

**Mesures**

***Measurements***

**Réf :  
282 009**

**Français – p 1**

**English – p 7**

**Version : 2104**

**Indicateur de niveau de puissance**

***Power level indicator***

## 1 Généralités

### 1.1 But de l'appareil

L'indicateur de niveau de puissance permet d'évaluer qualitativement un niveau de puissance atteint.

Il permet ainsi de comparer les puissances électriques disponibles aux bornes de différents alternateurs mis en rotation grâce à :

- un entraînement mécanique,
- une chute d'eau,
- un jet d'air.

Il permet ainsi de :

- montrer la production d'électricité par un alternateur,
- d'approcher les paramètres qui interviennent dans une «centrale électrique», pour optimiser la puissance disponible.

### 1.2 Description



①	DELs indicatrices d'un niveau de puissance
②	Remise à zéro de l'indication de puissance maximale mémorisée
③	Béquille d'inclinaison pour une meilleure visibilité
④	Potentiomètre qui permet d'obtenir un réglage d'indicateur de niveau de puissance en pleine échelle
⑤	Tension d'entrée par douilles de sécurité Ø 4 mm Tensions d'entrée maxi : 30 V AC et 15 V DC
⑥	Logement pour pile 6LR61 9 V (fournie)

## 1.3 Caractéristiques techniques

### 1.3.1 Principe de fonctionnement

La tension d'entrée est comparée à une tension de référence et affiche le résultat en allumant des DELs (de 1 à 11) de manière proportionnelle au rapport tension d'entrée / tension de référence.

Afin d'avoir un allumage significatif, la tension de référence est ramenée à zéro.

Le signal d'entrée, redressé à l'aide de diodes puis amplifié, entre dans deux circuits intégrés spécifiques montés en cascade. L'amplification de ce signal se fait à l'aide d'un potentiomètre (réglable avec un tournevis) ce qui permet d'obtenir un réglage de pleine échelle.

Une variation de la tension d'entrée se traduit par l'allumage ou l'extinction de DEL suivant une échelle linéaire.

La dernière DEL allumée reste active comme témoin de niveau maximum atteint. Une remise à zéro (RAZ) décrémente linéairement la tension maximale atteinte jusqu'à 0 V.

On obtient donc un dispositif d'affichage analogique permettant de visualiser la variation de la tension d'entrée.

L'indicateur de niveau de puissance n'est pas un wattmètre. C'est un appareil simplifié qui permet d'aborder de façon qualitative des notions de puissance.

### 1.3.2 Conditions d'utilisation

L'indicateur de niveau de puissance est dédié aux expériences réalisées avec le matériel associé : alternateur réversible de démonstration (réf. 292 075), maquette alternateur de démonstration (réf. 292 077), Kit turbine à eau et à air (réf. 282 006), lampe écologique (réf. 332 016), centrale hydraulique (réf. 282 005), etc... Il peut aussi être utilisé pour d'autres sources de tensions inférieures à 30 V AC et 15 V DC.

L'intérêt de l'indicateur du niveau de puissance est de permettre la comparaison de **puissances électriques disponibles** aux bornes d'alternateurs différents ou mus par les actions mécaniques différentes.

Ainsi la comparaison n'a de sens que si l'indicateur de niveau de puissance est branché aux bornes de chaque alternateur à vide (Le courant débité dans l'indicateur de niveau de puissance est de l'ordre de quelques micros ampères). La puissance électrique disponible aux bornes de l'alternateur est ainsi proportionnelle à la f.é.m. induite.

Dans le cas d'une utilisation de l'indicateur de niveau de puissance en charge (lampe à incandescence, par exemple), c'est la **puissance électrique fournie** réellement au circuit qui est visualisée. Elle est inférieure à la puissance disponible à cause des pertes par effets Joule dans le circuit (charge et résistance du bobinage de l'alternateur).

#### En conclusion :

L'indicateur de niveau de puissance visualise :  
- À vide une puissance disponible (potentielle).  
- En charge une puissance réelle.

