

**Mikrosekundenzähler (230 V, 50/60 Hz) 1017333**

**Mikrosekundenzähler (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Bedienungsanleitung

01/14 SD/ALF



- 1 4-mm Buchse „Start“
- 2 4-mm Buchse „Stopp“
- 3 4-mm Buchse „Masse“
- 4 4-stelliges Display
- 5 Stromversorgungsbuchse

### 1. Sicherheitshinweise

Der Mikrosekundenzähler entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1. Er ist für den Betrieb in trockenen Räumen vorgesehen, die für elektrische Betriebsmittel geeignet sind.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist (z.B. bei sichtbaren Schäden), ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen.

- Gerät nur in trockenen Räumen benutzen.
- Nur mit dem mitgelieferten Steckernetzgerät in Betrieb nehmen.
- Maximale Eingangsspannung von 10 V für Start und Stopp nicht überschreiten.

### 2. Beschreibung

Der Mikrosekundenzähler ist ein kompakter Zähler zur Zeitmessung im Mikrosekundenbereich. Er ist besonders gut geeignet für Messungen in Verbindung mit dem Kundt'schen Rohr und der Mikrofonbox.

Der Zählvorgang wird mit dem Start-Eingang gestartet und mit dem Stopp-Eingang gestoppt. Die Nullstellung erfolgt automatisch bei erneutem Start. Beide Eingänge reagieren auf eine steigende Flanke und sind intern mit Pull-Up Widerständen versehen.

Der Mikrosekundenzähler 1017334 ist für eine Netzspannung von 115 V (+/- 10%) ausgelegt, 1017333 für 230 V (+/-10%)

### 3. Lieferumfang

- 1 Zähler
- 1 Steckernetzgerät
- 1 Bedienungsanleitung

#### 4. Technische Daten

##### Eingänge

Anschlüsse:	über 4-mm Sicherheitsbuchsen
Innenwiderstand	
Eingang Start:	2,4 k $\Omega$
Eingang Stopp:	5,6 k $\Omega$
Schaltflanke für beide Eingänge:	steigende Flanke
Triggerschwelle	
Eingang Start:	Low 0...0,5 V, High 1...5 V
Eingang Stopp:	Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Anzeige:

Anzeige:	4-stellige LED Anzeige
Messbereich:	1...9999 $\mu$ s
Auflösung:	1 $\mu$ s
Genauigkeit:	quarzgenau

##### Allgemeine Daten:

Stromversorgung:	über Steckernetzgerät 12 V AC, 500 mA
Abmessungen:	ca. 100x75x35 mm <sup>3</sup>
Masse:	ca. 400g inkl. Steckernetzgerät

#### 5. Bedienung

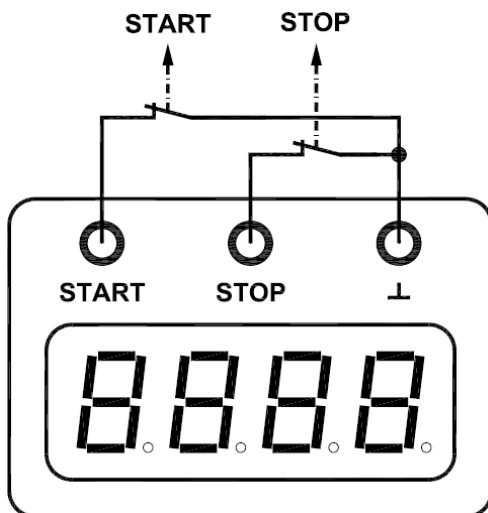


Fig. 1 Schematischer Schaltplan der Eingänge

- Steckernetzgerät an Mikrosekundenzähler anschließen.
- Beide Eingänge mit Öffnern beschalten. (siehe Fig. 1)

Die Messung startet, wenn der Start-Eingang öffnet. (Masseverbindung wird getrennt).

Die Messung stoppt, sobald der Stopp-Eingang geöffnet wird.

Die Nullstellung der Anzeige erfolgt, sobald der Start- und Stopp-Eingang wieder mit Masse verbunden sind.

#### 6. Experimentierbeispiel

##### Bestimmung der Schallgeschwindigkeit im Kundt'schen Rohr

Zusätzlich erforderlich:

1 Mikrofonbox (230 V, 50/60 Hz)	1014520
oder	
1 Mikrofonbox (115 V, 50/60 Hz)	1014521
1 Kundt'sches Rohr E	1017339
1 Impulsbox K	1017341
1 Mikrofonsonde, lang	1017342
1 Mikrofonsonde, kurz	4008308
2 Adapterkabel BNC / 4-mm-Stecker	1002748

