

## Elektrometerbox U11375

### Bedienungsanleitung

01/09 Hh



#### 1. Sicherheitshinweise

Elektrometerbox mit extrem hochohmigem überspannungsgefährdetem Spannungseingang!

- Maximalwert der Eingangsspannung von  $\pm 8$  V nicht überschreiten!
- Ggf. spannungsbegrenzende Komponenten vorschalten!

#### 2. Beschreibung

Impedanzwandler mit extrem hohem Eingangswiderstand zur Messung kleinster Ladungen und kleinster Ströme.

Einsetzbar in Verbindung mit 3B NETlog™ (U11300) zur manuellen Messung oder zur Messwerterfassung mit 3B NETlab™ (U11310).

Automatische Sensorboxerkennung am 3B NETlog™.

#### 3. Lieferumfang

- 1 Elektrometerbox
- 1 miniDIN-Anschlusskabel 8-pin, 600 mm lang
- 1 Bedienungsanleitung für U11375

#### 4. Technische Daten

Eingangswiderstand:	$\geq 10^{11}$ Ohm
Eingangskapazität:	$\leq 50$ pF
Messfehler:	$\leq 1,5$ %
Überspannungsfestigkeit für nicht berührungsfürchtige Spannungen:	1 kV (niederohmige Quellen) 10 kV (hochohmige Quellen)
Anschlüsse:	4-mm-Sicherheitsbuchsen

#### 5. Bedienung

- Elektrometerbox an einen Analogeingang (A oder B) des 3B NETlog™ anschließen.
- Eingang kurzschließen, hiermit Ausgangsspannung zu Null kompensieren.
- Ausgewähltes Experiment zügig durchführen, bevor sich vagabundierende Ladungen auf dem Messeingang ansammeln.
- Vor Start eines neuen Experimentes wiederum Eingang kurzschließen.

## 6. Anwendungen

Geeignet zur quasistatischen Messung von Spannungen bis  $\pm 8$  V, zur hochohmigen Messung von Spannungen über  $\pm 8$  V mit ohmschem Spannungsteiler, zur quasistatischen Messung von Spannungen über  $\pm 8$  V mit kapazitivem Spannungsteiler, zur Messung sehr kleiner Ströme mit hochohmigem Shuntwiderstand und zur Messung von Ladungen.

## 7. Versuchsbeispiel

### Messung von Ladungen in der Elektrostatik

Benötigte Geräte:

1 3B NETlog™	U11300
1 Elektrometerbox	U11375
1 Faraday-Becher	U8496460
1 Kondensator 1 nF, 160 V	1642411
2 Reibstäbe	U11053
1 Exp.-Kabel, schwarz, 75 cm	U13800
1 Abgreifklemme 4 mm, blank	U13805
1 Tuch zum Reiben der Stäbe	



Fig. 1: Versuchsaufbau zur Messung von Ladungen in der Elektrostatik

- Versuchsaufbau gemäß Fig. 1.
- Den Faraday-Becher und den 1 nF-Kondensator in die hierfür vorgesehenen 4 mm-Buchsen einstecken.
- Das Experimentierkabel in die seitlich an der Box angebrachte grün-gelbe 4 mm-Buchse einstecken.
- Auf das freie Ende des Experimentierkabels die Abgreifklemme aufstecken.
- 3B NETlog™ einschalten und die Sensorboxerkennung abwarten.
- Die Abgreifklemme in der einen Hand halten und hiermit – ohne los zu lassen – den Faraday-Becher entladen.
- Mit der anderen Hand den Versuchskörper (z.B. geriebener Stab) in den Faraday-Becher eintauchen.
- Die Umladungseffekte anhand der Spannungsänderungen in der 3B NETlog™-Anzeige beobachten.

## Electrometer Box U11375

### Instruction sheet

01/09 Hh



#### 1. Safety instructions

The electrometer box has an extremely high resistance at its voltage input, and can be damaged if an excessive voltage is applied.

- Do not exceed the maximum input voltage of  $\pm 8$  V!
- If necessary connect voltage-limiting components to the input!

#### 2. Description

The electrometer box is an impedance converter with an extremely high input resistance for measuring very small charges or currents.

It can be used in conjunction with the 3B NETlog™ unit (U11300) for single manual measurements or with 3B NETlab™ (U11310) for recording and analysing measurements.