Ces deux puissances ne peuvent pas être comparées.

## 2 Mise en œuvre

### 2.1 Réglage de la pleine échelle

Le réglage de la pleine échelle permet d'ajuster l'indicateur de niveau de puissance au matériel testé. Cela nécessite de disposer d'un petit tournevis. Procédure à suivre :

- connecter l'appareil à tester,
- réaliser une manipulation donnant un signal maximal,
- quand le signal s'affiche sur les LED, tourner le potentiomètre ④ à l'aide du tournevis pour ajuster à la pleine échelle.

### 2.2 Exemples d'utilisation

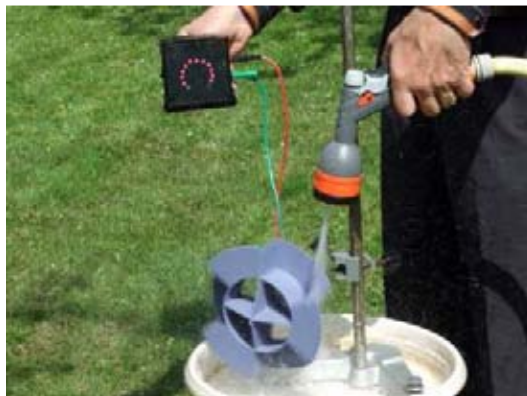
#### 2.2.1 Alternateur réversible de démonstration (réf. 292 075)



#### 2.2.2 Maquette alternateur de démonstration (réf. 292 077)



#### 2.2.3 Kit turbine à eau et à air (réf. 282 006)





## 2.2.4 Lampe écologique (réf. 332 016)



### Remarque :

On peut réaliser deux expériences :

- 1<sup>ère</sup> expérience : la lampe à incandescence étant dévissée de son culot on fait tourner la manivelle à raison de 1 tour/seconde (environ), en fournissant un « certain » effort musculaire (couple moteur C1). La 9<sup>ème</sup> DEL s'allume.
- 2<sup>ème</sup> expérience : la lampe à incandescence étant vissée dans son culot on fait tourner la manivelle toujours à raison de 1 tour/seconde (environ), en fournissant un « autre » effort musculaire (couple moteur C2). La 4<sup>ème</sup> DEL s'allume

A l'évidence, en charge, l'effort musculaire fourni est plus important qu'à vide :  $C2 > C1$ . Et pourtant, seules 4 DEL s'allument !

Dans la 1<sup>ère</sup> expérience, l'indicateur de niveau de puissance renseigne sur une puissance disponible (potentielle), dans la 2<sup>ème</sup> expérience, il indique une puissance fournie (réelle).

La justification, sur un plan qualitatif, est que l'effort musculaire (énergie mécanique) à fournir dépend bien de l'énergie électrique consommée. Ainsi s'il n'y a pas de lampe, il n'y a pas d'énergie électrique consommée et donc pas d'énergie mécanique à fournir (si ce n'est celle due à la résistance et aux frottements du système de démultiplication essentiellement).

On peut étendre cette approche qualitative à des réalités quotidiennes :

- Une voiture consomme-t-elle plus de carburant quand ses phares sont allumés ?
- Peut-on stocker de « l'électricité » ?

### 2.2.5 Centrale hydraulique (réf. 282 005)



### 2.2.6 Exemple d'exploitation : Comparaison de deux puissances

Avec le même réglage de sensibilité de l'indicateur de niveau de puissance, on évalue le niveau de puissance à la sortie de l'alternateur réversible (à vide), réf. 292 075 et de la lampe écologique (à vide = lampe à incandescence dévissée), réf. 332 016.

On observe qu'il y a davantage de DEL allumées avec la lampe écologique qu'avec l'alternateur réversible (si vite puisse-t-il tourner...).

On en déduit que l'alternateur de la lampe écologique offre une puissance supérieure que celle offerte par l'alternateur réversible.

#### Explications :

Le premier génère un courant plus important et peut allumer une DEL et une ampoule E10 jusqu'à 6 V / 3 W.