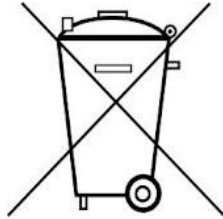
- Kundt'sches Rohr mit Mikrofonsonden bestücken und aufstellen. (siehe Fig. 2)
- Lange Mikrofonsonde an Eingang Kanal A der Mikrofonbox und kurze Mikrofonsonde an Eingang Kanal B anschließen.
- Ausgang Kanal A mittels BNC / 4mm Adapterkabel an Start-Eingang des Mikrosekundenzählers anschließen. (Roter 4-mm Stecker in grüne Buchse, schwarzer 4-mm Stecker in schwarze Massebuchse,)
- Ausgang Kanal B an Stop-Eingang des Zählers anschließen. (Roter Stecker in rote Buchse, schwarzer Stecker seitlich in ersten schwarzen Stecker).
- Impulsbox an Lautsprecher anschließen.
- Beide Ausgänge auf Trigger stellen, Verstärkung für beide Kanäle mittig einstellen.
- Steckernetzgeräte an Mikrosekundenzähler und Mikrofonbox anschließen und mit dem Netz verbinden.
- Mit Impulsbox einen Knackimpuls auslösen und die Zeitdauer für die Schallausbreitung vom langen zum kurzen Mikrofon am Zähler ablesen.

Aus dem Abstand der beiden Mikrofone und der gemessenen Zeit lässt sich die Schallgeschwindigkeit bei Raumtemperatur bestimmen.

## 7. Aufbewahrung, Reinigung, Entsorgung

- Gerät an einem sauberen, trockenen und staubfreien Platz aufbewahren.
- Vor der Reinigung Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Zur Reinigung keine aggressiven Reiniger oder Lösungsmittel verwenden.
- Zum Reinigen ein weiches, feuchtes Tuch benutzen.
- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.

- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektro-



schrott einzuhalten.



Fig. 2: Experimenteller Aufbau mit dem Kundt'schen Rohr



**Microsecond Counter (230 V, 50/60 Hz) 1017333**  
**Microsecond Counter (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Instruction manual

01/14 SD/ALF



- 1 4-mm socket "Start"
- 2 4-mm socket "Stop"
- 3 4-mm socket "Ground"
- 4 4-digit display
- 5 Power supply socket

### 1. Safety instructions

The microsecond counter conforms to safety regulations for electrical measuring, control and laboratory equipment as specified in DIN EN 61010 Part 1. It is to be operated in dry rooms as appropriate for the use of electrical equipment.

Safe operation of this equipment is guaranteed as long as it is used as stipulated. However, there is no guarantee of safety if the equipment is used incorrectly or carelessly.

If there is any suspicion that the equipment can no longer be operated without risk (e.g. if visible damage is detected), the equipment must immediately be withdrawn from use and secured in such a way as to prevent its inadvertent operation.

- Only use the instrument in a dry environment.
- Use only with the supplied plug-in power supply.
- Do not exceed the maximum input voltage of 10 V at the Start and Stop inputs.

### 2. Description

The microsecond counter is a compact counter for measuring time in microseconds. It is especially well suited for measurements made in conjunction with Kundt's tube and the microphone box.

The counting process is start via the Start input and halted via the Stop input. The count is automatically reset back to zero on each start. Both inputs respond to rising edges and have internal pull-up resistors.

The microsecond counter 1017334 is for operation with a mains voltage of 115 V (±10%), and the unit 1017333 is for operation with a mains voltage of 230 V (±10%).

### 3. Contents

- 1 Counter
- 1 Plug-in power supply
- 1 Instruction sheet

#### 4. Technical data

##### Inputs

Connectors:	4-mm safety sockets
Internal resistance	
Start input:	2.4 k $\Omega$
Stop input:	5.6 k $\Omega$
Switching edge for both inputs:	Rising edge
Trigger thresholds	
Start input:	Low 0...0.5 V, High 1...5 V
Stop input:	Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Display:

Display:	4-digit LED display
Measuring range:	1...9999 $\mu$ s
Resolution:	1 $\mu$ s
Precision:	Quartz precision

##### General data:

Voltage supply:	Plug-in power supply 12 V AC, 500 mA
Dimensions:	100x75x35 mm <sup>3</sup> approx
Weight:	400 g approx. incl. plug-in power supply

#### 5. Operation

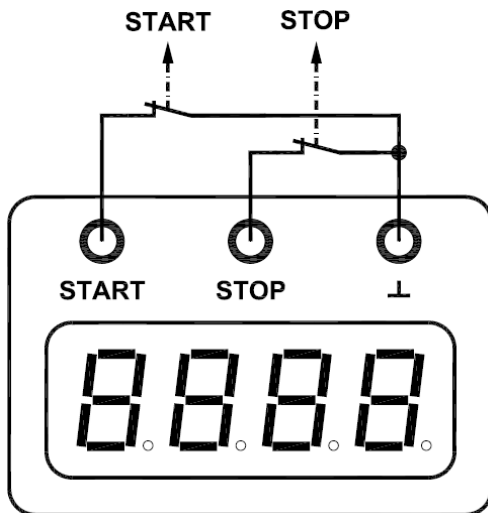


Fig. 1 Schematic circuit diagram of inputs

- Connect the power supply to the microsecond counter.
- Connect both inputs to normally closed switches (see Fig. 1).

