

Propriétés d'une batterie nickel-fer

[Vue d'ensemble](#)

[Avantages](#)

[boutique](#)

[capacité de rétention de](#)

[charge la technologie des](#)

[coûts d'efficacité](#)

[systèmes connectés au réseau régulateurs de](#)

[charge solaire Ampèrestundenmeter onduleur et](#)

[chargeur Représentation graphique des résultats de](#)

[mesure](#)

[photo 1](#) charge typique / cycle de décharge

[image 2](#) mesure de capacité

[tableau 1](#) capacités amovibles à différents courants

[photo 3](#) chargement normal et rapide

[photo 4](#) Comportement à des charges très élevées jusqu'à 340W / 17A

[photo 5](#) Courants élevés: chargement (10A) et de déchargement (130W)

[photo 6](#) Une charge à basse tension (31V)

[photo 7](#) le comportement à l'état Cyclique très bas frais

[photo 8](#) comportement cyclique à l'état moyen de la charge

[photo 9](#) le comportement à l'état haut Cyclique frais

[Annexe Figure 10](#) autodécharge

[photo 11](#) efficacité de charge

[photo 12](#) la consommation d'eau

[photo 13](#) vie

[photo 14](#) Capacité en fonction du courant de décharge

[photo 15](#) configuration mesure

[photo 16](#) Peukertkoeffizient

[vue d'ensemble](#)

Le présent rapport décrit les résultats d'une vaste série de mesures de cycles de charge et de décharge sur une batterie nickel-fer (batterie NiFe) du type Chang Hong NF-S.

Les batteries au nickel-fer ont baissé en Europe un peu oublié. Cela est dû en partie à leur prix d'achat élevé et d'autre part, ils ont été largement remplacés par la batterie au nickel-cadmium (NiCd).

Changhong fournit à la fois des batteries NiFe et il y a que des batteries au nickel-cadmium au même prix. La préparation et les propriétés des deux types diffèrent peu les uns des autres. En revanche, la différence des batteries conventionnelles plomb-acide est grande.

Le fabricant, toutes les tailles de la série NF-S Affecte les mêmes propriétés, la deuxième plus petite batterie avec une capacité nominale de 20 Ah a été choisi (NF20-S) de passer à travers avec peu d'effort de nombreux cycles en peu de temps.

En tant que tension de système 24V est sélectionné. Bien que les systèmes 12 V peuvent également être réalisés, mais le chargeur et l'onduleur avec une tension de système de 12V sont généralement un peu plus cher. Pour les systèmes avec une tension de batterie de 48V est généralement aucune raison compréhensible, les courants ne sont moitié aussi grand, mais ils coulent vers le haut même à un à deux mètres de câble entre la batterie et l'électronique. D'autre part, il est nécessaire d'installer et de surveiller 40 au lieu de 20 cellules.

Toutes les mesures ont été effectuées à 20 ° C Le comportement à différentes températures se trouve dans la documentation Changhong-.

De nombreuses mesures ont été faites avec des cycles 3Ah. Si ce montant apparemment faible de charge est traduit à un système solaire typique avec une batterie 600Ah, alors c'est 30 fois plus, à savoir 90Ah. On peut retrouver à elle 26V 88Ah plus à un courant de 30A. L'intégration de la tension et du courant pendant les résultats de 2.9stündigen de décharge pour la batterie 76Wh 20Ah, qui correspondent 2.3kWh d'une batterie 600Ah. on prend également en compte l'efficacité de l'onduleur, vous avez ainsi de suite

2.1kWh disponible et un peu moins de trois heures à 220 V 10A (la tension de sortie est réglable pour les onduleurs les plus améliorés, ce qui permet aussi d'enregistrer la vie de puissance et lampe). La capacité de la batterie est étonnamment élevée, dans la plupart des cas de fonctionnement pourraient être utilisés à la place du 20Ah attendu sur les 30Ah.

La résistance interne de la batterie est très faible, le Peukertkoeffizient est proche de 1. En ligne peut être chargée avec un courant très élevé.

La batterie peut également être chargée à des tensions relativement faibles dans un temps raisonnable. L'efficacité est raisonnable dans des portées sélectionné environ 85%, le rendement Ah proche de 100% (à 20 ° C).

avantages

Les batteries au nickel-fer peuvent être rechargées sans s'y limiter, dans un temps très court. Il est possible de charger une batterie de moitié NiFe sans échauffement excessif dans une heure et rendre ainsi à nouveau pleinement utilisable.

Lors du chargement de sources non imposables (solaire / vent / eau) il y a moins de pertes par la tension limitant la façon dont ils doivent être conservés dans des batteries au plomb-acide.

Il n'y a pas de stratification de l'électrolyte et élimine donc le processus d'égalisation régulière (égalisation), qui coûte aussi de l'énergie. L'auto-décharge est extrêmement faible.

Vous pouvez exécuter dans un état partiellement déchargée, la batterie en permanence.

Un réglage incorrect des paramètres de charge (courants et tensions de charge) n'a pas d'impact significatif sur la durée de vie.

Un échec de la surveillance ne conduit pas sur une longue période, malgré une décharge profonde ou la surcharge d'endommager la batterie.

Lorsqu'une cellule ne fonctionne pas correctement, cela peut conduire pas à sa destruction ou, comme dans les batteries au plomb même la perte de la totalité de la banque de la batterie. Ils peuvent être réparés en remplaçant l'électrolyte. Sensibilité basse température

Et il n'y a pas de trous imprévus dans le pantalon ...

Les caractéristiques et aussi le coût des batteries nickel-fer et des batteries au nickel-cadmium sont similaires. En outre, les cellules NiFe contiennent des matières moins dangereuses. bien sûr, les batteries nickel-fer ont des avantages non seulement. Le principal inconvénient est la haute tension à laquelle la batterie doit être rechargée. Bien que cela ne réduit pas tant l'efficacité, mais dépassé le chargeur de batterie et habituelles combinaisons onduleur-chargeur. Dans de nombreux cas, l'inconvénient de la haute tension de charge peut être réduite de 19 au lieu de 20 cellules du système 24V. Ceci est particulièrement utile si la batterie est relativement grande et les courants maximaux ne sont pas trop dans la tension de fonctionnement normale

peuvent se briser. Réduisant ainsi la tension de charge minimale de 33V, par exemple, lors du chargement d'un générateur diesel à 31.5V.

Lors de la décharge d'une tension de coupure de 20 V correspondant à une batterie de 20 cellules d'une tension de coupure de 19V dans une batterie de 19 cellules. Comme la plupart des onduleurs de travail à 19V vers le bas, de sorte qu'il peut être déchargé très faible, même à des charges élevées. Pour les petites et moyennes charges, la différence est déjà très faible, car la capacité restante dans la plage de tension de 19 à 24V en utilisant uniquement environ 15% (voir, par exemple, [image 2](#)).

propriétés

boutique

La tension des batteries NiFe est pas une mesure appropriée pour surveiller la capacité de chargement. Le processus de charge normal est simplement basé sur le fait que vous devez recharger autant que vous avez retiré la batterie, de sorte que le rendement de charge est prise en compte. Il est important de ne pas connaître l'état de charge juste parce que l'on ne pas endommager la batterie lorsqu'il est en charge prolongée. Le fabricant recommande de recharger les batteries en huit ou quatre heures (charge rapide). doubler la capacité nominale doit charger, comme on peut le voir presque autant de la batterie puis aussi. Si une autre part charge la batterie à une tension relativement élevée et arrête la charge lorsque le courant revient, la batterie est pas complètement chargée (s. [photo 1](#)).

Le courant de charge pour la charge rapide de quatre heures est la C5-valeur / 2 heures pour la batterie 20 Ah si 10A, pour la charge normale de huit heures 5A. la batterie est seulement d'environ 5 ° C plus chaud que l'environnement même si la charge rapide avec 10A. La petite batterie 20Ah a trois fois plus grande surface par Ah comment la batterie 1000Ah, par conséquent, une grande batterie ne peut pas fournir autant de chaleur et d'assurer ainsi beaucoup plus chaud. Comme la température augmente seulement la moitié aussi longtemps que la charge normale pour la charge rapide, pas beaucoup d'énergie est perdue dans la charge rapide. Pour le démontrer, une heure a été chargé avec 10A en deux cycles consécutifs, et deux heures et 5A déchargé respectivement à 2.5A (s. [photo 3](#)). La différence de tension des deux méthodes de chargement est assez élevé, mais étant donné que la tension accrue est maintenue seulement la moitié aussi longtemps, les pertes sont encore à peine plus.