The electrometer box is recognised automatically by the 3B NETlog™ unit..

#### 3. Equipment supplied

- 1 Electrometer box
- 1 miniDIN 8-pin connecting lead, 600 mm long
- 1 Instruction sheet for U11375

#### 4. Technical data

Input resistance:	$\geq 10^{11}$ ohms
Input capacitance:	$\leq 50$ pF
Measurement error:	$\leq 1.5\%$
Overvoltage tolerance for non-hazardous contact voltages:	1 kV (for low-resistance sources) 10 kV (for high-resistance sources)
Connectors:	4-mm safety sockets

#### 5. Operation

- Connect the electrometer box to an analog input of the 3B NETlog™ unit (input A or B).
- Short-circuit the input and calibrate the offset so that the output reading is zero.
- Carry out the chosen experiment without delay so that there is not time for stray charge to collect on the input terminals.
- Before starting a new experiment short-circuit the input again.

## 6. Examples of use

Suitable for quasi-static measurement of voltages up to  $\pm 8$  V, for high-resistance measurement of voltages greater than  $\pm 8$  V with the aid of a resistive voltage divider, for quasi-static measurement of voltages greater than  $\pm 8$  V with the aid of a capacitive voltage divider, for measuring very small currents with the aid of a high-resistance shunt and for measuring very small charges.

## 7. Sample experiment

### Measuring charges in electrostatics

Apparatus required:

1 3B NETlog™	U11300
1 Electrometer box	U11375
1 Faraday cup	U8496460
1 Capacitor 1 nF, 160 V	1642411
2 Friction rods	U11053
1 Experiment lead, black, 75 cm	U13800
1 Crocodile clip 4 mm	U13805
1 Cloth for rubbing rods	



Fig. 1 Experiment set-up for measuring charges in electrostatics

- Set up the experiment as shown in Fig. 1.
- Plug the Faraday cup and the 1 nF capacitor into the 4 mm sockets provided.
- Plug the experiment lead into the green-and-yellow 4 mm socket on the side of the box.
- Attach the crocodile clip to the free end of the experiment lead.
- Switch on the 3B NETlog™ unit and wait for it to detect the electrometer box.
- Hold the crocodile clip in one hand and, without releasing it, discharge the Faraday cup.
- With the other hand lower the test object (e.g., a friction rod that has been rubbed) into the Faraday cup.
- Observe the effects of the charge transfer as shown by the changes in the voltage reading on the 3B NETlog™ unit.

## Boîtier d'électromètre U11375

### Instructions d'utilisation

01/09 Hh



#### 1. Consignes de sécurité

Boîtier d'électromètre présentant une résistance particulièrement haute et des risques de surtension !

- Pour la tension d'entrée, veillez à ne jamais dépasser une valeur maximale de  $\pm 8$  volts !
- Il vous faudra éventuellement placer des composants limiteurs de tension en amont !

#### 2. Description

Transformateur d'adaptation d'impédance présentant une résistance d'entrée extrêmement élevée et permettant de mesurer de très petites charges et des courants très faibles.

Utilisable en combinaison avec le 3B NETlog™ (U11300) soit pour une mesure manuelle, soit pour l'acquisition des valeurs mesurées avec le 3B NETlab™ (U11310).

Reconnaissance automatique du boîtier capteurs sur le 3B NETlog™.

#### 3. Étendue de la livraison

- 1 Boîtier d'électromètre
- 1 Câble de raccordement MINI-DIN, 8 broches, d'une longueur de 600 mm
- 1 Instructions d'utilisation pour U11375

#### 4. Caractéristiques techniques

Résistance d'entrée :	$\geq 10^{11}$ ohms
Capacité d'entrée :	$\leq 50$ pF
Erreur de mesure :	$\leq 1,5$ %
Tenue aux surtensions pour des tensions ne présentant pas de risques de surtension :	1 kV (venant de sources à faible résistance) 10 kV (venant de sources à haute résistance)
Raccordements :	Douilles de sécurité de 4 mm

#### 5. Manipulation

- Raccordez le boîtier d'électromètre à une entrée analogique (A ou B) du 3B NETlog™.
- Mettez l'entrée en court-circuit, ce qui compensera la tension de sortie à zéro.