Measurement starts when the switch for the Start input opens (disconnecting the input from ground).

Measurement stops when the switch for the Stop input opens.

The display is reset to zero as soon as the Stop and Start inputs are both reconnected to Ground.

#### 6. Example experiment

##### Determining the speed of sound in Kundt's tube

Additionally required:

1 Microphone box (230 V, 50/60 Hz)	1014520
or	
1 Microphone box (115 V, 50/60 Hz)	1014521
1 Kundt's tube E	1017339
1 Pulse box K	1017341
1 Microphone probe, long	1017342
1 Microphone probe, short	4008308
2 Adapter cable, BNC/4-mm plugs	1002748

- Place the microphone probes in the Kundt's tube and set up the apparatus. (see Fig. 2)
- Connect the long microphone probe to the Channel A input of the microphone box and connect the short one to the input for Channel B.
- Use a BNC/4-mm adapter cable to connect the output of Channel A to the Start input of the microsecond counter (plug red 4-mm plug into green socket, black 4-mm plug into black ground socket).
- Connect the output of Channel B to the Stop input of the microsecond counter (plug red 4-mm plug into red socket, black 4-mm plug into black ground socket from the side).
- Connect the pulse box to the speaker.
- Set both outputs to trigger mode and set the gain for both channels to a medium value.
- Connect the microsecond counter and microphone box to their power supplies and plug them into the mains.
- Trigger a click pulse from the pulse box and read off from the counter the time it takes for the sound to propagate from the long microphone probe to the short one.

Use the distance between the two microphones and the time measured to calculate the speed of sound in the tube at room temperature.

## 7. Storage, cleaning and disposal

- Keep the equipment in a clean, dry and dust-free place.
- Before cleaning the equipment, disconnect it from its power supply.
- Do not clean the unit with volatile solvents or abrasive cleaners.
- Use a soft, damp cloth to clean it.
- The packaging should be disposed of at local recycling points.

- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. Local regulations for the disposal of electrical equipment will apply.

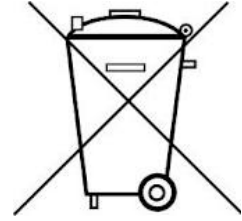


Fig. 2: Experiment set-up with Kundt's tube





**Compteur microsecondes (230 V, 50/60 Hz) 1017333**  
**Compteur microsecondes (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Instructions d'utilisation

01/14 SD/ALF



- 1 Douille 4 mm « Start »
- 2 Douille 4 mm « Stop »
- 3 Douille 4 mm « Masse »
- 4 Écran à 4 chiffres
- 5 Prise d'alimentation

### 1. Consignes de sécurité

Le compteur de microsecondes correspond aux dispositions de sécurité pour les appareils électriques de mesure, de commande, de réglage et de laboratoire d'après la norme DIN EN 61010, 1ère partie. Il est prévu pour être exploité dans des pièces sèches convenant à des équipements ou dispositifs électriques.

En cas d'utilisation conforme, l'exploitation sûre de l'appareil est garantie. En revanche, la sécurité n'est pas garantie si l'appareil n'est pas commandé dans les règles ou manipulé sans attention.

S'il s'avère qu'une exploitation peu sûre n'est plus possible (par ex. en présence de dommages apparents), mettez l'appareil immédiatement hors service.

- N'utilisez l'appareil que dans des endroits secs.
- N'utilisez l'appareil qu'avec l'alimentation enfichable fournie.
- Ne pas dépasser la tension d'entrée maximale de 10 V pour les fonctions « Start » et « Stop ».

### 2. Description

Le compteur microsecondes est un compteur-compact conçu pour la mesure du temps dans le domaine des microsecondes. Il est particulièrement bien adapté aux mesures réalisées avec le tube de Kundt et l'enceinte à microphone.

Le décompte est lancé à l'aide de l'entrée Start et arrêté à l'aide de l'entrée Stop. À chaque nouveau démarrage, le compteur se remet automatiquement sur zéro. Les deux entrées réagissent à un flanc montant et sont pourvues de résistances de rappel à niveau haut (pull-up) à l'intérieur.

Le compteur de microsecondes 1017334 est prévue pour une tension secteur de 115 V ( $\pm 10\%$ ) et 1017333 pour une tension secteur de 230 V ( $\pm 10\%$ ).

