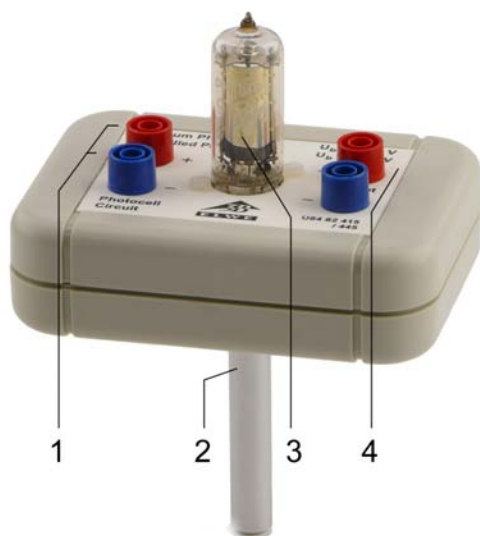


## Vakuump-Fotozelle U8482415

## Gasgefüllte Fotozelle U8482445

### Bedienungsanleitung

07/09 LT/ALF



- 1 Buchsenpaar Saugspannung
- 2 Befestigungsstiel
- 3 Fotozelle
- 4 Buchsenpaar Ausgang

#### 1. Sicherheitshinweise

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

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

Beim Betrieb der Fotozelle mit dem DC-Netzgerät 500 V (U33000) können am Anschlussfeld berührungsgefährliche Spannungen anliegen.

- Für Anschlüsse nur Sicherheits-Experimentierkabel verwenden.
- Schaltungen nur bei ausgeschaltetem Versorgungsgerät vornehmen.
- Die angegebenen Betriebsparameter einhalten.
- Fotozelle keiner höheren Temperatur als 50°C aussetzen.
- Fotozelle keiner Sonnenstrahlung aussetzen und möglichst im Dunkeln aufbewahren.

#### 2. Beschreibung

Die Fotozellen U8482415 (Fotozelle Vakuum) und U8482445 (Fotozelle mit Gasfüllung) dienen zum Nachweis des lichtelektrischen Effektes und zur Demonstration der Zunahme des Elektronenstromes mit steigendem Lichtstrom.

Die Fassung und Schaltung der Fotozellen sind berührungssicher in einem Kunststoffgehäuse mit Stiel untergebracht.

Die Röhren sind mit 7 Sockelstiften ausgestattet und passen nur in einer Stellung auf das Gehäuse. Die lichtempfindliche Seite der Fotozelle ist auf der Seite des Anodendrahtes, der etwa im Zentrum der Kathodenschale liegt.

Fig.1 zeigt die Schaltung der Fotozelle. Am Buchsenpaar (1) liegt die Saugspannung  $U_b$ , die zwischen Kathode und Anode der Röhre ein elektrisches Feld aufbaut. Mit einem am Buchsenpaar (2) angeschlossenen Mikroamperemeter kann die Abhängigkeit von Beleuchtungsstärke und Fotostromstärke nachgewiesen werden.

Beim Anschluss eines Messverstärkers ist der Massebezug zur blauen Buchse (1) erforderlich. Da die Messung parallel zur Fotozelle erfolgt, sinkt mit steigender Beleuchtungsstärke die Spannung am Verstärkereingang.

R2 und C1 dienen der Glättung der Saugspannung, R2 stellt darüber hinaus einen Schutz für die Röhre dar.

### 3. Bedienung

- Röhre der Verpackung entnehmen und vorsichtig auf den Sockel stecken.
- Die Fotozelle vor direkter Sonneneinstrahlung schützen!

### 4. Versuchsbeispiel

#### 4.1 Nachweis des Fotoelektrischen Effekts

Zur Durchführung des Experiments sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 DC-Netzgerät 500 V (230 V, 50/60 Hz)  
U33000-230

oder

1 DC-Netzgerät 500 V (115 V, 50/60 Hz)  
U33000-115

1 Digital-Multimeter  
U118091

Lichtquelle

Stativmaterial oder Optische Bank

Mit dem Experiment ist die lineare Abhängigkeit des Fotostromes von der Beleuchtungsstärke nachweisbar.

- Fotozelle in Stativmaterial oder auf einer Optischen Bank aufbauen (Fig. 2).
- Bei konstanter Saugspannung  $U_b$  und völliger Dunkelheit eine Lichtquelle (Optiklampe oder Teelicht) in definiertem Abstand zur Fotozelle positionieren.
- Fotostrom am Multimeter ablesen.
- Lichtquelle so verschieben, dass der Abstand dazwischen nur noch die Hälfte beträgt und wieder Fotostrom ablesen.

Das Halbieren der Distanz hat eine Vervierfachung des Fotostromes zur Folge.

### 5 Technische Daten

	U8482415	U8482445
Typ:	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Kathode:	Cäsium auf oxydiertem Silber	Cäsium auf oxydiertem Silber
Wirksame Kathodenfläche:	2,4 cm <sup>2</sup>	2,4 cm <sup>2</sup>
Max Empfindlichkeit:	bei 850 nm	bei 850 nm
Kapazität Anode/Kathode $C_{AK}$ :	0,6 pF	0,6 pF
Saugspannung $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Arbeitswiderstand $R_a$ :	1 MOhm	1 MOhm
Dunkelstrom $I_o$ :	0,05 µA	0,1 µA
Empfindlichkeit:	20 µA/Lumen	125 µA/Lumen
Max. Fotostromdichte $I_k$ :	3 µA/cm <sup>2</sup>	0,7 µA/cm <sup>2</sup>
Umgebungstemperatur max.:	50° C	50° C