- Réalisez rapidement l'essai expérimental sélectionné avant que des charges de courant vagabond ne s'accumulent sur l'entrée de mesure.
- Avant de démarrer un nouvel essai expérimental, remettez l'entrée en court-circuit.

## 6. Applications

Ce dispositif convient à la mesure quasi statique de tensions allant jusqu'à  $\pm 8$  volts ; il convient à la mesure à haute résistance de tensions dépassant  $\pm 8$  volts avec un diviseur de tension ohmique ; il convient à la mesure quasi statique de tensions dépassant  $\pm 8$  volts avec un diviseur de tension capacitif ; il convient à la mesure de courants très faibles à haute résistance de shunt ; et il convient enfin à la mesure de charges.

## 7. Exemple d'expérience

### Mesure de charges en électrostatique

Dispositifs nécessaires :

1 3B NET/log™	U11300
1 boîtier d'électromètre	U11375
1 coupe de Faraday	U8496460
1 condensateur 1 nF, 160 V	1642411
2 tiges de friction	U11053
1 cordon à reprise arrière, noir, 75 cm	U13800
1 pince crocodile 4 mm, nue	U13805
1 chiffon pour la friction des tiges	



Illustration 1 : Appareillage expérimental permettant de mesurer des charges en électrostatique

- Appareillage expérimental monté conformément à l'illustration 1.
- Insérez la coupe de Faraday et le condensateur 1 nF dans les prises femelles 4 mm prévues à cet effet.
- Insérez le cordon pour expérience dans la prise femelle (verte jaune) de 4 mm, qui se trouve sur le côté du boîtier.
- Fixez la pince crocodile à l'extrémité libre du cordon pour expérience.
- Mettez le 3B NET/log™ en marche, puis attendez la reconnaissance automatique du boîtier capteurs.
- Tenez la pince crocodile et utilisez-la — sans la lâcher — pour décharger la coupe de Faraday.
- En utilisant l'autre main, immergez le corps d'essai (par exemple la tige frictionnée) dans la coupe de Faraday.
- Observez les effets du transfert de charge en utilisant les modifications de tension affichées sur le display du 3B NET/log™.

## Scatola elettrometro U11375

### Istruzioni per l'uso

01/09 Hh



#### 1. Norme di sicurezza

Scatola elettrometro con ingresso di tensione a valore ohmico estremamente alto, a rischio di sovratensioni!

- Non superare il valore massimo della tensione di ingresso di  $\pm 8$  V!
- Eventualmente preinserire i componenti che limitano la tensione!

#### 2. Descrizione

Convertitore di impedenza con resistenza di ingresso estremamente elevata per la misurazione delle più piccole cariche e correnti.

Utilizzabile in combinazione con 3B NETlog™ (U11300) per la misurazione manuale o per il rilevamento del valore misurato con 3B NETlab™ (U11310).

Riconoscimento automatico della scatola del sensore su 3B NETlog™.

#### 3. Fornitura

- 1 Scatola elettrometro
- 1 cavo di collegamento miniDIN a 8 pin, lungo 600 mm
- 1 istruzioni per l'uso per U11375

#### 4. Dati tecnici

Resistenza d'ingresso:	$\geq 10^{11}$ Ohm
Capacità ingresso:	$\leq 50$ pF
Margine di errore di misurazione:	$\leq 1,5$ %
Resistenza a sovratensioni per tensioni non pericolose:	1 kV (sorgenti a basso valore ohmico) 10 kV (sorgenti ad alto valore ohmico)
Collegamenti:	Jack di sicurezza da 4 mm

#### 5. Utilizzo

- Collegare la scatola elettrometro a un ingresso analogico (A o B) di 3B NETlog™.
- Mettere in cortocircuito l'ingresso, compensare la tensione di uscita rispetto allo zero.
- Eseguire rapidamente l'esperimento scelto, prima che le cariche vaganti si accumulino sull'ingresso di misura.
- Prima di avviare un nuovo esperimento mettere nuovamente in cortocircuito l'ingresso.

## 6. Applicazioni

Adatto alla misurazione quasistatica di tensioni fino a  $\pm 8$  V, alla misurazione ad alto valore ohmico di tensioni superiori a  $\pm 8$  V, alla misurazione quasistatica di tensioni superiori a  $\pm 8$  V con divisore di tensione capacitivo, alla misurazione di correnti molto piccole con resistenza shunt e alla misurazione di cariche.