### 3. Contenu du colis

- 1 Compteur
- 1 Adaptateur secteur
- 1 Instructions d'utilisation

#### 4. Caractéristiques techniques

##### Entrées :

Connexions : via douilles de sécurité de 4 mm

Résistance interne

Entrée Start : 2,4 k $\Omega$

Entrée Stop : 5,6 k $\Omega$

Flanc de commutation

Pour les deux entrées : flanc montant

Seuil de déclenchement

Entrée Start : Low 0...0,5 V, High 1...5 V

Entrée Stop : Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Écran :

Écran : écran LED à 4 chiffres

Plage de mesure : 1...9999  $\mu$ s

Résolution : 1  $\mu$ s

Précision : quartz

##### Données générales :

Alimentation : via bloc d'alimentation 12 V CA, 0,5 A

Dimensions : env. 100x75x35 mm<sup>3</sup>

Masse : env. 400 g, bloc d'alimentation enfichable inclus

#### 5. Manipulation

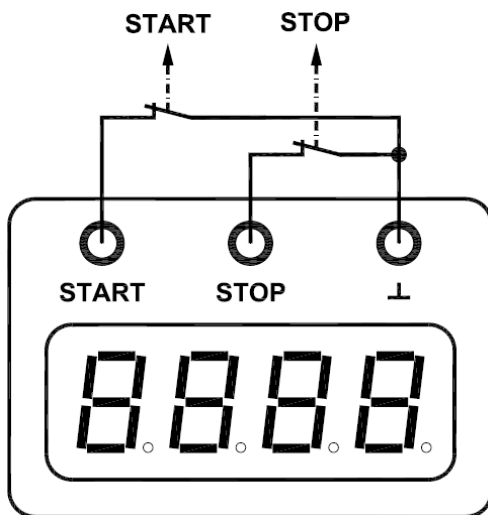


Fig. 1 Schéma électrique des entrées

- Brancher la prise d'alimentation au compteur microsecondes.
- Connecter les deux entrées avec des contacts à ouverture. (cf. fig. 1)

La mesure est lancée lorsque l'entrée Start s'ouvre. (la connexion à la masse est coupée).

La mesure s'arrête dès que l'entrée Stop est ouverte.

L'écran revient sur zéro dès que l'entrée Start et Stop est à nouveau reliée à la masse.

#### 6. Exemple d'expérience

##### Détermination de la vitesse du son dans le tube de Kundt

Accessoires :

1 amplificateur de microphone (230 V, 50/60 Hz) 1014520

ou

1 amplificateur de microphone (115 V, 50/60 Hz) 1014521

1 tube de Kundt E 1017339

1 générateur d'impulsions K 1017341

1 sonde microphone, longue 1017342

1 sonde microphone, courte 4008308

2 câbles d'adaptation BNC / prise 4 mm 1002748

- Équiper le tube de Kundt des sondes microphones et le positionner (cf. fig. 2)
- Brancher la sonde microphone longue à l'entrée du canal A de l'enceinte à microphone et la sonde microphone courte à l'entrée du canal B.
- Brancher la sortie du canal A au moyen du câble d'adaptation BNC / 4mm à l'entrée Start du compteur microsecondes. (prise 4 mm rouge dans la douille verte, prise 4 mm noire dans la douille de masse noire).
- Brancher la sortie du canal B à l'entrée Stop du compteur. (prise rouge dans la douille rouge, prise noire sur le côté, dans la première prise noire).
- Brancher l'enceinte à impulsion au haut-parleur.
- Mettre les deux sorties sur déclenchement, régler l'amplification au milieu pour les deux canaux.
- Brancher les blocs d'alimentation au compteur microsecondes et à l'enceinte à microphone et les relier au secteur.
- À l'aide de l'enceinte à impulsion, déclencher une impulsion soudaine et sur le compteur, relever le temps de propagation du son du microphone long vers le microphone court.

L'écart entre les deux microphones et le temps mesuré donne la vitesse du son à température ambiante.

## 7. Conservation, nettoyage, élimination

- Ranger l'appareil dans un endroit propre, sec et à l'abri de la poussière.
- Débrancher l'appareil avant le nettoyage.
- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyants ni de solvants agressifs.
- Utiliser un chiffon doux et humide.
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques.

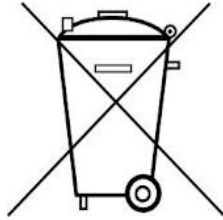


Fig. 2 : Montage expérimental avec le tube de Kundt



**Contatore di microsecondi (230 V, 50/60 Hz) 1017333**  
**Contatore di microsecondi (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Istruzioni per l'uso

01/14 SD/ALF



- 1 Jack da 4 mm "Start"
- 2 Jack da 4 mm "Stop"
- 3 Jack da 4 mm "Massa"
- 4 Display a 4 cifre
- 5 Jack di alimentazione elettrica

### 1. Norme di sicurezza

Il contatore di microsecondi risponde alle disposizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, di comando, di regolazione e da laboratorio della norma DIN EN 61010 parte 1. L'apparecchio è pensato per l'utilizzo in ambienti asciutti, adatti per strumenti o dispositivi elettrici.

