ler o valor da aceleração.

6. Aplicações

Testes de pistas de roletas ou esteiras de colchão de ar:

Aceleração durante um choque elástico ou não elástico.

Medição durante um movimento circular horizontal:

Relações entre aceleração e período, raio, massa.
Medições durante um movimento circular vertical.

Tentativas de salto com joelhos „rígidos“ e „flexíveis“ .

Experiências ao ar livre:

No automóvel, no „Bungee Jumping“, esquiando, andando de bicicleta; na montanha russa.

7. Exemplos de testes

Medição do comportamento da aceleração pulando corda

Aparelhos necessários:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Sensor de aceleração 25-g	U11362

- Abrir a aplicação 3B NETlab™ (Template) para experiência com o sensor de aceleração 25-g.
- Fixar o medidor de aceleração com uma tira de velcro ou uma bandagem no tornozelo.
- Em intervalos de 10 s saltar sobre uma corda „imaginária“ ou corda realmente em movimento.
- Iniciar a leitura do diagrama de medição no 3B NETlab™ (Fig. 1).
- Avaliar o diagrama de medição.

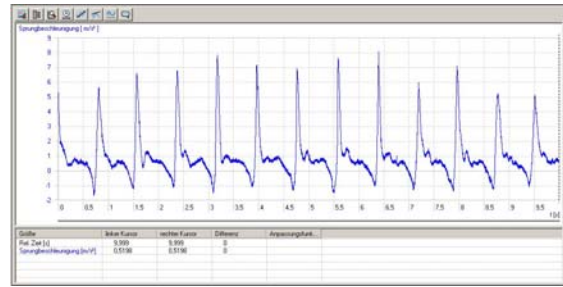


Fig. 1 Registrado o comportamento de aceleração característico no tornozelo duma „pessoa pulando corda“, com 3B NETlab™ (U11310)

Observe na Fig. 1 a aceleração gravitacional permanentemente atuante de 9,81 m/s², que na curva de medição produz um valor inferior a 1-g.