

TEST DE BATTERIE

Remarque : ce test s'adresse aussi bien aux piles qu'aux batteries. Le terme générique de batterie est employé.

Les formes et les dispositifs de stockage ainsi que l'utilisation de l'énergie évoluent. De nouvelles méthodes pour fournir l'énergie aux produits électroniques ont été découvertes et sont bien plus complexes qu'elles ne l'étaient il y a des années. Avec ce besoin grandissant d'énergie propre et efficace, des ingénieurs se sont concentrés sur le développement des applications qu'ils utilisent, par exemple, les piles à combustible, les supercondensateurs et l'énergie photovoltaïque. A cause de la complexité de la conception de ces sources, il est utile d'avoir un instrument de test programmable qui peut vérifier très en détails le comportement des sources. C'est souvent là que la charge électronique est utile grâce à sa flexibilité (programmable) et à sa capacité d'exécuter des tests de décharge sur des sources telles que les batteries. Ce chapitre offrira une vue d'ensemble décrivant une manière efficace de décharger une batterie et de mesurer sa résistance interne.

Courbes de décharge de la batterie

Lors de la conception et du test de la batterie pour alimenter un appareil, on a plus particulièrement prêté attention au rendement en énergie et à la durée de vie. C'est pour cela qu'un test de performance standard consiste à analyser les courbes de décharge définissant le comportement de la batterie. En observant ces courbes, il est possible de mesurer la durée de vie de la batterie et son rendement peut être calculé. Certaines charges offrent cette caractéristique pour permettre de mesurer la décharge de batterie, mesure dans laquelle la charge totale s'exprime en Ah (ampère/heure) pour une tension définie. Les charges de la série BK8500 offrent toutes cette fonction très utile pour un paramétrage et un test rapide. Ce qui suit décrit le paramétrage du test de décharge pour un consommateur de batterie AA. Des paramètres identiques peuvent aussi être utilisés pour d'autres types de batteries.

Paramétrage

Connecter la batterie à la charge. Vous pouvez soit souder les câbles à la batterie ou utiliser un support.

Paramétrage de la charge

Le paramétrage est contrôlé par le programme mais il faut s'assurer de régler manuellement la gamme de tension et de courant avant d'exécuter le programme test. Si le courant est assez élevé, vous pouvez aussi vouloir suggérer d'utiliser la caractéristique de prise de potentiel à distance de la charge.

Résultats

Comme exemple, nous prendrons un graphique (figure

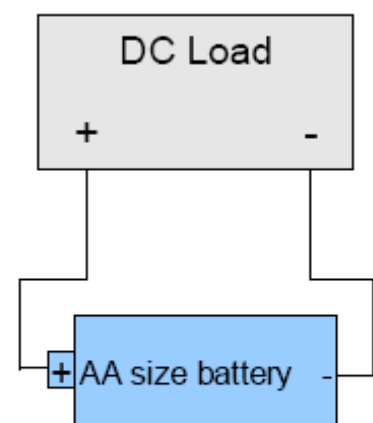


Figure 5. Paramétrage du test de la décharge de la batterie

6) de la courbe de la décharge de la batterie pour la batterie Alcaline AA testés avec le paramètre sur la figure 5.

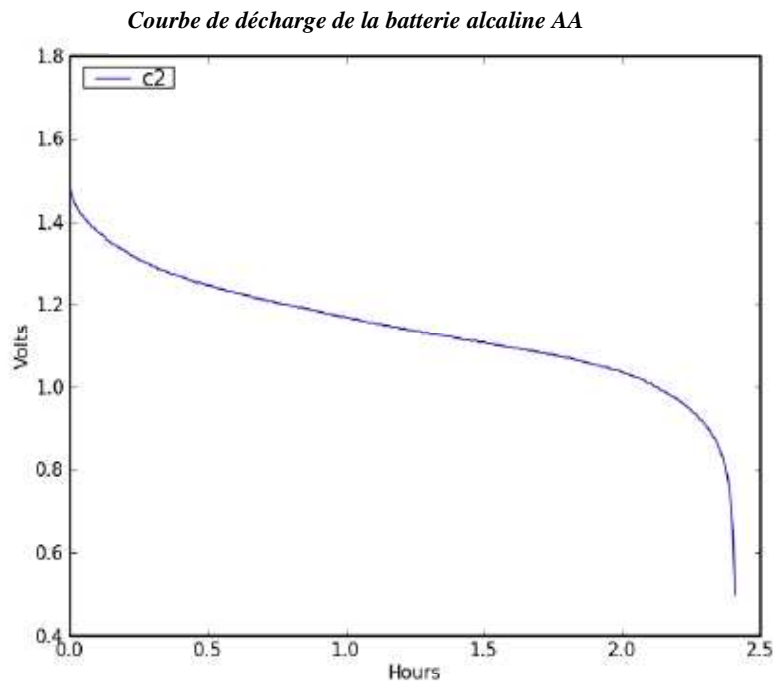


Figure 6. Courbe de décharge de la batterie alcaline AA

Résistances internes de la batterie

La charge électronique est un outil efficace pour mesurer la résistance interne de la batterie. La batterie peut être modélisée comme la zone en pointillé du circuit illustré sur la figure 8. La source de la tension V_o est idéale et est la tension du circuit ouvert de la batterie. La résistance interne R_i sert à idéaliser les pertes internes de la batteries lorsque le courant circule. Si l'électrochimie de la batterie est considérée comme un réseau de sources de tension et de résistances, alors V_o et R_i comprennent le circuit équivalent Thevenin. Pour les batteries alcalines, la résistance interne augmente lorsque l'énergie chimique de la batterie est utilisée. La résistance interne chute tandis que la température augmente.