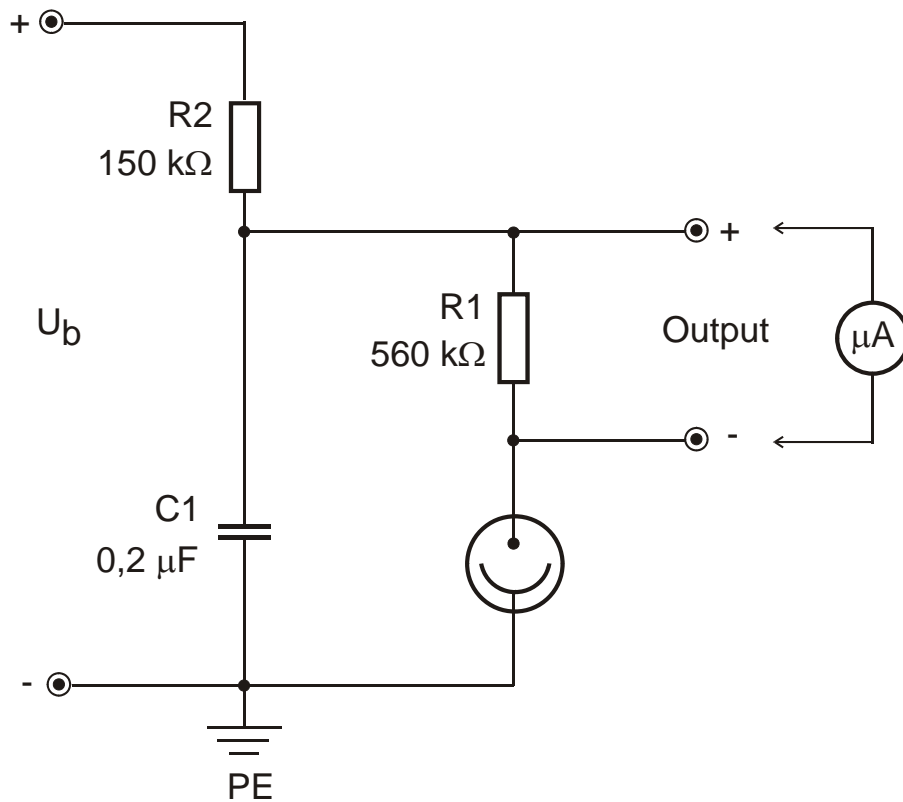


Fig.1 Schaltung der Fotozelle



Fig. 2 Experimentieraufbau zum Nachweis des Fotoelektrischen Effekts



## Vacuum Photocell U8482415

## Gas Filled Photocell U8482445

### Instruction Sheet

07/09 LT/ALF



- 1 Sockets for collector voltage
- 2 Clamping rod
- 3 Photocell tube
- 4 Output sockets

### 1. Safety instructions

When the instrument is used in accordance with the instructions and regulations, safe operation is ensured. However, safety is not guaranteed if the instrument has been treated inappropriately or carelessly.

If there is reason to believe that safe operation is no longer possible (e.g., if there is visible damage), the instrument must not be used, or if in use it must be taken out of service immediately.

When the photocell is used with the 500 V DC power supply (U33000), there may be voltages that are dangerous to touch in the area of the connections.

- Only use safety experiment leads for the connections.
- Only make connections when the voltage supply is switched off.
- Keep within the specified operating parameters.
- Do not expose the photocell to temperatures above 50°C.
- Do not expose the photocell to direct sunlight, and store it in darkness whenever possible.

### 2. Description

The vacuum photocell U8482415 and the gas-filled photocell U8482445 are used for demonstrating the photoelectric effect and the increase of the flow of electrons when the light intensity is increased.

The photocell mounting and the electrical circuit are protected for safe handling in a plastic housing with a clamping rod.

The photocell tubes have a base with 7 pins, and can only be fitted into the housing in the correct orientation. The light-sensitive side of the photocell is on the side of the anode filament which is approximately in the centre of the cathode shell.

Figure 1 shows the circuit of the photocell. The collector voltage  $U_b$  is applied to the pair of sockets (1), and produces an electric field between the cathode and the anode. The dependence of the photoelectric current on the light intensity can be measured by connecting a microammeter to the other pair of sockets (2).

If the measurement is made by connecting a voltage amplifier, the voltage must be measured relative to the blue socket (1). As the measurement

is made in parallel to the photocell in this case, the voltage at the amplifier input decreases as the light intensity is increased.

R2 and C1 provide smoothing of the collector voltage, and R2 also protects the photocell tube.

### 3. Operation

- Take the photocell tube out of the packaging and carefully plug it into the base.
- Protect the photocell from direct sunlight!

### 4. Sample experiments

#### 4.1 Demonstration of the photoelectric effect

For carrying out the experiment, the following additional equipment is needed:

1 DC power supply, 500 V (230 V, 50/60 Hz)  
U33000-230

or

1 DC power supply, 500 V (115 V, 50/60 Hz)  
U33000-115

1 Digital multimeter U118091

Light source

Stand and clamps or optical bench

The experiment demonstrates the linear dependence of the photoelectric current on the light intensity.

- Set up the photocell using a stand and clamps or an optical bench (Fig. 2).
- With a constant collector voltage  $U_b$  and in a completely darkened room, place a light source (an optical lamp or a low-power light bulb) at a measured distance from the photocell.
- Read the value of the photoelectric current on the multimeter.
- Move the light source so that the distance to the photocell is half the previous value and again read the photoelectric current.

Halving the distance has the effect of quadrupling the photoelectric current.