Le second génère un courant suffisant pour allumer une DEL mais pas assez pour allumer une ampoule type E10.

On peut se poser la question : pourquoi la puissance est-elle plus importante dans un cas que dans l'autre ? On peut alors rechercher quelques éléments de réponses :

- bobinages,
- aimants,
- vitesse de rotation du rotor,
- Etc.

### **3 Service après vente**

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

**JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE**  
**Rue Jacques Monod**  
**BP 1900**  
**27 019 EVREUX CEDEX FRANCE**  
**0825 563 563\***

(\*0,15 € TTC / min à partir d'un poste fixe)

# 1 General

## 1.1 Purpose of the instrument

The power level indicator is used to make a qualitative evaluation of a power level reached.

It can thus be used to compare electrical powers available at the terminals of different alternators rotated by:

- a mechanical drive,
- falling water,
- an air jet.

It can thus:

- demonstrate the generation of electricity by an alternator,
- become familiar with parameters used in an «electricity power station», to optimise the available power.

## 1.2 Description



①	LEDs indicating a power level
②	Reset the memorized maximum power indication
③	Inclination prop to improve visibility
④	Potentiometer to obtain a power level indicator adjustment at full scale
⑤	Input voltage through Ø 4 mm safety bushings Maximum input voltages: 30 VAC and 15 VDC
⑥	Housing for 6LR61 9 V battery (provided)



## 1.3 Technical characteristics

### 1.3.1 Operating principle

The input voltage is compared with a reference voltage and displays the result by lighting up LEDs (from 1 to 11), proportionally to the ratio between the input voltage / reference voltage.

The reference voltage is corrected to zero in order to obtain a significant illumination.

The input signal, rectified by diodes and then amplified, is input into two special integrated circuits installed in cascade. This signal is amplified using a potentiometer (adjustable with a screwdriver) to obtain a full scale adjustment.

A variation of the input voltage causes LEDs to light up or go off according to a linear scale.

The last LED remains lit up to show the maximum level that was reached. A reset (RAZ) linearly reduces the maximum voltage reached to 0 V.

Therefore, the result is an analogue display device capable of displaying the variation of the input voltage.

The power level indicator is not a wattmeter. It is a simple instrument that qualitatively provides information about power concepts.

### 1.3.2 Usage conditions

The power level indicator is specifically used for experiments carried out with the associated equipment: reversible demonstration alternator (ref. 292 075), demonstration alternator model (ref. 292 077), water and air turbine kit (ref. 282 006), ecological lamp (ref. 332 016), hydroelectric power station (ref. 282 005), etc. It can also be used for other voltage sources less than 30 V AC and 15 V DC.

The advantage of the power level indicator is that it can make a comparison of **electrical powers available** at different alternator terminals or at alternators moved by different mechanical actions.

Thus, the comparison is only meaningful if the power level indicator is connected to the terminals of each alternator at no load (the current that passes through the power level indicator is of the order of a few micro-amperes). The electrical power available at the alternator terminals is thus proportional to the induced e.m.f.

In the case in which the power level indicator is used under load (for example incandescent lamp), the **electrical power actually output** to the circuit is displayed. This is less than the available power due to Joule effect losses in the circuit (load and resistance of the alternator winding).

#### In conclusion :

The power level indicator displays:

- at no load, the available power (potential).
- under load, a real power.

These two powers cannot be compared.

## 2 Usage

### 2.1 Full scale adjustment

The full scale adjustment allows to adapt the power level indicator to the tested equipment. It requires a small screwdriver.

Procedure to be followed :

- connect the equipment,
- realize a manipulation giving a maximal signal,
- when the signal displays on the LED, turn the potentiometer ④ using the screwdriver to adjust the full scale.