## 7. Esperimento di esempio

### Misurazione di cariche nell'ambito dell'elettrostatica

Apparecchi necessari:

1 3B NETlog™	U11300
1 scatola elettrometro	U11375
1 tazza di Faraday	8496460
1 condensatore 1 nF, 160 V	1642411
2 aste di frizione	U11053
1 cavo per esperimenti, nero, 75 cm	U13800
1 morsetto a pinza 4 mm, non isolato	U13805
1 panno per strofinare le aste	



Fig. 1 Struttura sperimentale per la misurazione di cariche nell'ambito dell'elettrostatica

- Struttura di prova come da Fig. 1.
- Inserire la tazza di Faraday e il condensatore 1 nF nei jack da 4 mm appositamente previsti.
- Inserire il cavo per esperimenti nel jack verde-giallo da 4 mm applicato lateralmente alla scatola.
- Inserire il morsetto a pinza sull'estremità libera del cavo per esperimenti.
- Accendere 3B NETlog™ e attendere il riconoscimento della scatola del sensore.
- Tenere il morsetto a pinza in una mano e scaricare in questo modo - senza lasciare la presa - la tazza di Faraday.
- Con l'altra mano immergere il corpo utilizzato per l'esperimento (ad es. l'asta strofinata) nella tazza di Faraday.
- Osservare gli effetti del trabordo in base alle variazioni di tensione sul display 3B NETlog™.



## Caja de electrómetro U11375

### Instrucciones de uso

01/09 Hh



#### 1. Advertencias de seguridad

¡Caja de electroscopio con una entrada de tensión de resistividad extremadamente alta, expuesta a sobretensiones!

- ¡No sobrepasar el valor máximo de tensión de entrada de  $\pm 8$  V!
- Si es necesario se intercala previamente una componente limitadora de tensión!

#### 2. Descripción

Convertidor de impedancia con resistencia de entrada extremadamente alta para la medición de cargas y corrientes mínimas.

A utilizar junto con el 3B NETlog™ (U11300) para la medición manual o para la captación de valores de medida con el 3B NETlab™ (U11310).

Reconocimiento automático de sensor en el 3B NETlog™.

#### 3. Volumen de suministro

- 1 Caja de electrómetro
- 1 Cable de conexión de miniDIN de 8 pines, 600 mm de largo
- 1 Instrucciones de uso para U11375

#### 4. Datos técnicos

Resistencia de entrada:	$\geq 10^{11}$ Ohm
Capacidad de entrada:	$\leq 50$ pF
Error de medida:	$\leq 1,5$ %
Rigidez a la sobretensión para tensiones no peligrosas al contacto directo:	1 kV (fuentes de baja tensión) 10 kV (fuentes de alta resistividad)
Contactos:	Casquillos de seguridad de 4-mm

#### 5. Manejo

- Se conecta la caja de sensor en una entrada analógica (A o B) del 3B NETlog™.
- Se puentea la entrada, al mismo tiempo se compensa a cero la tensión de salida.
- El experimento seleccionado se realiza rápidamente, antes que cargas parásitas se acumulen en la entrada de medida.
- Antes del inicio de un nuevo experimento se vuelve a puentear la entrada.

## 6. Aplicaciones

Apropiado para la medición casi estática de tensiones hasta de  $\pm 8$  V, para mediciones de alta resistividad de tensiones por encima de  $\pm 8$  V con un divisor de tensión óhmico, para la medición casi estática de tensiones por encima de  $\pm 8$  V con un divisor de tensión capacitivo, para la medición de corrientes muy bajas con resistencia de puenteo de alta resistividad y para la medición de cargas.