### 5 Technical data

	U8482415	U8482445
Type:	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Cathode:	Caesium on oxidised silver	Caesium on oxidised silver
Effective cathode area:	2.4 cm <sup>2</sup>	2.4 cm <sup>2</sup>
Wavelength for max. sensitivity:	850 nm	850 nm
Anode/cathode capacitance $C_{AC}$ :	0.6 pF	0.6 pF
Collector voltage $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Working resistance $R_a$ :	1 M $\Omega$	1 M $\Omega$
Dark current $I_0$ :	0.05 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A
Sensitivity:	20 $\mu$ A/lumen	125 $\mu$ A/lumen
Max. photoelectric current density $I_k$ :	3 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>	0.7 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>
Max. ambient temperature:	50° C	50° C

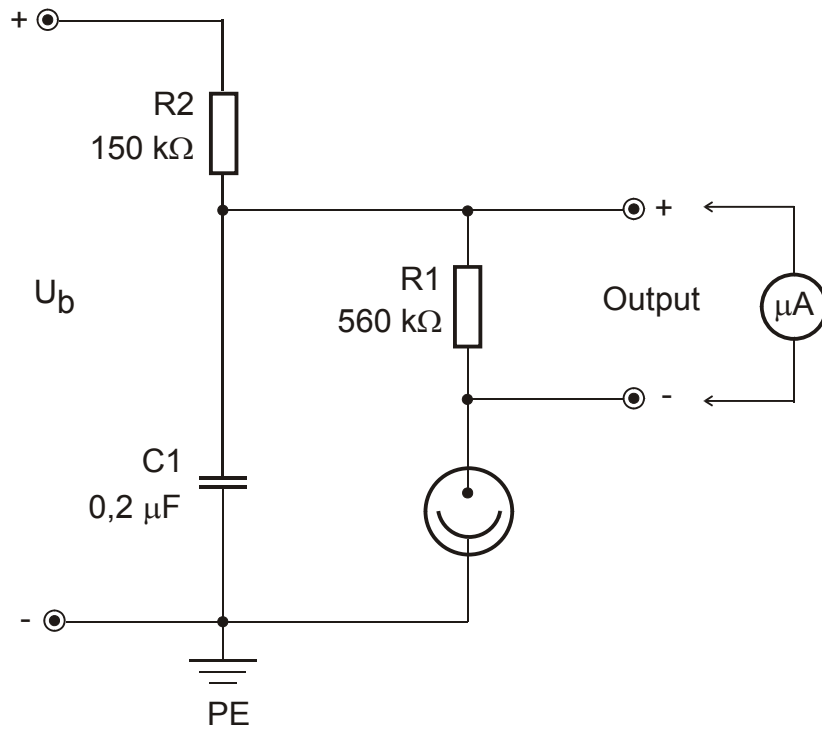


Fig.1 Circuit of the photocell



Fig. 2 Experiment set-up for demonstrating the photoelectric effect





## Cellule photoélectrique à vide U8482415

## Cellule photoélectrique à gaz U8482445

### Instructions d'utilisation

07/09 LT/ALF



- 1 Paire de douilles pour tension d'accélération
- 2 Tige de fixation
- 3 Cellule photoélectrique
- 4 Paire de douilles de sortie

### 1. Consignes de sécurité

Une utilisation conforme à la destination garantit un emploi de l'appareil en toute sécurité. La sécurité n'est cependant pas garantie si l'appareil fait l'objet d'un maniement inapproprié ou s'il est manipulé avec imprudence.

S'il s'avère que son utilisation ne peut plus se faire sans danger (par ex. dans le cas d'un endommagement visible), l'appareil doit être immédiatement mis hors service et ne plus être utilisé.

En cas d'utilisation de la cellule photoélectrique avec une alimentation CC 500 V (U33000), il existe un risque d'électrocution dû aux tensions appliquées sur le panneau de raccordement.

- Utiliser uniquement des cordons de sécurité pour les branchements.
- N'effectuer les câblages que lorsque les appareils d'alimentation sont débranchés.
- Respecter les paramètres de service indiqués.
- Ne pas exposer la cellule photoélectrique à une température supérieure à 50°C.
- Ne pas exposer la cellule photoélectrique aux rayons du soleil et la stocker si possible dans un endroit sombre.

### 2. Description

Les cellules photoélectriques U8482415 (cellule photoélectrique à vide) et U8482445 (cellule photoélectrique à gaz) servent à la démonstration de l'effet photoélectrique et à la démonstration de l'augmentation du flux d'électrons en rapport avec l'augmentation du flux lumineux.

Le support et le montage des cellules photoélectriques sont logés dans un boîtier en plastique équipé d'un manche et protégés contre tout contact accidentel.

Les tubes sont pourvus de 7 broches de fixation et ne peuvent être montés que dans une seule position sur le boîtier. La face photosensible de la cellule photoélectrique est située du côté du fil d'anode qui se trouve approximativement au centre de la couche cathodique.

La figure 1 montre le circuit de la cellule photoélectrique. La tension d'accélération  $U_0$ , qui produit un champ électrique entre la cathode et l'anode du tube est appliquée sur la paire de douilles (1). Un microampèremètre connecté à la paire de douilles (2) permet de démontrer la relation entre l'intensité lumineuse et l'intensité du courant photoélectrique.

En cas de branchement d'un amplificateur de mesure, il est nécessaire de disposer du rapport de masse à la douille bleue (1). Etant donné que la mesure est effectuée parallèlement à la cellule photoélectrique, la tension à l'entrée de l'amplificateur diminue au fur et à mesure que l'intensité lumineuse augmente.

R2 et C1 servent au lissage de la tension d'accélération, R2 faisant également office de protection pour le tube.

### 3. Manipulation

- Enlever le tube de son emballage et le placer avec précaution sur le socle.
- Protéger la cellule photoélectrique des rayons directs du soleil !