Dans de nombreux cas, vous aurez pas besoin de recharger rapidement la batterie. Aux basses tensions (par exemple, 31V s. [photo 6](#)), La batterie peut également charger complètement.

La batterie doit être possible que si elle est entièrement chargée lorsque vous à plusieurs reprises des excédents que dans les systèmes solaires autonomes.

Si un générateur diesel est la principale source d'énergie, vous avez la meilleure efficacité du système avec un courant de charge élevé. Le générateur peut alors fonctionner dans la région de sa meilleure efficacité et la durée de vie est courte. L'idéal est une rupture de charge dans les états moyennes de la charge à une capacité résiduelle de 25% dans les deux heures avec un courant de C5 / 2 à 75%. Cela est beaucoup moins cher qu'un chargement de 50 à 100%. Un autre avantage est que l'eau est perdu moins lorsque la puissance est rarement respectée.

conservation de la charge

La batterie se décharge NiFe très lentement. Elle perd à 20 ° C dans un état moyen de charge selon le fabricant 0,1% de leur capacité par jour (s. [photo 10](#)). Elle correspond à un courant d'environ 1,5 mA dans la batterie 20Ah, ce qui est confirmé par la mesure. Après 40 heures de repos dans la tension flottante de 28.5V à l'état chargé presque complètement, le courant dans 2.3mA (65 MW) est situé. Transféré à une batterie de 24 V Ah / 1000, cela signifie une perte de 3W, ce qui est considérablement inférieure à la consommation du système de surveillance électronique relié normalement avec le chargeur. L'auto-décharge des batteries au plomb est environ dix fois plus élevé.

Le fabricant recommande une tension flottante entre 01h42 et 1.45V / cellule (28.4 à 29.0V). En gardant cette tension a en raison des faibles pertes encore moins de sens que la rétention de charge à la tension sur laquelle on doit garder la batterie en fonctionnement flottant comme dans les blocs d'alimentation sans coupure.

capacité

La capacité a été mesurée par la batterie est complètement rechargée avant. Elle a ensuite été évacuée par un puits de courant réglable à courant constant. Quatre mesures différentes

réalisée avec une charge de 0,4, 1,0, 2.5A et avec environ 150W. La batterie a été complètement déchargée sur chaque 6V de fermer. La capacité est pratiquement indépendante à ce déchargement complet du courant, il est entre au 33Ah lors de la décharge avec des courants entre 400mA et 6A.

La résistance interne de la batterie en sorte que des courants plus élevés, la tension finale est atteinte plus tôt, pour lequel le système est conçu. Cette tension finale est utile entre 19 et 23V. La capacité des batteries NF-S est utilisé en tant que valeur de C5 (qui est, pendant 5 heures décharge) spécifié pour batteries au plomb sont des valeurs essentiellement C20 ou C120 même. Normalement, la connexion des valeurs C est décrite avec la Peukert. Pour une batterie avec une résistance de zéro, ce coefficient est 1. Pour les batteries au plomb-acide, le coefficient est de 1,25.

La spécification d'un Peukert ne semble pas être particulièrement utile pour la batterie NiFe. En supposant à partir des spécifications du fabricant, par exemple, les valeurs de 18 heures et la décharge de 48 heures, vous obtenez une tension finale de 1.00V à la Peukert 1,04 à une tension finale de 1.16V 01h08. En supposant que les valeurs comprises entre les tensions d'extrémité de 20 à 23V de la mesure de [image 2](#) Obtient Peukert, qui se trouvent à 1,0. Le calcul se trouve en annexe. [_____](#)

Il semble probable que moins de la résistance interne de la capacité disponible est déterminant que le flux du processus chimique à différents courants. Comme vous pouvez le voir, les deux effets opposés annulent en grande partie.

efficacité

En raison de la grande différence de tension entre la charge et la décharge d'un mauvais rendement est attendu. En fonction de l'état de fonctionnement, **cependant, l'efficacité varie considérablement. Avec une batterie presque pleine est faible (voir Fig. [photo 9](#)). Cela a peu d'importance, au moins dans les blocs d'alimentation indépendants, [parce que](#) vous devez reprendre le pouvoir du contrôleur de charge à la batterie presque complète de toute façon.**

A états intermédiaires de la charge, toutefois, l'efficacité est comparable à celle des batteries au plomb. Les graphiques dans la documentation Changhong (la capacité en Ah) montre l'efficacité par rapport au support, et l'aspect naturel très bon. Mais vous ne pouvez pas retirer plus de 85% du dos d'énergie stockée dans les batteries. Les batteries NiFe il est important de ne pas laisser le stress trop élevé pendant la charge. Par conséquent, la mesure pendant quelques cycles sur la capacité moyenne restante et le chargement rapide de 25V ([photo 8](#)). Ici, on a une efficacité de plus de 85%, ce qui est très élevé dans la capacité de charge Ah efficacité liés à l'efficacité et correspond aux **instructions du fabricant ([photo 11](#)). L'efficacité est beaucoup plus dépendante de l'état de charge en tant que (par la charge et de décharge [photo 3](#)). L'efficacité des batteries ne sont pas une valeur qui annoncent les fabricants de batteries et les voitures électriques, il est souvent en dessous de 50% ...** [_____](#)

frais

En raison des propriétés fondamentalement différentes de plomb et des batteries NiFe, il est facile de comparer deux ensembles de batteries. Les batteries au plomb sont généralement choisies pour être utilisés en fonctionnement normal, seulement 50% de la capacité nominale. Alors que les dommages autrement facilement possible des batteries au plomb est évité. batteries NiFe, cependant, peuvent être complètement déchargées toujours facilement alors à condition de réserve est plus déterminante de la profondeur de décharge.

A des courants élevés une batterie au plomb avec une certaine capacité nominale C10 a une capacité plus faible qu'une batterie NiFe de la **capacité nominale, à des courants faibles, il est vice-versa (voir Fig. [photo 13](#)). Cela rend également difficile la comparaison.** [_____](#)

Dans de nombreux cas, on peut comparer une batterie NiFe avec 2/3 du C10 Nennkapazität une batterie au plomb. Ensuite, le prix de la batterie NiFe est comparable à celle pour les OPzS / OPzV batteries plomb-acide. mais les batteries NiFe coûtent naturellement plus que les batteries au plomb-acide du gel de type et assemblée générale annuelle. Sur la base de l'énergie totale qui est stockée dans la batterie pendant la durée de vie, cependant, la batterie est NiFe un des moins chers du tout.

Lorsque l'on considère les coûts d'entretien, des pannes inattendues et le remplacement à une estimation des coûts, puis les batteries NiFe sont à long terme moins cher que des batteries au plomb.

La technologie du système

Utilisation dans des systèmes connectés au réseau

En principe, le courant en excès peut être introduit dans un système de réseau dans le réseau. En raison des options vraiment bonne mémoire précédemment manquants, vous pouvez utiliser à la batterie NiFe. L'efficacité doit être maximisée. Étant donné que la batterie peut facilement être utilisée partiellement déchargé sans surveillance période de temps prolongée, la plage de fonctionnement peut être sélectionnée plus librement que dans la batterie plomb-acide, et il n'y a rien perdu par la haute tension ou gazage. L'opération la plus favorable est de 15 à 30% des cycles (à l'état de charge intermédiaire s. [photo 8](#)).

Ajoutez à cela la très longue vie. Certains tentent leur chance avec des batteries au gel 12V avec leurs 500 cycles. Dans une application dans les systèmes connectés au réseau peuvent être vues en vingt ans, mais 5000 50% - cycles viennent et si la batterie se NiFe fête à peine leur majorité. Il n'y a pas de stockage de l'électricité moins chère à cette échelle.