Un utilizzo conforme garantisce il funzionamento sicuro dell'apparecchio. La sicurezza non è tuttavia garantita se l'apparecchio non viene utilizzato in modo appropriato o non viene trattato con cura.

Se si ritiene che non sia più possibile un funzionamento privo di pericoli (p. es. in caso di danni visibili), l'apparecchio deve essere messo immediatamente fuori servizio.

- Utilizzare l'apparecchio solo in ambienti asciutti.
- Utilizzare unicamente con l'alimentatore a spina fornito in dotazione.
- Non superare la tensione d'ingresso max. di 10 V per Start e Stop.

### 2. Descrizione

Il contatore di microsecondi è un contatore compatto per la misurazione del tempo nel campo dei microsecondi. È particolarmente adatto per le misurazioni in collegamento con il tubo di Kundt e la scatola microfono.

La procedura di conteggio viene avviata con l'ingresso Start e arrestata con l'ingresso Stop. L'azzeramento avviene automaticamente all'avvio successivo. Entrambi gli ingressi reagiscono a un fronte di salita e sono dotati di resistenze pull-up.

Il contatore 1017334 è progettato per una tensione di rete di 115 V ( $\pm 10\%$ ), 1017333 per 230 V ( $\pm 10\%$ ).

### 3. Dotazione

- 1 Contatore
- 1 Alimentatore ad innesto
- 1 Istruzioni per l'uso

#### 4. Dati tecnici

##### Ingressi

Raccordi: mediante jack di sicurezza da 4 mm

Resistenza interna

Ingresso Start: 2,4 k $\Omega$

Ingresso Stop: 5,6 k $\Omega$

Fronte di commutazione per i due ingressi: fronte di salita

Soglia trigger

Ingresso Start: Low 0...0,5 V, High 1...5 V

Ingresso Stop: Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Display:

Display: display LED a 4 cifre

Range di misura: 1...9999  $\mu$ s

Risoluzione: 1  $\mu$ s

Precisione: precisione al quarzo

##### Dati generali:

Alimentazione: alimentatore ad innesto 12 V CA, 500 mA

Dimensioni: ca. 100x75x35 mm<sup>3</sup>

Peso: ca. 400 g con alimentatore ad innesto

#### 5. Comandi

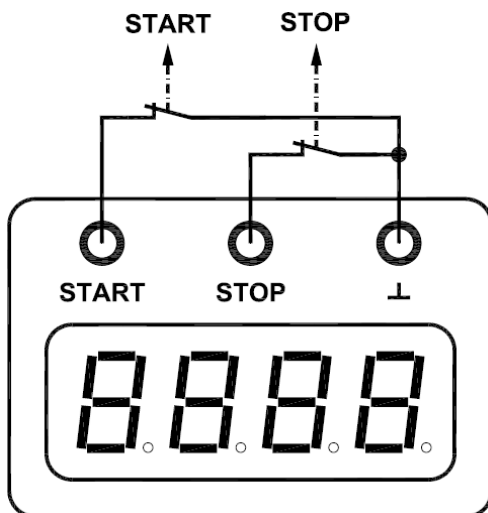


Fig. 1 Schema elettrico degli ingressi

- Collegare l'alimentatore a spina al contatore di microsecondi.
- Cablare i due ingressi con contatti di apertura (vedere Fig. 1).

La misurazione inizia quando si apre l'ingresso Start. (Il collegamento alla massa viene separato).

La misurazione si arresta appena si apre l'ingresso Stop.

Il display viene azzerato appena l'ingresso Start e Stop è di nuovo collegato con la massa.

#### 6. Esempio di esperimento

##### Determinazione della velocità del suono nel tubo di Kundt

Dotazione supplementare necessaria:

1 scatola microfono (230 V, 50/60 Hz) 1014520 oppure

1 scatola microfono (115 V, 50/60 Hz) 1014521

1 tubo di Kundt E 1017339

1 scatola impulsi K 1017341

1 sonda microfono, lunga 1017342

1 sonda microfono, corta 4008308

2 cavi adattatore connettore BNC/4 mm 1002748

- Munire il tubo di Kundt di sonde microfono e posizionare (vedere Fig. 2).
- Collegare la sonda microfono lunga all'ingresso canale A della scatola microfono e la sonda microfono corta all'ingresso canale B.
- Collegare l'uscita canale A mediante cavo adattatore BNC / 4 mm all'ingresso Start del contatore di microsecondi (connettore 4 mm rosso nel jack verde, connettore 4 mm nero nella presa di terra nera).
- Collegare l'uscita canale B all'ingresso Stop del contatore. (connettore rosso nel jack rosso, connettore nero lateralmente nel primo connettore nero).
- Collegare la scatola impulsi all'altoparlante.
- Impostare le due uscite su trigger, impostare l'amplificazione per i due canali al centro.
- Collegare gli alimentatori a spina al contatore di microsecondi e alla scatola microfono e collegare alla rete.
- Con la scatola impulsi attivare un impulso elettrostatico e leggere sul contatore la durata per la propagazione del suono dal microfono lungo a quello corto.