### 2.2 Example usage cases

#### 2.2.1 Reversible demonstration alternator (ref. 292 075)



#### 2.2.2 Demonstration alternator model (ref. 292 077)



#### 2.2.3 Air and water turbine kit (ref. 282 006)





## 2.2.4 Ecological lamp (ref. 332 016)



### Note:

Two experiments can be carried out:

- 1<sup>st</sup> experiment: with the incandescent lamp unscrewed from its base, rotate the crank handle at about 1 turn/second, providing a certain muscular effort (driving torque C1). The 9<sup>th</sup> LED lights up.
- 2<sup>nd</sup> experiment: with the incandescent lamp screwed into its base, turn the crank handle, once again at about 1 turn/second, providing a «different» muscular effort (driving torque C2). The 4<sup>th</sup> LED lights up

Obviously, the muscular effort supplied under load is greater than it was at no load:  $C2 > C1$ . And yet only four LEDs light up!

In the 1st experiment, the power level indicator provides information about the available power (potential), while in the second experiment it indicates the real supplied power.

The qualitative justification is that the muscular effort (mechanical energy) to be supplied actually depends on the electrical energy consumed. Thus if there is no lamp, there is no consumed electrical energy and therefore no mechanical energy to be supplied (except for the energy basically to overcome resistance and friction in the gear system).

This qualitative approach can be extended to include daily realities:

- Does a car use more fuel when its headlights are on?
- Can «electricity» be stored?

### 2.2.5 Hydroelectric power station (ref. 282 005)



### 2.2.6 Example use: Comparison of two powers

The output power levels from the reversible alternator (at no load) ref. 292 075 and the ecological lamp (at no load = incandescent lamp unscrewed), ref. 332 016 are evaluated, with the same sensitivity setting for the power level indicator.

It is observed that more LEDs light up with the ecological lamp than with the reversible alternator (no matter how fast it turns).

It is deduced that the ecological lamp alternator outputs a higher power than the reversible alternator.

#### Explanations:

The former generates a high current and it can light a LED and an E10 bulb up to 6 V / 3 W.

The latter generates sufficient current to light a LED but not enough to light up an E10 type bulb.

We could ask the question: why is the power greater in one case than in the other? We could then look for clues to the answer:

- coils,
- magnets,
- rotor rotation speed,
- etc.

### **3 After-Sales Service**

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

**JEULIN - TECHNICAL SUPPORT**  
**Rue Jacques Monod**  
**BP 1900**  
**27 019 EVREUX CEDEX FRANCE**  
**+33 (0) 2 32 29 40 50**

## Assistance technique en direct

Une équipe d'experts à votre disposition du Lundi au Vendredi (8h30 à 17h30)

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge immédiatement votre appel pour vous apporter une réponse adaptée à votre domaine d'expérimentation : Sciences de la Vie et de la Terre, Physique, Chimie, Technologie .

### Service gratuit \*

**0825 563 563** choix n° 3. \*\*

\* Hors coût d'appel : 0,15 € ttc / min. à partir d'un poste fixe.

\*\* Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse.

Pour les Dom-Tom et les EFE, utilisez le + 33 (0)2 32 29 40 50

### Aide en ligne : [www.jeulin.fr](http://www.jeulin.fr)

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,  
Z.I. n° 1, Netreville,  
BP 1900, 27019 Evreux cedex,  
France

Tél. : + 33 (0) 2 32 29 40 00  
Fax : + 33 (0) 2 32 29 43 99  
Internet : [www.jeulin.fr](http://www.jeulin.fr) - [support@jeulin.fr](mailto:support@jeulin.fr)

Phone : + 33 (0) 2 32 29 40 49  
Fax : + 33 (0) 2 32 29 43 05  
Internet : [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com) - [export@jeulin.fr](mailto:export@jeulin.fr)

SA capital 3 233 762 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 04400017

## Direct connection for technical support

A team of experts at your disposal from Monday to Friday (opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request immediately to provide you with the right answers regarding your activity field : Biology, Physics, Chemistry, Technology .

### Free service \*

**+ 33 (0)2 32 29 40 50\*\***

\* Call cost not included

\*\* Only for call from foreign countries