Régulateur de charge solaire

Aujourd'hui, on utilise pour les installations solaires sur la puissance de 1 kW presque exclusivement du contrôleur de charge MPPT. (Cette découpler la tension du module de la tension de la batterie pour les modules solaires pour maintenir (à la tension de la puissance maximale MPP).)

Dans le passé, était l'argument principal pour l'utilisation de ce plus coûteux contrôle le gain par la meilleure adaptation à la batterie et la deuxième plus importante dans l'électricité plus faible entre les modules solaires et les contrôleurs, aujourd'hui est la différence de prix entre les modules chargeur construits à cet effet (avec une tension nominale de 12 ou 24) et des modules de grille reliée à votre puissance plus élevée devient si grand que celui-ci utilisé pour les systèmes autonomes.

Les batteries au nickel-fer ont besoin d'une tension de charge plus élevée pour que l'on trouve assez facilement des modules adaptés, mais il est crucial qu'il est peu pratique pour limiter le courant à toute tension, car cela conduit souvent à des pertes. Donc, ceci est une autre raison de la charge avec un contrôleur MPPT. Dans les batteries au plomb a régulièrement ces pertes, parce que le chargement dans la phase de tension constante à 28,8 V, le courant est retiré, même si la batterie ne soit pas pleine. Le contrôleur se déplace hors de la MPP vers un module de tension plus élevée. Ce n'est pas nécessaire avec des piles NiFe, vous pouvez utiliser la pleine puissance des modules solaires jusqu'à ce que la batterie est complètement chargée.

Dans les systèmes d'énergie solaire, le courant est déterminée par le rapport entre le courant des modules solaires et la capacité de la batterie. Un cas typique est un système 2kW avec un régulateur 80A à une batterie 600Ah-. Le courant est alors très souvent à mentir **60A. Cela correspond à 2A à la batterie de test 20Ah, la tension va charger très rapidement 31V puis stagner à 33V (s. [photo 1](#)).** Si le générateur solaire par rapport à la batterie est grande, alors il peut venir à cause de la tension constante augmentation des pertes d'eau plus élevés. Ces pertes peuvent être en réglant une tension de charge (par exemple 32V) et une longue période d'absorption (de sorte que la charge ne soit pas annulé) diminuer. Lorsque le système solaire n'est pas utilisé, la tension de charge devrait être beaucoup plus réduite. Ces recommandations ne sont pas très précises, il est préférable de définir toutes les valeurs provisoires et optimise le système en cours de fonctionnement. Un possible commettre des erreurs graves à peine.

Ampèrestundenmeter

Une formation d'équilibrage Ampèrestundenmeter a du mal avec une batterie NiFe. Ces instruments sont basés principalement sur la batterie de temps en temps est complètement chargée. « Entièrement chargé » signifie que le Ampèrestundenmeter voit la batterie pendant un certain temps à une tension de charge fixe avec un faible courant de charge. Cependant, la batterie ne se charge pas NiFe tension. Il y a un lien entre l'état de charge, la tension et le courant, mais cette relation ne peut pas être présent à la Ampèrestundenmeter habituelle. La définition des critères qui doivent être remplies avant que la batterie est considérée comme complètement chargée et l'état de charge est remis à 100%, qui est un problème particulier. La définition de la « tension de charge » dépend fortement du courant de charge.

31V était (voir. [photo 3](#) et [photo 6](#)). Le paramètre de courant de charge en tant que seuil pour déterminer l'état de charge est réglé à une valeur élevée et est donc pris en considération.

Un autre problème est le coefficient Peukert pour les batteries NiFe pas une bonne mesure (cf .. [photo 13](#)). Ici, un exemple de réglage de la batterie 20Ah sur Ampèrestundenmeter Studer BSP (les paramètres correspondants dans Outback FN-DC entre parenthèses derrière): Capacité {6001} (batterie ampères-heures) - 30Ah (tel que mesuré ici) décharge / C valeur {6002} - C5 Selbstentladekoeffizient {} 6019 - 3% température nominale {6020}

Coefficient de température {6021} - n'a pas d'importance, car la valeur de la tension de charge est l'efficacité de charge très arbitraire {6022} (facteur de charge) - 90% (dépend beaucoup (de la plage de fonctionnement 1 images . 6 . 7 . 8 et 9) Et la température ([photo 11](#)))

coefficient Peukert {6023} (non réglable dans le FN-DC, il est pour les batteries au plomb conçus) - 1,05 tension de charge {6024} (tension de pleine charge) - 31.5V courant de circuit de charge {6025} (Chargé de retour ampère) de -10A

La durée doit être pendant dépassé la tension de charge et au-dessous du courant de fin de charge {6026} (Time) - 2 heures

Utilisation avec onduleur / combinaisons de chargeur

Les habituelles combinaisons onduleur / chargeur sont conçus pour les batteries plomb-acide. Lorsqu'il est utilisé avec des piles NiCd ou NiFe ils fonctionnent à proximité de vos limites. La plupart des appareils fonctionnent dans la gamme 19 ... 33V. C'est juste assez. Si vous voulez recharger les batteries très rapidement, 35 à 36V évidemment mieux, mais il est juste associé à des pertes plus élevées et non recommandé dans les systèmes solaires. Les chargeurs habituels ont généralement une tension de charge maximale relativement faible, à Outback 32V est le maximum, chez Studer 36V, mais si vous avez utilisé la compensation de température, il peut arriver que la tension réglée n'a jamais atteint et donc la phase d'absorption n'est pas terminée.

Recommandé un ajustement du chargeur est telle que la batterie ne soit pas complètement chargée, elle évite les pertes d'énergie et d'eau. Si l'électricité à partir de sources « libres » est (vent / solaire / eau) est disponible, il est préférable de l'utiliser. batteries NiFe ne doivent pas être complètement chargé de temps à autre. La tension de charge dépend fortement de la relation entre la taille et le courant de charge batterie On peut [photo 3](#) utiliser pour la détermination du premier réglage. A gauche la batterie vide est chargée environ la moitié avec un courant de $C5 / 4$. La tension finale est alors un peu plus de 33V. Pour une batterie 600Ah- le réglage du flux de $C5 / 4$ applique en conséquence = $600Ah / 4h = 150A$. Le temps d'absorption (charge à la tension finale) est le mieux placé pour la plus petite valeur possible si un générateur est utilisé pour le chargement, il sera éteint immédiatement et non longtemps fonctionné dans une gamme de charge partielle défavorable.