### 4. Exemple d'expérience

#### 4.1 Démonstration de l'effet photoélectrique

Les appareils supplémentaires suivants sont nécessaires à la réalisation de l'expérience :

1 Alimentation CC 500 V (230 V, 50/60 Hz)  
U33000-230

oû  
1 Alimentation CC 500 V (115 V, 50/60 Hz)  
U33000-115

1 Multimètre numérique U118091

Source lumineuse

Statif ou banc optique

L'expérience permet de démontrer la dépendance linéaire du courant photoélectrique vis-à-vis de l'intensité lumineuse.

- Monter la cellule photoélectrique sur un statif ou sur un banc optique (fig. 2).
- Positionner une source lumineuse (lampe optique ou bougie chauffe-plat) à une distance définie de la cellule photoélectrique, à tension d'accélération constante  $U_b$  et dans une obscurité complète.
- Relever la valeur du courant photoélectrique sur le multimètre.
- Déplacer la source lumineuse de façon à réduire de moitié la distance par rapport à la cellule photoélectrique et relever à nouveau la valeur du courant photoélectrique.

La division par deux de la distance entraîne le quadruplement du courant photoélectrique.

### 5 Caractéristiques techniques

	U8482415	U8482445
Type :	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Cathode:	Césium sur argent oxydé	Césium sur argent oxydé
Superficie de cathode efficace :	2,4 cm <sup>2</sup>	2,4 cm <sup>2</sup>
Sensibilité max. :	à 850 nm	à 850 nm
Capacité anode / cathode $C_{AK}$ :	0,6 pF	0,6 pF
Tension d'accélération $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Résistance de charge $R_a$ :	1 MOhm	1 MOhm
Courant d'obscurité $I_o$ :	0,05 µA	0,1 µA
Sensibilité :	20 µA/lumen	125 µA/lumen
Densité max. du courant photoélectrique $I_k$ :	3 µA/cm <sup>2</sup>	0,7 µA/cm <sup>2</sup>
Température ambiante max. :	50° C	50° C

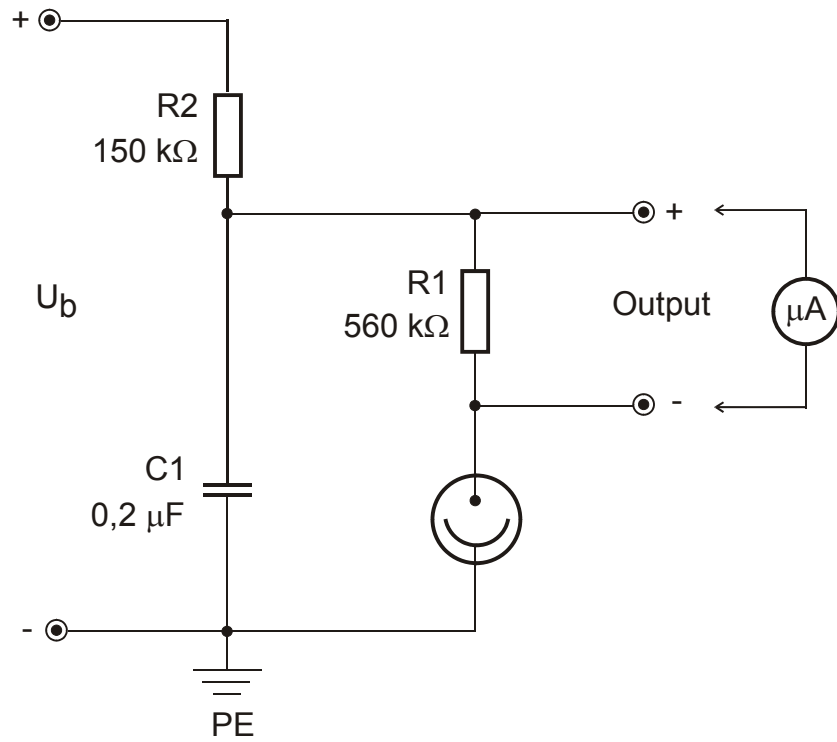


Fig. 1 Circuit de la cellule photoélectrique

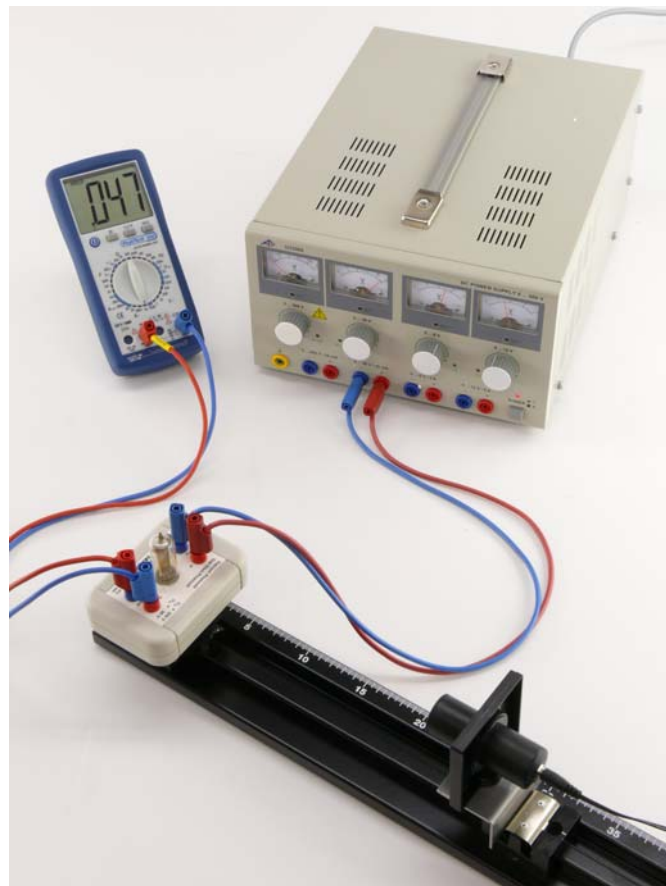


Fig. 4 Montage expérimental de démonstration de l'effet photoélectrique



## Cellula fotoelettrica a vuoto U8482415

## Cellula fotoelettrica a gas U8482445

### Istruzioni per l'uso

07/09 LT/ALF



- 1 Coppia di jack tensione di aspirazione
- 2 Asta di fissaggio
- 3 Cellula fotoelettrica
- 4 Coppia di jack uscita