Si V_L est la tension traversant la charge, nous avons

$$V_L = V_o + iR_i \tag{2}$$

Donc,
$$R_i = \frac{|V_L - V_o|}{i} \tag{3}$$

Ce qui nous donne une façon d'évaluer la résistance interne en utilisant la charge, soit manuellement soit via un programme.

Pour les batteries plus petites, une approche de programmation est un avantage. Les mesures peuvent être effectuées rapidement, en consommant moins de batterie. En utilisant un oscilloscope, une impulsion de courant de quelques millièmes de secondes peut être utilisé pour effectuer une mesure de résistance interne très utile. L'approche de mesure de la résistance interne d'une batterie D est étudiée dans le paragraphe suivant. C'est l'une des manières les plus pratiques de mesurer la résistance interne. Il existe d'autres méthodes non indiquées ici.

Approche

Mesurer la tension de la batterie sur deux charges de courant différentes. La capacité de prise de potentiel à distance de la charge BK8500 sera utilisée pour éviter des erreurs dues à la résistance des câbles. La méthode de test est conforme à la recommandation du [1] en appliquant un courant de stabilisation de 5mA, mesurer la tension V_0 de la batterie, appliquer un courant de 505 mA, et mesurer la tension V . La résistance interne est mesurée :

$$R_i = \frac{V_0 - V}{0.5} \quad (4)$$

Paramétrage

Connecter la batterie à la charge. Utiliser le support-batterie ou souder les câbles à la batterie si besoin. Si vous soudez les câbles, ne pas surchauffer la batterie car cela provoquerait une rupture. Connecter deux câbles le plus près possible des bornes de la batterie et les mettre aux bornes de la prise de potentiel à distance de la charge (attention à la polarité). Allumer la charge avec les configurations de « Paramétrage de la charge ». S'assurer que la tension de la batterie est stable et relever la tension V_0 lors du démarrage. Puis déclencher les niveaux du courant transitoire et regarder immédiatement la tension affichée. Dans deux secondes, regarder la tension la plus basse affichée et l'appeler V . Utiliser l'équation (4) pour calculer la résistance interne. Un schéma du paramétrage est fourni Figure 9.

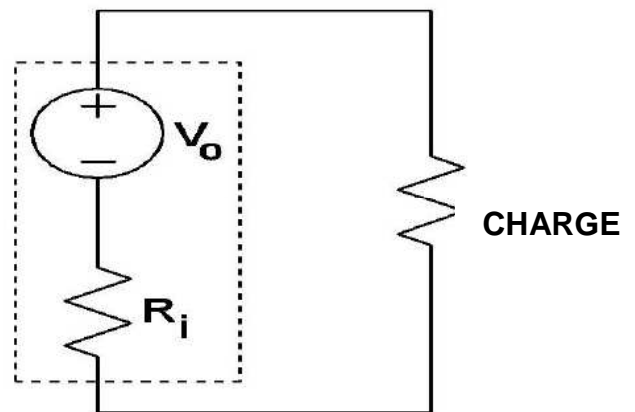


Figure 8. Circuit de la batterie et résistance interne

Prise de potentiel à distance

Paramétrage de la charge

1. Allumer la prise de potentiel à distance de la charge
2. Mettre sur déclenchement immédiat.
3. Fixer sur mode CC à 0.005 A.
4. Paramétrer mode transitoire avec des niveaux de courant de 0 A for 0.5 ms à 0.505 A pour 2000 ms en mode impulsion.

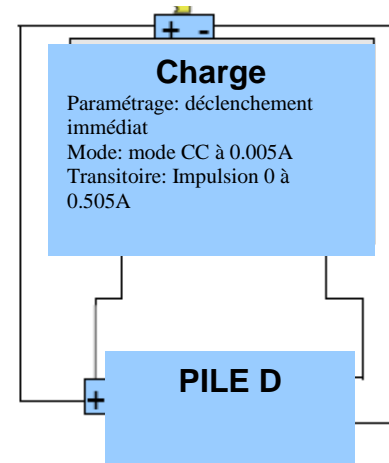


Figure 9. Paramétrage test de la résistance interne de la batterie

Résultats

Utiliser les paramètres de test figure 9, la tension (V_0) de stabilisation pour la batterie mesurée est de 1.496 V. Avec une charge de 0.505 A, la tension (V) est de 1.415 V. Utiliser l'équation (4) donne une résistance interne de 0.16 Ω .

Les batteries sont des appareils électrochimiques non-linéaires complexes. Les deux mesures électriques communes des batteries utilisées pour mesurer leur état sont la résistance interne DC et l'impédance interne AC. Avant, les caractéristiques AC d'une batterie n'étaient pas vraiment importantes pour une utilisation DC. Cependant, les appareils numériques modernes peuvent tirer des pointes de courant depuis leurs