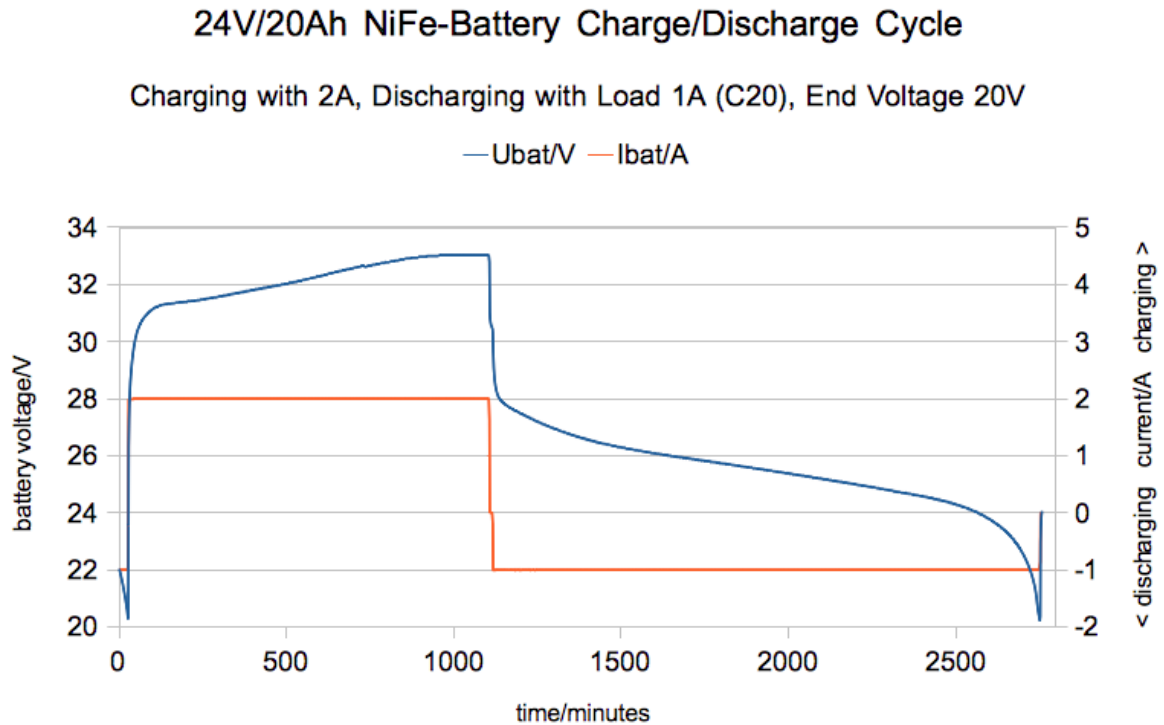


Figure 1. cycle typique: avec 2A (pas tout à fait complètement) la charge, chargé d'un 1 A à l'arrêt à 19V

La batterie a été une charge de 1A à 19V sur charge (extrême gauche), puis 1079 minutes avec 2A charge (36Ah), pourrait alors à 1.0A charge 27.3Ah être retirée, de sorte que la batterie était en dépit des tensions stagnantes dans le 1000 Minute (17 heures) est pas plein (environ 85%). Le courant de charge 100A correspond à une batterie 1000Ah.

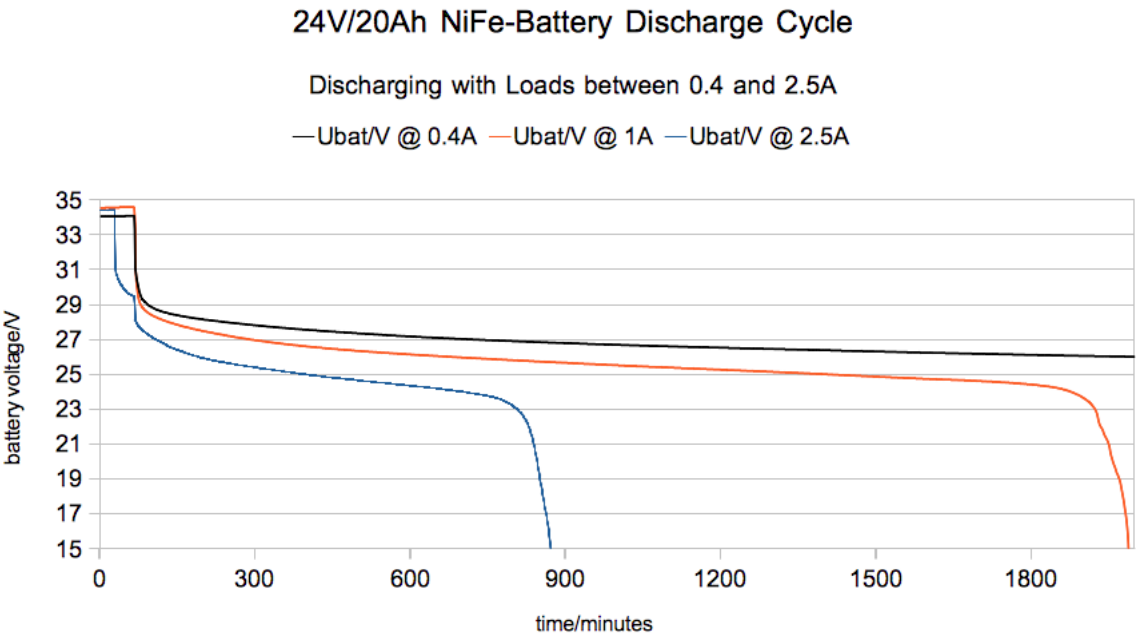


image 2 déchargée batterie complètement chargée avec différents courants constants: mesure de capacité

tension d'extrémité	0.4A courant	1.0A courant	Courant 2,5 A
24V	0,94	0,93	0,77
23V	0,96	0,95	0,90
22V	0,97	0,96	0,93
21V	0,98	0,97	0,94
20V	0,98	0,97	0,95
19V	0,98	0,98	0,96
6V	01h00	01h00	01h00

Tableau 1. capacités amovibles à différents courants

Les données se rapportent jusqu'à la capacité lorsqu'elles sont complètement déchargées à 6V. Cette capacité est d'environ 33Ah dans tous les cas et est beaucoup plus de l'histoire des batteries comme la fonction de la puissance. (Voir plus à s. [photo 13](#) .)

Étant donné que la batterie n'a pas besoin d'être lui-même protégé, aucune tension de coupure doit être déterminée, vous pouvez utiliser la limite de tension inférieure de l'onduleur comme une limitation. Pour la tension de redémarrage doit être assez élevé, car la tension est à nouveau très élevé après la décharge de la batterie et l'onduleur même d'une longue période de temps avec la grande charge connectée et hors tension. Dans ce cas, bien sûr, aucune compensation actuelle de l'arrêt ou un retard correspondant est nécessaire.

Un autre aspect est le respect d'une certaine réserve. A partir de ce tableau, la conclusion peut être tirée qu'une tension de blocage d'environ 1,15V / cellule (23V) est appropriée dans la plupart des cas, pour assurer encore une réserve d'environ 10%.