### 1. Norme di sicurezza

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 (ad es. in caso di danni visibili), l'apparecchio deve essere messo immediatamente fuori servizio o non deve essere azionato. Durante il funzionamento della cellula fotoelettrica con l'alimentatore CC 500 V (U33000), sul pannello di collegamento possono essere presenti tensioni che rendono pericoloso il contatto.

- Per i collegamenti utilizzare esclusivamente cavi di sperimentazione di sicurezza.
- Eseguire i collegamenti soltanto con l'apparecchio di alimentazione disinserito.
- Rispettare i parametri di funzionamento indicati.
- Non esporre la cellula fotoelettrica a temperature superiori a 50°C.
- Non esporre la cellula fotoelettrica a radiazione solare e conservarla il più possibile al buio.

### 2. Descrizione

Le cellule fotoelettriche U8482415 (cellula fotoelettrica a vuoto) e U8482445 (cellula fotoelettrica a gas) vengono impiegate per dimostrare l'effetto fotoelettrico e l'incremento del flusso di elettroni all'aumento del fascio luminoso.

Il supporto e il circuito delle cellule fotoelettriche sono collocati in un alloggiamento in plastica con asta non pericoloso al contatto.

I tubi sono dotati di 7 piedini e si inseriscono solo in una posizione sull'alloggiamento. Il lato fotosensibile della cellula fotoelettrica è dalla parte del filo anodico, che si trova quasi al centro del guscio catodico.

La fig.1 mostra il circuito della cellula fotoelettrica. Nella coppia di jack (1) è presente la tensione di aspirazione  $U_b$ , che genera un campo elettrico tra catodo e anodo del tubo. Con un microamperometro collegato alla coppia di jack (2) è possibile dimostrare la dipendenza tra l'intensità luminosa e l'intensità della corrente fotoelettrica.

Per il collegamento di un amplificatore di misura è necessario il riferimento a massa al jack blu (1). Poiché la misurazione avviene in parallelo alla cellula fotoelettrica, la tensione all'ingresso

dell'amplificatore diminuisce all'aumentare dell'intensità luminosa.

R2 e C1 servono per il livellamento della tensione di aspirazione, R2 costituisce inoltre una protezione per il tubo.

### 3. Utilizzo

- Estrarre il tubo dalla confezione e inserirlo con cautela sullo zoccolo.
- Proteggere la cellula fotoelettrica dalla radiazione solare diretta!

### 4. Esperimento di esempio

#### 4.1 Dimostrazione dell'effetto fotoelettrico

Per l'esecuzione dell'esperimento sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 alimentatore CC 500 V (230 V, 50/60 Hz)  
U33000-230

oppure

1 alimentatore CC 500 V (115 V, 50/60 Hz)  
U33000-115

1 multimetro digitale U118091

sorgente luminosa  
stativo o banco ottico

Con l'esperimento è possibile dimostrare la dipendenza lineare della corrente fotoelettrica dall'intensità luminosa.

- Montare la cellula fotoelettrica sullo stativo o sul banco ottico (fig. 2).
- A tensione di aspirazione costante  $U_b$  e in piena oscurità collocare una sorgente luminosa (lampada ottica o lumino) alla distanza definita dalla cellula fotoelettrica.
- Leggere la corrente fotoelettrica sul multimetro.
- Spostare la sorgente luminosa in modo che la distanza dalla cellula fotoelettrica si dimezzi e leggere nuovamente la corrente fotoelettrica.

Il dimezzamento della distanza quadruplica la corrente fotoelettrica.

### 5 Dati tecnici

	U8482415	U8482445
Tipo:	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Catodo:	Cesio su argento ossidato	Cesio su argento ossidato
Superficie catodo attiva:	2,4 cm <sup>2</sup>	2,4 cm <sup>2</sup>
Sensibilità max.:	a 850 nm	a 850 nm
Capacità anodo/catodo $C_{AK}$ :	0,6 pF	0,6 pF
Tensione di aspirazione $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Resistenza dinamica $R_a$ :	1 MOhm	1 MOhm
Corrente di oscurità $I_o$ :	0,05 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A
Sensibilità:	20 $\mu$ A/lumen	125 $\mu$ A/lumen
Densità corrente fotoelettrica max. $I_k$ :	3 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>	0,7 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>
Temperatura ambiente max.:	50° C	50° C