Dalla distanza dei due microfoni e dal tempo misurato è possibile determinare la velocità del suono a temperatura ambiente.

#### 7. Conservazione, pulizia, smaltimento

- Conservare l'apparecchio in un luogo pulito, asciutto e privo di polvere.

- Prima della pulizia, scollegare l'apparecchio dall'alimentazione elettrica.
- Non impiegare detergenti o soluzioni aggressive per la pulizia del apparecchio.
- Per la pulizia utilizzare un panno morbido e umido.
- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.

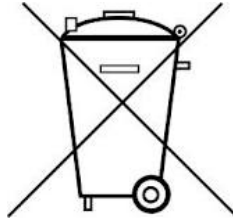


Fig. 2: Struttura sperimentale con il tubo di Kundt





**Contador de microsegundos (230 V, 50/60 Hz) 1017333**  
**Contador de microsegundos (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Instrucciones de uso

01/14 SD/ALF



- 1 Casquillo de 4-mm "Start"
- 2 Casquillo de 4-mm "Stop"
- 3 Casquillo de 4-mm "Masa"
- 4 Display de 4 cifras
- 5 Casquillo de alimentación de corriente

### 1. Advertencias de seguridad

El contador de microsegundos cumple las prescripciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, de control y regulación y de laboratorios según la normativa DIN EN 61010 Parte 1. Está previsto para su uso en recintos secos adecuados para componentes o instalaciones eléctricas.

Se garantiza el funcionamiento seguro del aparato mientras se use según su objetivo específico. Además por otro lado, la seguridad no se garantiza cuando el manejo no sea el adecuado o se manipule sin el correspondiente cuidado.

Si es de considerar que no es posible un trabajo seguro con el aparato (p. ej. en caso de daños visibles), se debe poner inmediatamente fuera de servicio

- Se usa el aparato sólo en recintos secos.
- Se pone a funcionar sólo con la fuente de alimentación enchufable que se entrega con el aparato.
- No sobrepasar la tensión de entrada de 10 V para Start y Stop.

### 2. Descripción

El contador de microsegundos es un contador compacto para la medición de tiempos en el alcance de microsegundos. Él es especialmente adecuado para mediciones con el tubo de Kundt y la caja de micrófono.

El proceso de conteo se inicia con la entrada Start y se detiene con la entrada Stop. La puesta a cero se realiza automáticamente con un nuevo Start. Ambas entradas reaccionan a un flanco positivo y están provistas internamente de resistencias pull-up.

El contador de microsegundos 1017334 está dimensionada para una tensión de red de 115 V ( $\pm 10\%$ ) resp. 1017333 para 230 V ( $\pm 10\%$ ).

### 3. Volumen de suministro

- 1 Contador
- 1 Fuente de alimentación enchufable
- 1 Instrucciones de uso

#### 4. Datos técnicos

##### Entradas

Contactos: por medio de casquillos de seguridad de 4-mm

Resistencia interna

Entrada Start: 2,4 k $\Omega$

Entrada Stop: 5,6 k $\Omega$

Flanco de conmutación

para ambas entradas: Flanco ascendente

Nivel de disparo

Entrada Start: Low 0...0,5 V, High 1...5 V

Entrada Stop: Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Indicación:

Indicación: Display de 4 cifras de LEDs

Alcance de medida: 1...9999  $\mu$ s

Resolución: 1  $\mu$ s

Exactitud: de cuarzo

##### Datos generales:

Suministro de corriente: fuente de alimentación enchufable 12 V CA, 500 mA

Dimensiones: aprox. 100x75x35 mm<sup>3</sup>

Masa: aprox. 400 g incl. fuente de alimentación enchufable

#### 5. Manejo

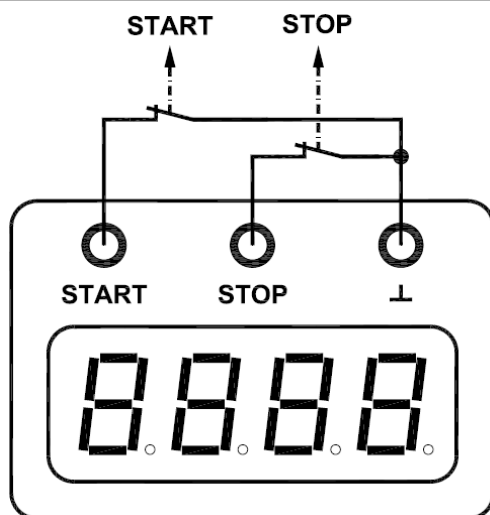


Fig. 1 Plan esquemático del cableado de las entradas

- Se conecta la fuente de alimentación enchufable con el contador de microsegundos.
- Ambas entradas se cablean con interruptores de apertura. (ver Fig. 1)

La medición se inicia cuando se abre la entrada Start. (Se abre la conexión a masa).