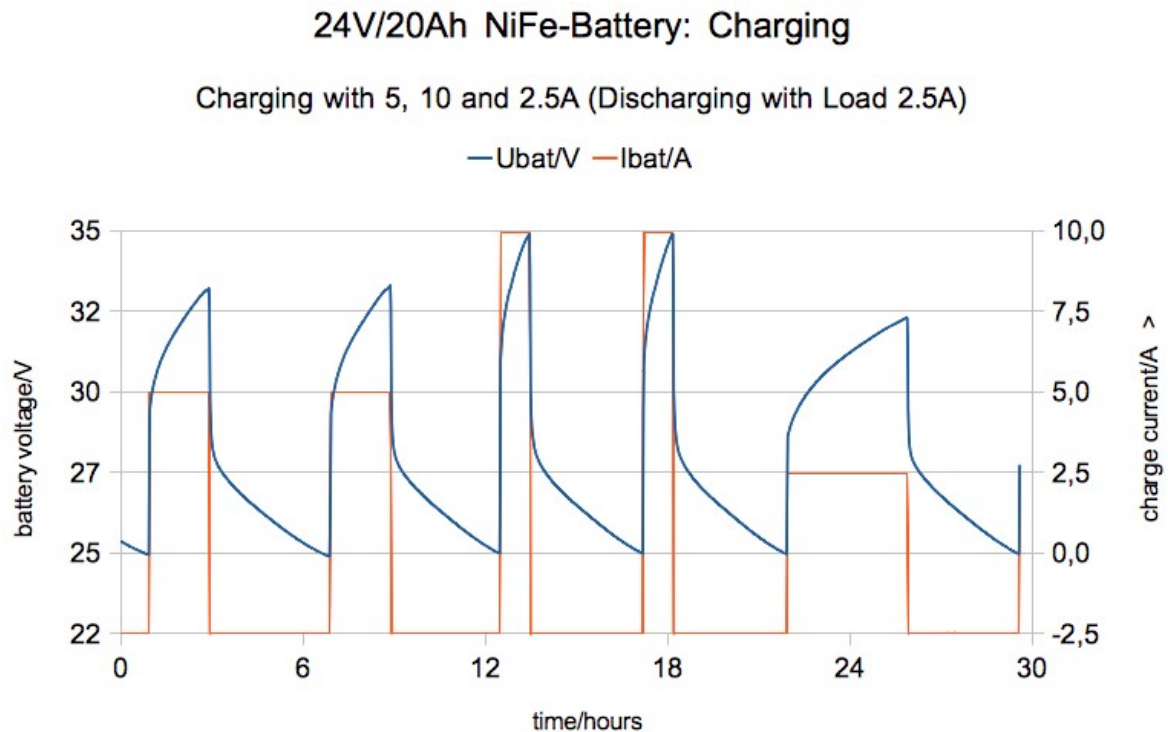
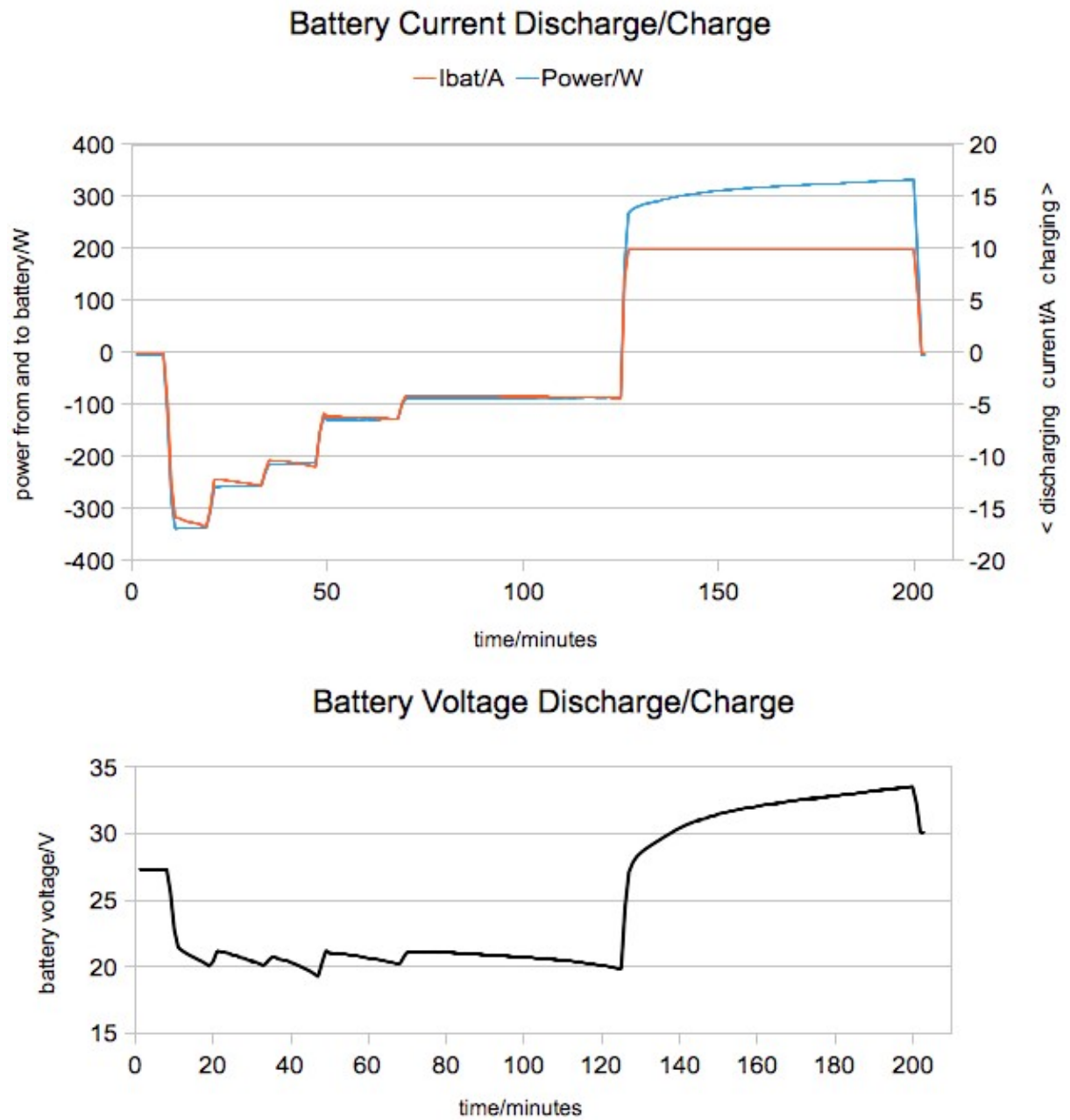


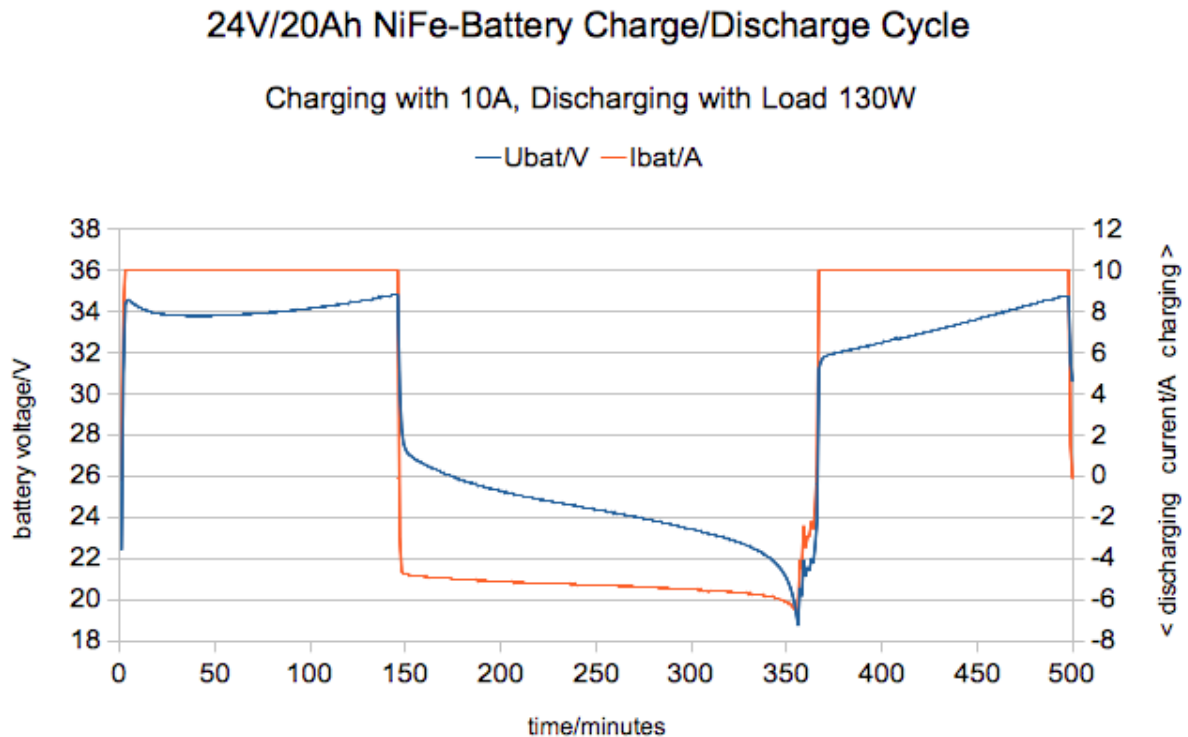
Figure 3. normale et chargement rapide

Il ont été effectuées avec 5A et 10A de charge nombre actuel de cycles de charge. A titre de comparaison, le droit avec un courant plus faible (2,5A, ce qui se traduirait dans une batterie 1000Ah avec 125A). Le chargement de la tension est très fortement dépendant du courant (31.5V moyenne à 5A, 33.5V à 10A), mais l'efficacité est peu affectée car la tension est maintenue élevée à un courant de charge de 10 A moitié aussi longtemps que la figure 5A. Les rendements sont proches de 75%, les différences entre les différents flux sont plus petits que les résultats des mesures individuelles (voir Fig. Les deux premiers cycles). Des rendements plus élevés que vous obtenez avec des cycles flattent dans la fenêtre de tension correctement sélectionnée (voir. [photo 8](#)).