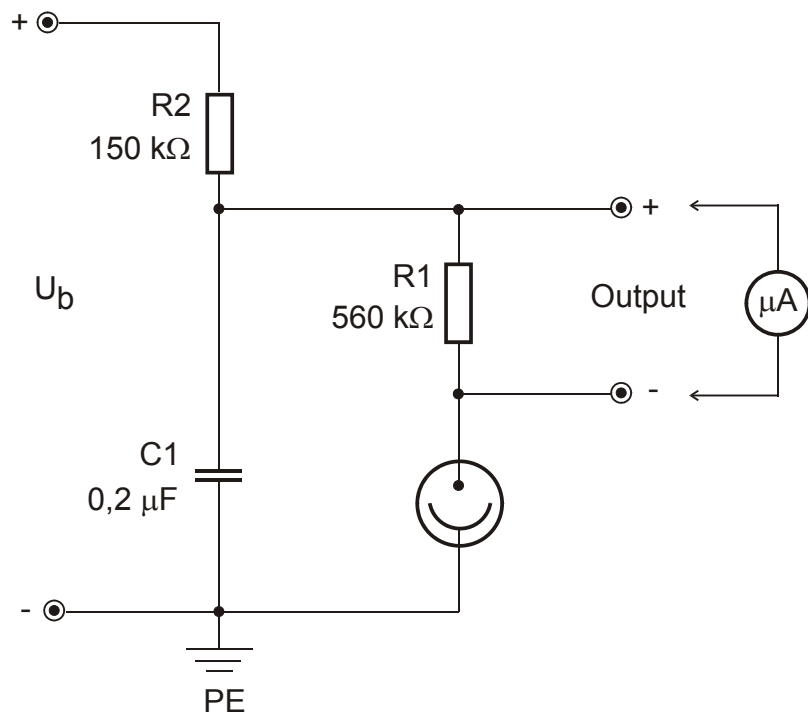


Fig.1 Circuito della cellula fotoelettrica

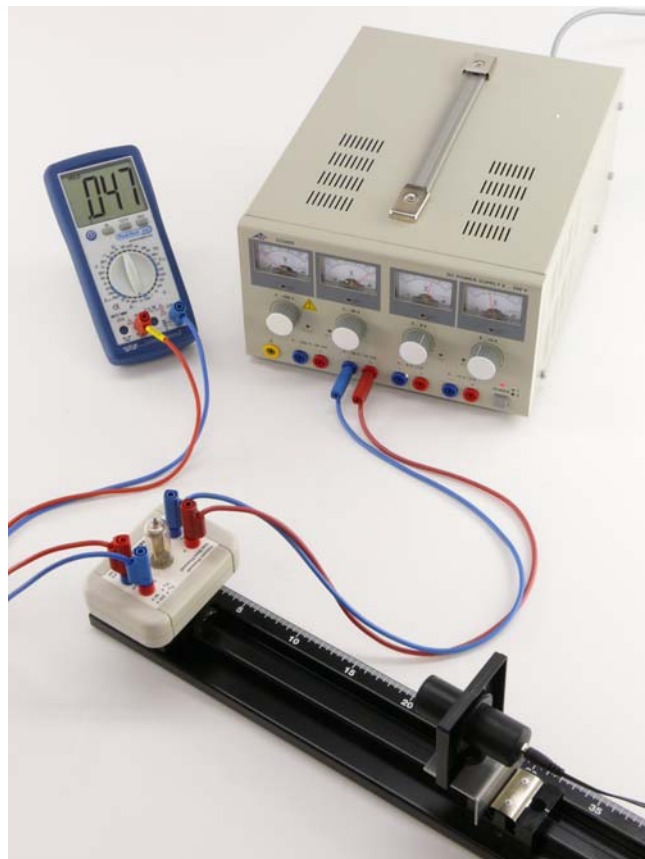


Fig. 4 Struttura sperimentale per la dimostrazione dell'effetto fotoelettrico





## Célula fotoeléctrica en vacío U8482415

## Célula fotoeléctrica con gas U8482445

### Instrucciones de uso

07/09 LT/ALF



- 1 Par de casquillos – Tensión de excitación
- 2 Mango soporte
- 3 Célula fotoeléctrica
- 4 Par de casquillos - Salida

### 1. Advertencias de seguridad

Al usar de acuerdo con las especificaciones, se garantiza el trabajo seguro con el aparato. La seguridad no se garantiza si el aparato se utiliza en forma no adecuada y sin el correspondiente cuidado.

Cuando es de asumir que no es posible un trabajo seguro con el aparato (p.ej. por daños visibles) se debe poner inmediatamente fuera de servicio o no ponerlo en servicio inicialmente.

Durante el funcionamiento de la célula fotoeléctrica con la fuente de alimentación CC 500 V (U33000) se pueden tener tensiones peligrosas al contacto directo en el campo de conexión.

- Para las conexiones utilice sólo cables de experimentación de seguridad.
- Realice los circuitos sólo con los aparatos de alimentación de tensión desconectados.
- Se debe cumplir con los parámetros de trabajo.
- No se exponga la célula fotoeléctrica a ninguna temperatura mayor que 50° C.
- No exponga la célula fotoeléctrica a la radiación solar y manténgase el lo posible en un lugar oscuro.

### 2. Descripción

Las células fotoeléctricas U8482415 (célula fotoeléctrica en vacío) y U8482445 (célula con gas) sirven para la comprobación del efecto fotoeléctrico y para la demostración del aumento de la corriente de electrones con corriente de luz creciente.

El casquillo y el circuito de las células fotoeléctricas se encuentran colocados a prueba de contacto directo en una carcasa de plástico con mango.

Los tubos están dotados de 7 espigas de contacto de la base y encajan en ella sólo en una posición de la carcasa. El lado sensible a la luz de la célula fotoeléctrica se encuentra al lado del alambre del ánodo, el cual está muy cerca del centro de la concha del cátodo.

La fig.1 muestra el circuito de la célula fotoeléctrica. En el par de casquillos (1) se tiene la tensión de excitación  $U_b$ , la cual crea un campo eléctrico entre el cátodo y el ánodo de la célula. Con un microamperímetro conectado en el par de casquillos (2) se puede demostrar la dependencia entre la intensidad de iluminación y la intensidad de la corriente fotoeléctrica.

Al conectar un amplificador de medida es necesaria una referencia a tierra del casquillo azul (1). Como la medición se realiza en paralelo con la célula fotoeléctrica, al aumentar la intensidad de iluminación se reduce la tensión en la entrada del amplificador.