La medición se detiene cuando se abre la entrada Stop.

La puesta a cero de la indicación se realiza en el momento en que las entradas, Start y Stop, se vuelven a conectar con la masa.

#### 6. Ejemplo experimental

##### Determinación de la velocidad del sonido en el tubo de Kundt

Se requiere adicionalmente:

1 Caja de micrófono (230 V, 50/60 Hz) 1014520	resp.
1 Caja de micrófono (115 V, 50/60 Hz) 1014521	
1 Tubo de Kundt E	1017339
1 Caja de impulsos K	1017341
1 Sonda de micrófono, larga	1017342
1 Sonda de micrófono, corta	4008308
2 Adaptadores BNC/Clavija de 4 mm	1002748

- Se dota el tubo de Kundt con las sondas de micrófono y se erige. (véase Fig. 2).
- La sonda de micrófono larga se conecta en la entrada canal A de la caja de micrófono, respectivamente la sonda de micrófono corta en la entrada canal B.
- La salida canal A se conecta a la entrada Start del contador de microsegundos, por medio de un cable adaptador BNC / 4 mm. (Clavija de 4 mm roja en el casquillo verde, Clavija negra de 4 mm en el casquillo negro de masa).
- La salida canal B se conecta en la entrada Stop del contador de microsegundos. (clavija roja en el casquillo rojo, clavija negra lateralmente en la primera clavija negra).
- La caja de impulsos se conecta al altavoz
- Ambas salidas se ajustan en disparo (trigger). La amplificación en ambos canales se ajusta en una posición intermedia.
- Las fuentes de alimentación enchufables se conectan en el contador de microsegundos y en la caja de impulsos, a continuación se conectan a la red.
- Con la caja de impulsos se libera un impulso de chasquillo y se lee el tiempo de duración para la propagación del sonido desde el micrófono largo al micrófono corto.

Tomando como base la distancia entre los dos micrófonos y el intervalo de tiempo medido se

puede determinar la velocidad del sonido a la temperatura ambiente.

### 7. Almacenamiento, Limpieza, Desecho

- El aparato se almacena en un lugar limpio, seco y libre de polvo.
- Antes de limpiar el aparato se desconecta de la fuente alimentación.
- No se debe usar ningún elemento agresivo ni disolventes para limpiar el aparato.
- Para limpiarlo se utiliza un trapo suave húmedo.
- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.



Fig. 2: Montaje experimental con el tubo de Kundt



**Contador de microssegundos (230 V, 50/60 Hz) 1017333**  
**Contador de microssegundos (115 V, 50/60 Hz) 1017334**

## Instruções de uso

01/14 SD/ALF



- 1 Conector de 4 mm "Início"
- 2 Conector de 4 mm "Parada"
- 3 Conector de 4 mm "Massa"
- 4 Tela de 4 caracteres
- 5 Entrada do cabo de alimentação

### 1. Indicações de segurança

O contador de microssegundos cumpre as normas de segurança para aparelhos elétricos de medição, controle, regulagem e de laboratório da DIN EN 61010 parte 1. Ele está previsto para a operação em espaços secos, que estejam preparados para aparelhagem ou instalação elétrica.

Se a operação do aparelho ocorre conforme às instruções de uso, a segurança está então garantida. A segurança, porém, não estará garantida se o aparelho for utilizado de forma errônea ou se for manipulado sem a devida atenção.

Se houver razões para considerar que a operação segura não é mais possível (por exemplo, no caso de danos visíveis), deve-se desligar imediatamente o aparelho.

- Utilizar o aparelho somente em lugares secos.
- Por em operação somente com a fonte de alimentação fornecida.
- Não ultrapassar a tensão de entrada máxima de 10 V para Início e Parada.

### 2. Descrição

O contador de microssegundos é um contador compacto para a medição do tempo no âmbito dos microssegundos. Ele é especialmente adequado para medições em conexão com um tubo de Kundt e a caixa de microfone.

O procedimento de contagem é iniciada pela entrada de Início e parada com a entrada de Parada. A zeragem ocorre automaticamente a cada novo Início. Ambas as entradas reagem a um lado crescente e estão equipadas internamente com resistores *pull-up*.