4ème image [Comportement à des charges très élevées jusqu'à 340W / 17A](#)

Dans un premier temps, la batterie est chargée pendant 10 minutes à 17A / 340W (correspondant à 800A / 16kW de la batterie 1000 Ah) prises pour atteindre 20V. La charge a été progressivement retirée pour ne pas tomber en dessous du 20V. Le temps de décharge était de 115 minutes. La batterie a été préalablement chargée à un peu moins de 90%, il a été préalablement chargée pendant 20 heures avec le courant de repos de 140 ... 150 mA de l'onduleur.

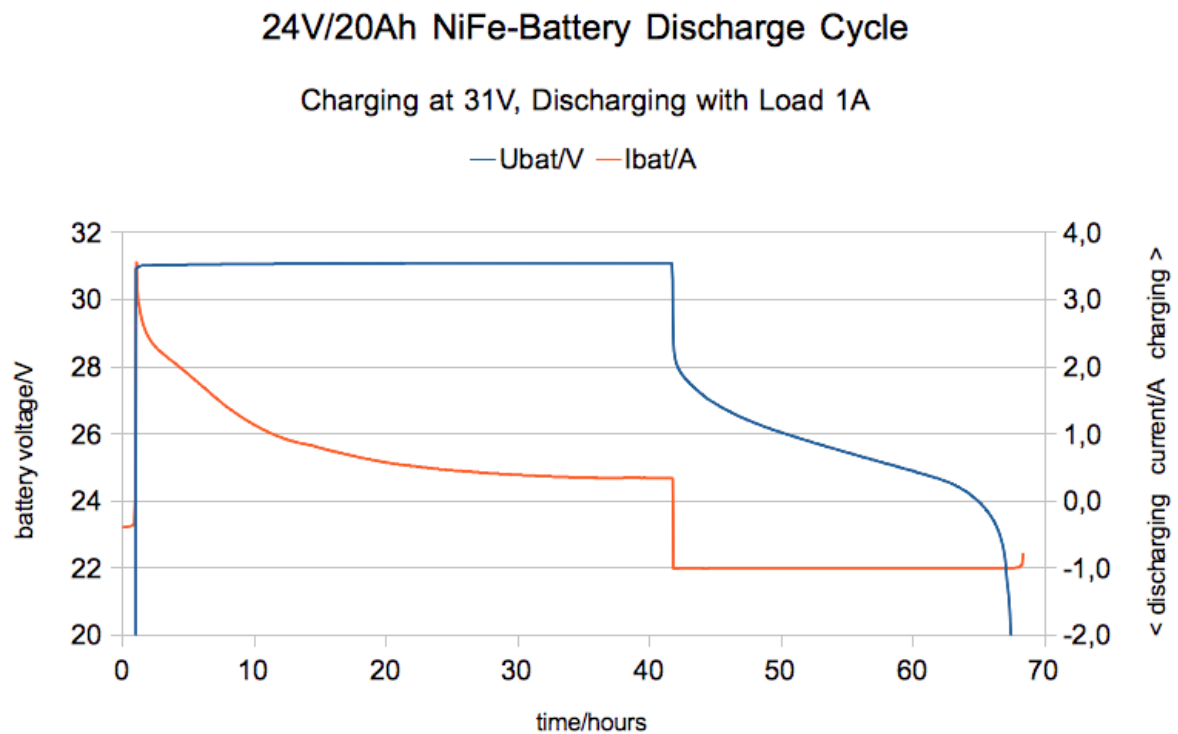


5ème image [Chargement et déchargement avec des courants très élevés](#)

Avant ce cycle de la batterie avec une charge de 0,2A a été déchargée à 7V. charger 145 minutes avec 10A (24.1Ah), 219 minutes déchargement à environ 130W charge (18.7Ah / 452Wh).

Le courant de charge peut être augmentée facilement. Il est dans de nombreux chargeurs plutôt limitées par la limite de tension du chargeur (dans ce cas 35V). Lorsque la batterie est au repos pendant un certain temps, le courant n'est pas la même pensée droite, il est pendant environ une demi-heure, une tension accrue nécessaire (intervalle de charge gauche) lorsqu'il est chargé à nouveau immédiatement après la décharge, la tension à cette haute puissance 3V faible (à droite).

Voici une batterie 20Ah. Une batterie chargée partiellement en 2,5 heures batterie 1000Ah pourrait de façon correspondante d'environ 3,5 heures chargées avec 6,5 kW.

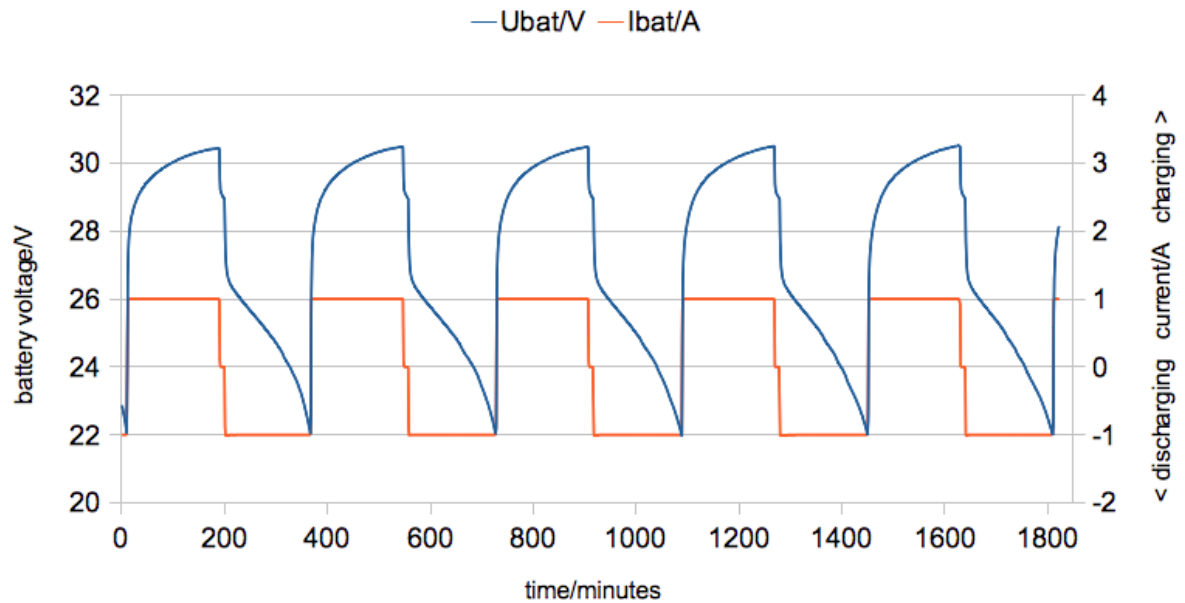


sixième image [Une charge à basse tension \(31V\)](#)

A 14 heures de temps de charge à la limite de tension de 31V a rechargé la capacité nominale (20Ah). La stagnation actuelle au bout de 30 heures à 0.35A. Ici, la batterie complètement déchargée précédemment a été accusé de 33,4 Ah près de 41 heures à 31V. 26.6Ah pourrait alors être récupéré à un courant constant. Elle a donc été chargée à environ 85%. En deux jours, la batterie peut être totalement chargée au bas d'une tension de batterie de 31V de NiFe (1.55V / cellule) dans chaque cas.