R2 y C1 sirven para alisar la tensión de excitación, R2 realiza una protección del tubo.

### 3. Manejo

- Se retira el tubo del empaque de transporte y se enchufa con cuidado en el casquillo base.
- ¡Proteja la célula fotoeléctrica de la radiación solar directa!

### 4. Experimento ejemplares

#### 4.1 Comprobación del efecto fotoeléctrico

Para la realización del experimento se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Fuente de alimentación CC 500 V (230V, 50/60Hz)  
U33000-230

alternativamente

1 Fuente de alimentación CC 500 V (115V, 50/60Hz)  
U33000-115

1 Multímetro digital U118091

Fuente de luz

Material de soporte o banco óptico

Con el experimento se puede comprobar la dependencia lineal de la corriente fotoeléctrica con la intensidad de la iluminación.

- Se monta la célula fotoeléctrica en el material de soporte o sobre un banco óptico (fig. 2).
- Con la tensión de excitación  $U_b$  constante y en oscuridad absoluta se coloca una fuente de luz (lámpara óptica o velita de te) a una distancia definida de la célula fotoeléctrica.
- Se lee la corriente fotoeléctrica en el multímetro.
- La fuente de luz se desplaza hasta que la distancia entre ella y la célula sea sólo la mitad y se vuelve a leer la corriente fotoeléctrica en el multímetro.

La reducción de la distancia a la mitad tiene como consecuencia un aumento de la corriente fotoeléctrica en un factor cuatro.

### 5 Datos técnicos

	U8482415	U8482445
Tipo:	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Cátodo:	Cesio sobre plata oxidada	Cesio sobre plata oxidada
Superficie de cátodo efectiva:	2,4 cm <sup>2</sup>	2,4 cm <sup>2</sup>
Sensibilidad máxima:	en 850 nm	en 850 nm
Capacidad Ánodo/Cátodo $C_{AK}$ :	0,6 pF	0,6 pF
Tensión de excitación $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Resistencia de trabajo $R_a$ :	1 MOhm	1 MOhm
Corriente en lo oscuro $I_o$ :	0,05 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A
Sensibilidad:	20 $\mu$ A/Lumen	125 $\mu$ A/Lumen
Densidad fotoeléctrica max. $I_k$ :	3 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>	0,7 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>
Temperatura del medio max.:	50° C	50° C

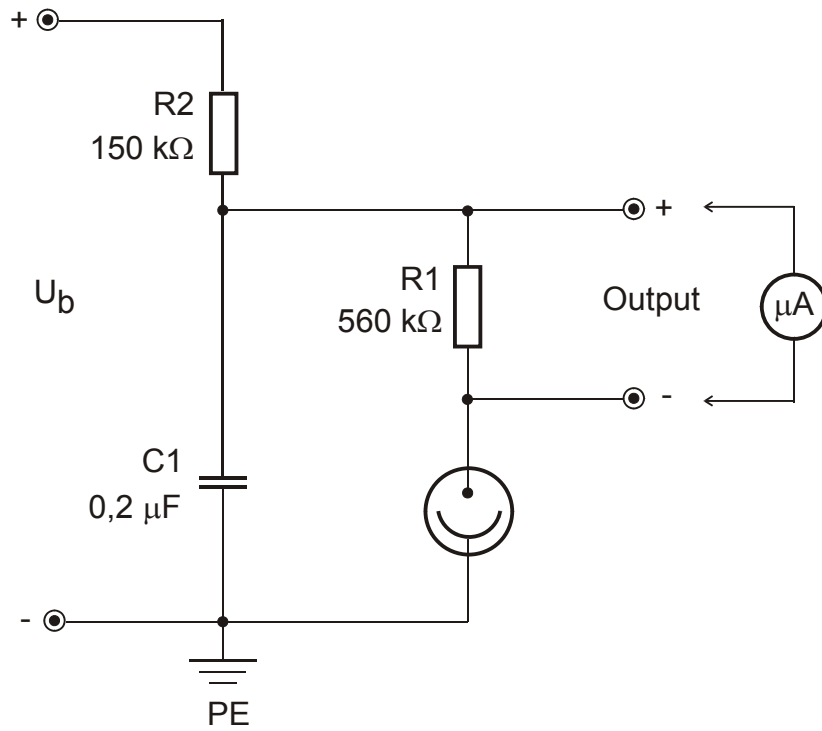


Fig.1 Circuito de la célula fotoeléctrica



Fig. 4 Montaje experimental para la comprobación del efecto fotoeléctrico



## Fotocélula a Vácuo U8482415

## Fotocélula preenchida de gás U8482445

### Instruções de operação

07/09 LT/ALF



- 1 Par de conectores tensão de absorção
- 2 Haste de fixação
- 3 Fotocélula
- 4 Par de conectores saída

### 1. Indicações de Segurança

O funcionamento seguro do instrumento é garantido com o uso conforme foi determinado. Contudo, a segurança não é garantida, no caso que o instrumento for operado de forma não apropriada ou tratado descuidadamente.

Quando se supõe que o funcionamento sem perigo já não é mais possível (por exemplo: em caso de danos visíveis), o aparelho deve ser imediatamente posto fora de serviço, ou seja, não deve ser posto em funcionamento.

Ao fazer funcionar a fotocélula com a fonte de alimentação DC 500 V (U33000), pode haver tensões adjacentes à área de conexão perigosa ao tacto.

- Para as conexões só devem ser usados cabos de experiência de segurança.
- Efetuar as ligações somente com o aparelho de abastecimento desligado.
- Observar os parâmetros de operação indicados.