## 7. Ejemplo experimental

### Medición de cargas en la electrostática

Aparatos requeridos:

1 3B NETlog™	U11300
1 Caja de electrómetro	U11375
1 Copa de Faraday	U8496460
1 Condensador 1 nF, 160 V	1642411
2 Barras de frote	U11053
1 Cable de exp, negro, 75 cm	U13800
1 Pinza de apriete 4 mm, en blanco	U13805
1 Trapo para frotar las barras	



Fig. 1 Montaje experimental para la medición de cargas en la electrostática

- Montaje experimental de acuerdo a la Fig. 1.
- La copa de Faraday y el condensador de 1 nF se insertan en los casquillos de 4 mm previstos.
- El cable de experimentación se enchufa en el casquillo verde-amarillo de 4mm dispuesto en lado de la caja.
- En el extremo libre el cable de experimentación se enchufa la pinza de apriete.
- Se conecta el 3B NETlog™ y se espera el reconocimiento de la caja de sensor.
- La pinza se toma en una de las manos y sin soltar la pinza se descarga la copa de Faraday.
- Con la otra mano se introduce el cuerpo de experimentación (p.ej. barra frotada) en la copa de Faraday.
- Se observan los efectos de redistribución de cargas basándose en los cambios de indicación de tensión en el 3B NETlog™.

## Caixa de eletrômetro U11375

### Instrução de operação

01/09 Hh



#### 1. Indicações de segurança

Caixa de eletrômetro com entrada de tensão de extremamente alta resistência de ômio com risco de sobre tensão!

- Não ultrapassar o valor máximo da tensão de entrada de  $\pm 8$  V!
- Eventualmente ligar com antecipação os componentes que limitam a tensão!

#### 2. Descrição

Conversor de impedância com resistência extremamente alta de entrada para a medição das menores cargas e das menores correntes.

Aplicável em associação ao 3B NETlog™ (U11300) para a medição manual ou para a captura de valores de medição com o 3B NETlab™ (U11310).

Reconhecimento automático da caixa de sensor no 3B NETlog™.

#### 3. Fornecimento

- 1 Caixa de eletrômetro
- 1 cabo de conexão miniDIN de 8 pinos, comprimento de 600 mm
- 1 Instrução de operação para U11375

#### 4. Dados técnicos

Resistência de entrada:  $\geq 10^{11}$  Ohm

Capacidade de entrada:  $\leq 50$  pF

Erro de medição:  $\leq 1,5$  %

Estabilidade de sobrecarga para tensões não perigosas ao contato

1 kV (fontes de resistência baixa)  
10 kV (fontes de resistência alta)

Conexão:

Conectores de segurança de 4-mm

#### 5. Serviço

- Conectar o eletrômetro numa entrada análoga (A ou B) do 3B NETlog™.
- Efetuar um curto-circuito na entrada, com isso compensar a tensão de saída para zero.
- Executar a experiência selecionada sem interrupção, antes de se acumulem cargas vagabundas sobre a entrada de medição.
- No início de uma nova experiência efetuar o curto-circuito na entrada de novo.

## 6. Utilizações

Apropriado para medições quase estáticas de tensões até  $\pm 8$  V, para a medição de ômios altos de tensões acima de  $\pm 8$  V com divisor de tensão de ômio para a medição quase estática de tensões acima  $\pm 8$  V com divisor de tensão capacitivo, para a medição de correntes muito pequenas com alta resistência ômica Shunt.

## 7. Exemplo de experiência

### Medição de cargas na eletrostática

Aparelhos necessários:

1 3B NETlog™	U11300
1 Caixa de eletrômetro	U11375
1 Copo de Faraday	U8496460
1 Condensador 1 nF, 160 V	1642411
2 Bastões de fricção	U11053
1 Cabo para experiências, preto, 75 cm	U13800
1 Pregador 4 mm, sem isolamento	U13805
1 Pano para friccionar os bastões	



Fig. 1 Montagem de experiência para a medição das cargas na eletrostática

- Montagem da experiência segundo Fig. 1.
- Conectar o copo de Faraday e o Condensador de 1 nF nas tomadas de 4 mm previstas para isto.
- Conectar o cabo experimental na tomada verde-amarela localizada na lateral da caixa.
- Prender o pregador sobre o terminal livre do cabo de experiência.
- Ligar o 3B NETlog™ e esperar pelo reconhecimento do sensor.
- Segurar o pregador com uma mão e com isso – sem soltar – descarregar o copo de Faraday.
- Com a outra mão submergir o corpo de prova (Por exemplo, o bastão friccionado) no copo de Faraday.
- Observar no indicador do 3B NETlog™ os efeitos de transferência de carga em relação às mudanças de tensão.