24V/20Ah NiFe-Battery Charge/Discharge Cycle

Charging with 1A, Discharging with Load 1A (C20), End Voltage 22V



7ème image [Comportement à l'état très bas frais](#)

Charger et décharger des courants avec du milieu (1A) avec une faible capacité résiduelle de la batterie, la recharge de 22V (1.10V / cellule) de moins de 10% de la capacité (3Ah), cinq cycles dans les 30 heures, et 445Wh chargé 14.9Ah, puis retiré 352Wh ou 14.2Ah, l'efficacité de 79%

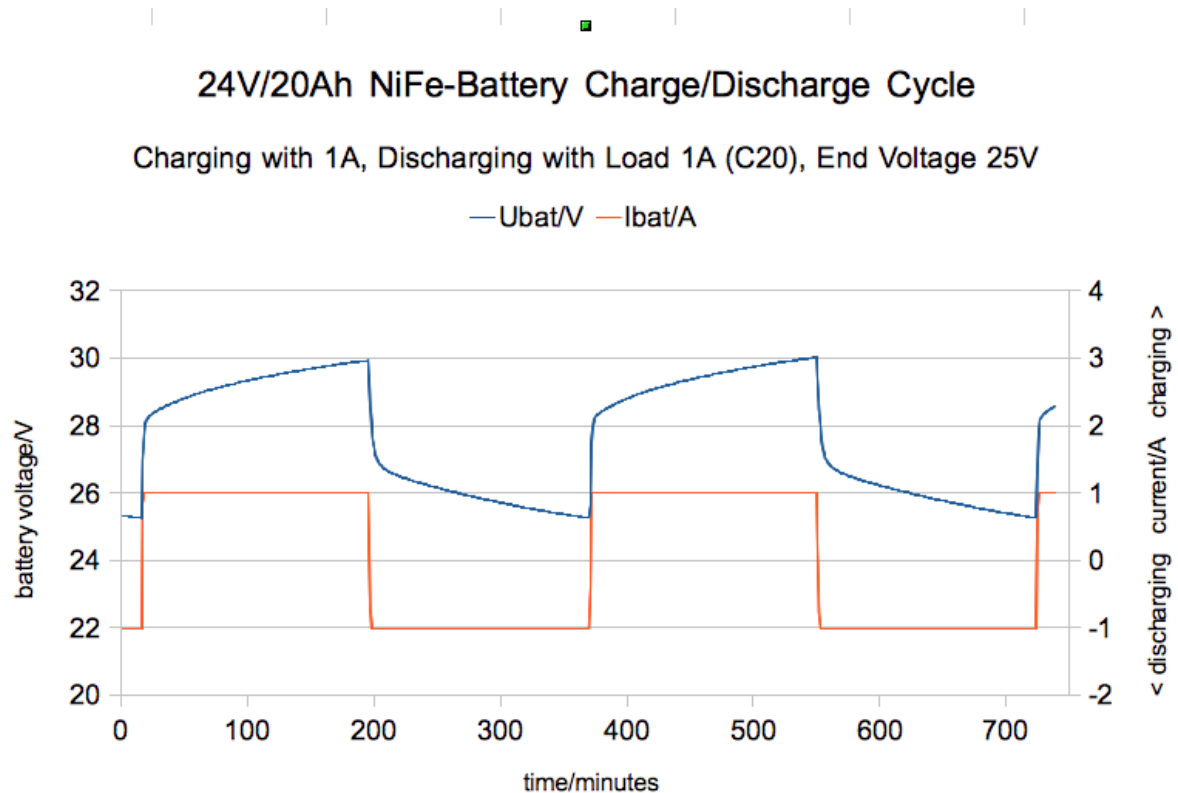


image 8 Comportement sur l'état moyen de charge

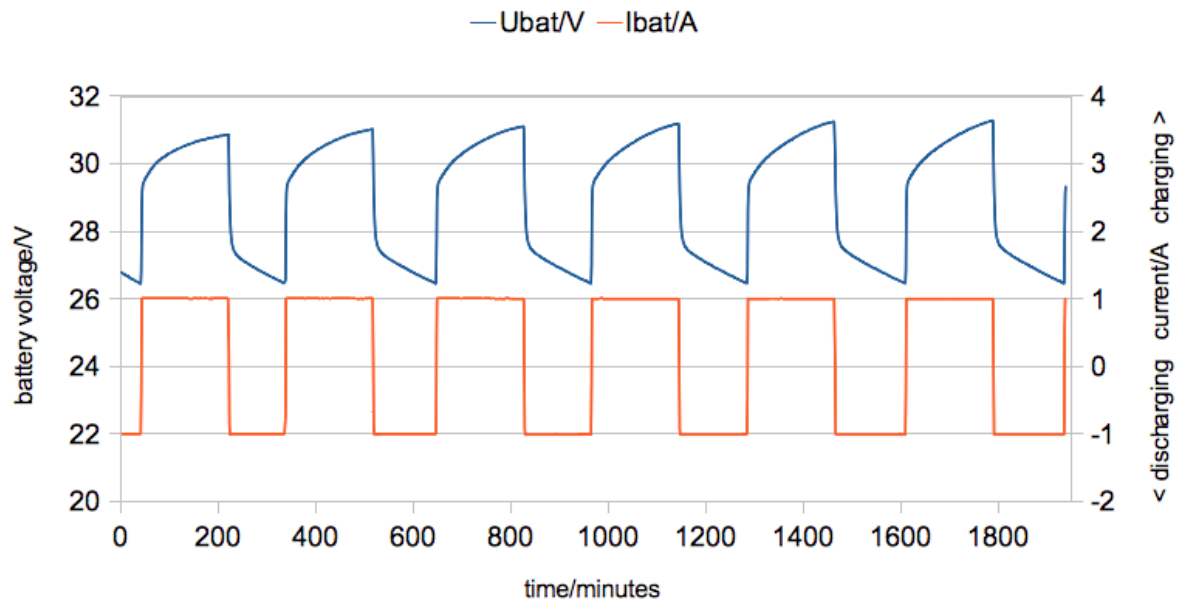
Charger et décharger des courants de milieu (1A) de la batterie, la recharge à moyenne capacité restante de 25V (1,25V / cellule) de moins de 10% de la capacité (3Ah). Il est dans ce domaine après quelques cycles d'un équilibre. Voici deux cycles d'un certain nombre de cycles dans les 30 heures, 175Wh et 5.97Ah il était chargé et déchargé 151Wh ou 5.84Ah. L'efficacité est (loading 26V et 29V charge) dans cette plage de tension et l'état de charge moyenne relativement bonne (86%). L'efficacité de charge est de 98%.

La tension de charge moyenne est 1.47V ici / cellule, et si 50% du temps est facturé comme ici, la perte mensuelle d'eau est d'environ $\frac{1}{2} * 0.1g / Ah$ (s. [photo 12](#)) Correspondant à 20 g pour le 24V / 20 Ah batterie, ou 1 litre de la batterie 1000 Ah.

Le fabricant indique une durée de vie de plus de 9000 cycles pour ce cas de fonctionnement, ce qui est même avec chaque autres cycles de fermeture C20 directement (quatre cycles par jour) que ce dernier plus de six ans. Je ne l'ai pas encore trouvé le temps de vérifier.

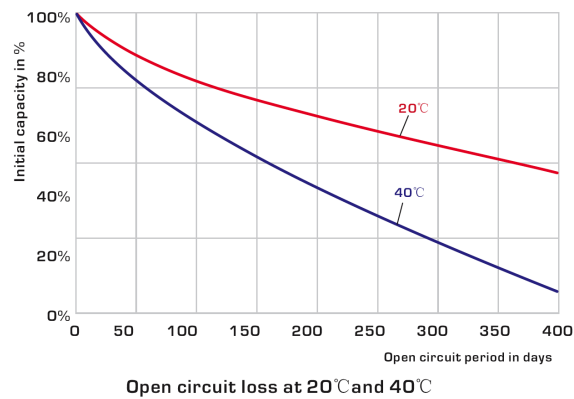
24V/20Ah NiFe-Battery Charge/Discharge Cycle

Charging with 1A, Discharging with Load 1A (C20), End Voltage 26V



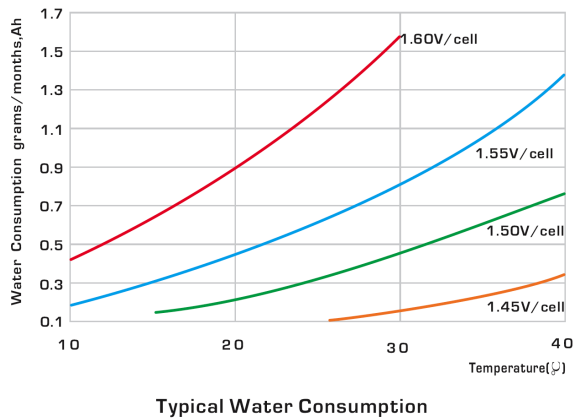
9ème image [Comportement à l'état de charge élevé](#)

Charger et décharger des courants avec du milieu (1A) à une capacité résiduelle élevée de la batterie, la recharge de 26.5V (1.325V / cellule) de moins de 10% de la capacité (3Ah). Il est dans ce domaine après plusieurs cycles d'un équilibre qui ici même après huit cycles a (y compris l'histoire) pas encore été fixée. Comme prévu, l'efficacité est à haute tension ou une charge précise pas si bon (ici, 72%).