- Não expor a Fotocélula a temperatura maior de 50°C.
- Não expor a Fotocélula aos raios solares e sempre que for possível guardar-la no escuro.

### 2. Descrição

As fotocélulas U8482415 (Fotocélulas a vácuo) e U8482445 (Fotocélula preenchida de gás) servem para a comprovação do efeito elétrico luminoso e para a demonstração do aumento do fluxo de elétrons com o aumento da corrente luminosa.

O suporte e circuito das fotocélulas estão guardados em segurança de ser tocados, numa caixa de plástico com haste.

Os tubos estão previstos com 7 pinos de conexão e cabem somente em uma posição na caixa. O lado sensível a luz da fotocélula esta no lado do fio de arame do ânodo, que esta situado cerca do centro da bandeja de cátodos.

Fig.1 mostra o circuito da fotocélula. No par de conectores (1) esta a tensão de absorção  $U_b$ , que

monta um campo elétrico entre o cátodo e ânodo do tubo. Com um micro-amperímetro conectado ao par de conectores (2) pode-se comprovar a dependência da potência luminosa e potência fotoelétrica.

Com a conexão de um amplificador de medição, e necessário o aterramento para o conector azul (1). Como a medição acontece paralela à fotocélula, diminui a tensão na entrada do amplificador com o aumento da potência luminosa.

R2 e C1 servem para o alisamento da tensão de absorção, R2 representa para além uma proteção para o tubo.

Com a experiência é comprovada a dependência linear da foto-eletricidade da potência luminosa.

- Montar a fotocélula no material de apoio ou sobre um banco óptico (fig. 2).
- Com tensão de absorção constante  $U_b$  e posicionar em distância definida da fotocélula, em completa obscuridade uma fonte de luz (lâmpada óptica ou uma vela Réchaud).
- Ler a foto-corrente do multímetro.
- Deslocar a fonte luminosa de tal maneira, para que a distância entre elas seja somente a metade e leia de novo a foto-corrente.

O corte pela metade da distância quadruplicará a foto-corrente em consequência.

### 3. Operação

- Retirar o tubo da embalagem e encaixar com cuidado na base.
- Proteger a fotocélula de raios solares diretos!

### 4. Exemplo de experiência

#### 4.1 Comprovação do efeito fotoelétrico

Para a realização da experiência precisam-se adicionalmente os seguintes aparelhos:

1 Fonte de alimentação DC 500 V (230 V, 50/60 Hz)  
U33000-230

Ou

1 Fonte de alimentação DC 500 V (115 V, 50/60 Hz)  
U33000-115

1 Multímetro digital U118091

Fonte de luz

Material de apoio ou banco óptico

### 5 Dados técnicos

	U8482415	U8482445
Tipo:	Valvo 90CV	Valvo 90CG
Cátodo:	Césio sobre prata oxidada	Césio sobre prata oxidada
Superfície de cátodo efetiva:	2,4 cm <sup>2</sup>	2,4 cm <sup>2</sup>
Sensibilidade max.	quando 850 nm	quando 850 nm
Capacidade ânodo / cátodo $C_{AK}$ :	0,6 pF	0,6 pF
Tensão de absorção $U_b$ :	50 V, max. 100 V	50 V, max. 90 V
Resistência ao trabalho $R_a$ :	1 MOhm	1 MOhm
Corrente escura $I_o$ :	0,05 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A
Sensibilidade:	20 $\mu$ A/Lumen	125 $\mu$ A/Lumen
Densidade fotoelétrica max. $I_k$ :	3 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>	0,7 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>
Temperatura do ambiente max.:	50° C	50° C

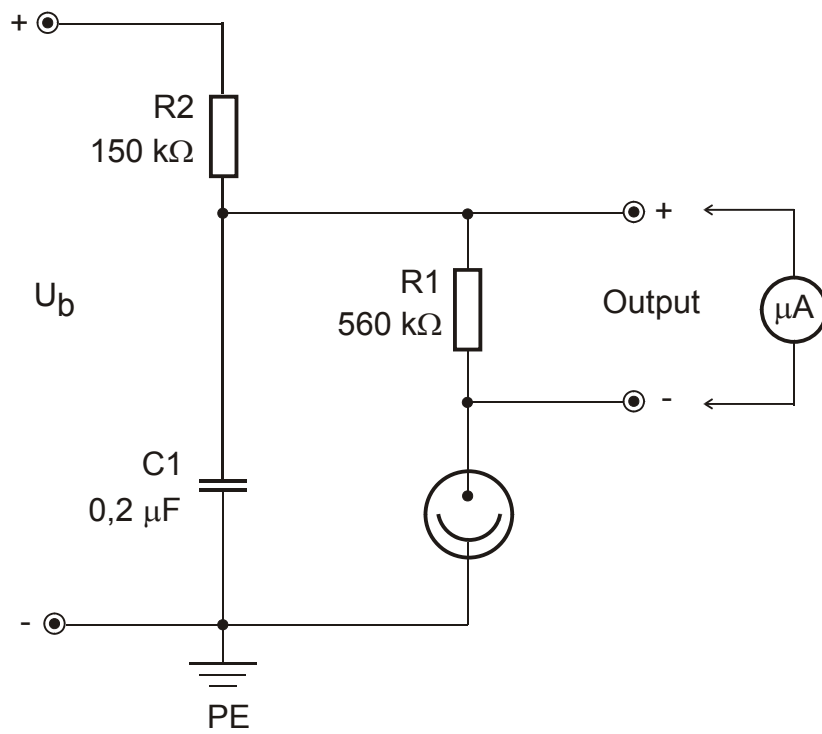


Fig.1 Circuito da fotocélula



Fig. 4 Montagem da experiência para a comprovação do efeito fotoelétrico