O contador de microssegundos 1017334 está equipado para trabalhar com uma tensão de rede de 115 V ( $\pm 10\%$ ) 1017333 para 230 V ( $\pm 10\%$ ).

### 3. Fornecimento

- 1 Contador
- 1 Fonte de alimentação
- 1 Instruções para o uso

#### 4. Dados técnicos

##### Entradas

Conexões: segurança de	por conectores de 4 mm
Resistor interno	
Entrada Início:	2,4 k $\Omega$
Entrada Parada:	5,6 k $\Omega$
Lado de acionamento	
De ambas as entradas:	lado crescente
Limiar de acionamento	
Entrada Início:	Low 0...0,5 V, High 1...5 V
Entrada Parada:	Low 0...1 V, High 2...5 V

##### Indicação:

Indicação:	Tela de LED de 4 caracteres
Faixa de medição:	1...9999 $\mu$ s
Resolução:	1 $\mu$ s
Precisão:	precisão de quartzo

##### Dados gerais:

Fornecimento de corrente:	Fonte de alimentação de 12 V AC, 500 mA
Dimensões:	aprox. 100x75x35 mm <sup>3</sup>
Massa:	aprox. 400 g incluída a fonte de alimentação

#### 5. Operação

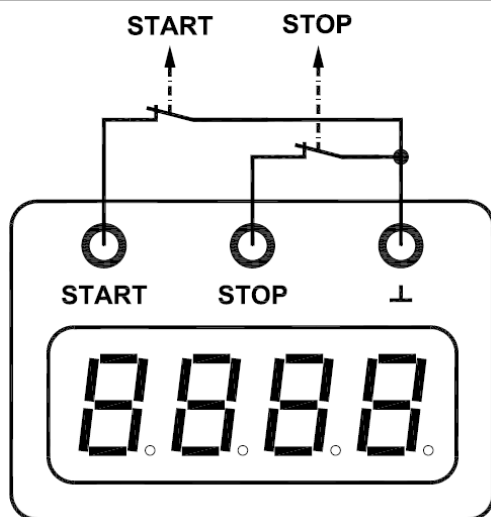


Figura 1 Diagrama elétrico esquematizado das entradas

- Conectar a fonte ao contador de microssegundos.
- Conectar abridores a ambas as entradas. (vide Fig. 1)

A medição se inicia quando a entrada de Início é aberta. (a conexão de massa é interrompida).

A medição para assim que a entrada de Parada é aberta.

A zeragem da indicação ocorre assim que a entrada de Início e de Parada estiverem novamente conectadas à Massa.

#### 6. Exemplo de experimento

##### Determinação da velocidade do som no tubo de Kundt

Adicionalmente necessários:

1 Caixa de microfone (230 V, 50/60 Hz)	1014520
ou	
1 Caixa de microfone (115 V, 50/60 Hz)	1014521
1 Tubo de Kundt E	1017339
1 Caixa de impulso K	1017341
1 Sonda de microfone, longa	1017342
1 Sonda de microfone, curta	4008308
2 Cabos de adaptador BNC / conector de 4 mm	1002748

- Equipar o tubo de Kundt com as sondas de microfone e monta-lo. (vide Fig. 2)
- Conectar a sonda de microfone longa na entrada Canal A da caixa de microfone e a sonda de microfone curta na entrada Canal B.
- Conectar a saída Canal A por meio do cabo de adaptador BNC / 4mm na entrada de Início do contador de microssegundos. (Plugue vermelho de 4 mm no conector verde, plugue preto de 4 mm no conector preto de massa.)
- Conectar a saída do Canal B na entrada de Parada do contador. (Plugue vermelho no conector vermelho, plugue preto lateralmente no primeiro plugue preto).
- Conectar a caixa de impulso no alto-falante.
- Ajustar ambas as saídas para disparo, ajustar a amplificação de ambos canais para a metade.
- Conectar as fontes no contador de microssegundos e na caixa de microfones e ligá-las à rede.
- Causar um impulso de choque com a caixa de impulso e ler o tempo necessário para a propagação do som do microfone longo até o curto no contador.

A partir da distância entre ambos os microfones e o tempo medido, pode ser medida a velocidade do som à temperatura ambiente.

## 7. Armazenagem, limpeza, descarte

- Armazenar o aparelho em local limpo, seco e livre de pó.
- Desconectar o aparelho da fonte de alimentação antes da limpeza.
- Não utilize produtos de limpeza agressivos ou solventes para limpar o aparelho.
- Para a limpeza utilizar um pano suave e úmido.
- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.

- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. É necessário cumprir com a regulamentação local para a eliminação de descarte eletrônico.

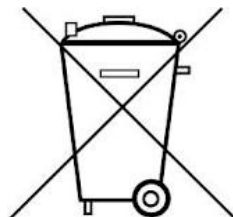


Figura 2. Montagem do experimento com tubo de Kundt