10 Image Auto-décharge à 20 °C et 40 °C

A 20 °C, la batterie perd en trois mois généralement 10% de leur charge



12ème image La consommation d'eau à des tensions élevées,

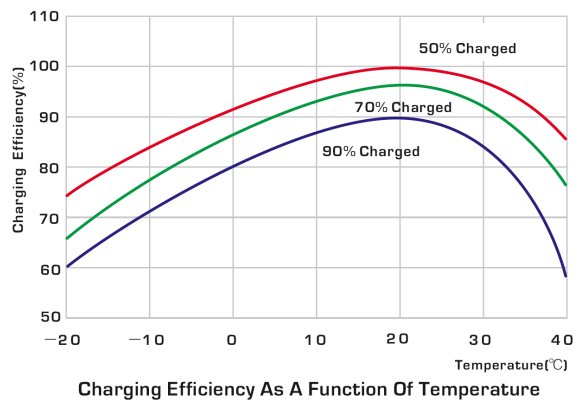


image 11 efficacité de la charge en fonction de l'état de charge et de la température ambiante

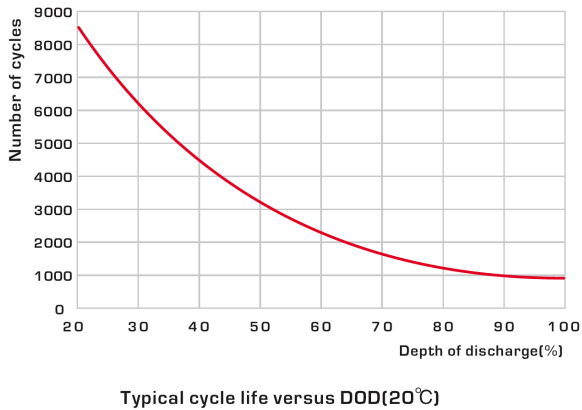


image 13 La vie en fonction de la profondeur de décharge

Discharge Data Table

Discharge currents and duration when battery is fully charged at: 20°C ± 5°C

Final voltage = 1.16V/C

Cell Type	18h	20h	1d 24h	2d 48h	3d 72h	4d 96h	5d 120h	6d 144h	7d 168h	8d 192h	9d 216h	10d 240h
NF10-S	0.50	0.46	0.39	0.20	0.14	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05
NF20-S	1.00	0.92	0.78	0.40	0.27	0.21	0.17	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09

Final voltage=1.00V/C

Cell Type	18h	20h	1d 24h	2d 48h	3d 72h	4d 96h	5d 120h	6d 144h	7d 168h	8d 192h	9d 216h	10d 240h
NF10-S	0.56	0.52	0.43	0.22	0.15	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05
NF20-S	1.13	1.03	0.87	0.44	0.30	0.23	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10

14 Image Capacité en fonction du courant de décharge

Fin tension 1.16V / cellule (23.2V, en haut) et 1.00V (20.0V, ci-dessous)

Toutes les informations sur cette page sont tirées de la documentation Changhong-.

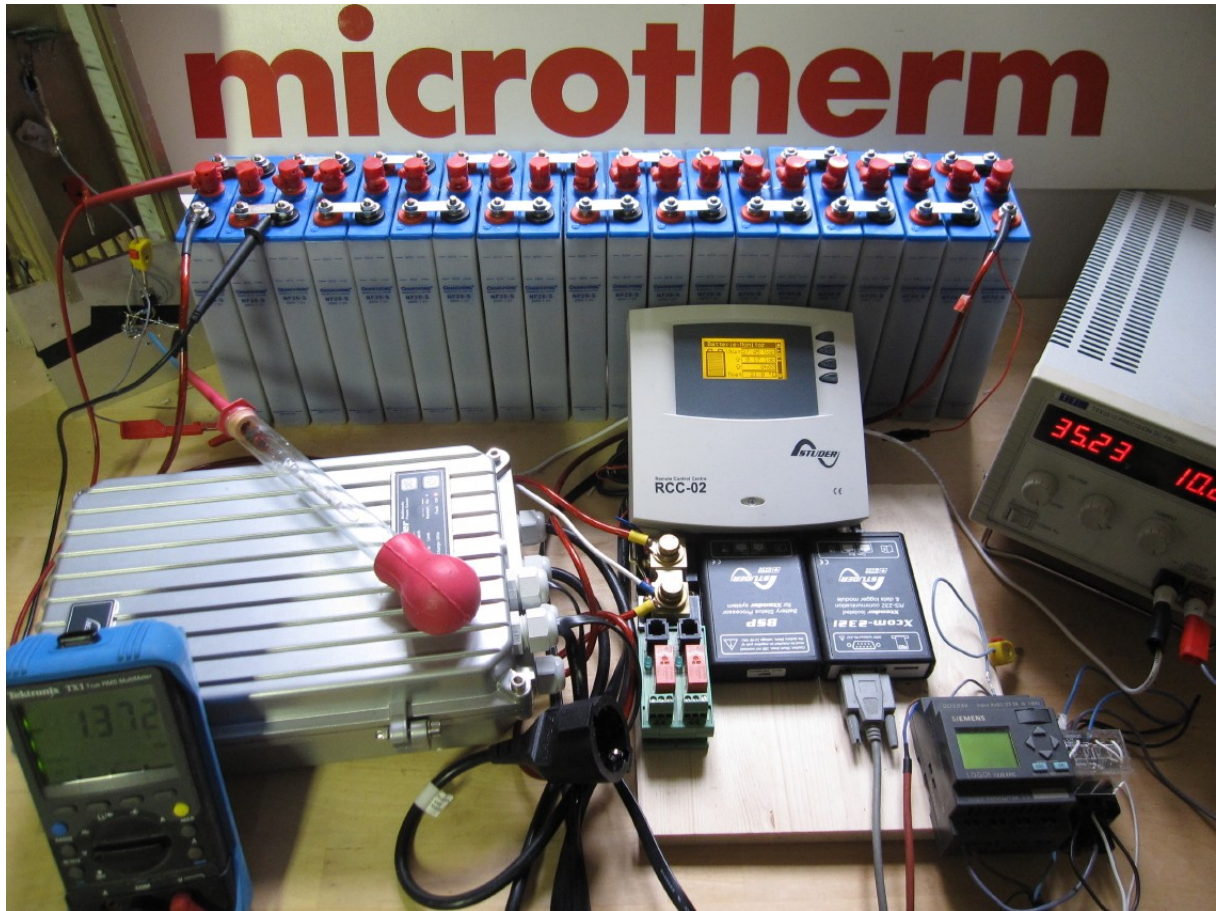


image 15 configuration mesure

Pour la mesure de la tension de la batterie et du courant, la BSP-500 Ampèrestundenmeter a été utilisé (avec un shunt 500A), représentée ici en face de l'unité d'opération (RCC-02). Les valeurs actuelles détectées par le BSP se sont révélés étonnamment précis, de sorte que les valeurs ont été utilisées pour le calcul. La consommation par deux jusqu'à 1,5 récepteur de courant réglable avec un LM317 régulateur, la précision de 1% (arrière gauche).

En variante, l'onduleur connecté aux lampes à droit 350W alimentation réglable chargeur 35V / 10A, précision meilleure que 1% vérification de flux en utilisant une mesure de température avec PT100 Tektronix TX1

commutation automatique après le temps de chargement définie ou après avoir atteint une tension de décharge fixe avec un module de logique (logo Siemens, avant droit)

Avant gauche derrière l'onduleur multimètre / chargeur Studer XTS, juste derrière l'unité d'exploitation et RCC-02 Enregistreur

L'onduleur / chargeur Studer XTS (Xtender) a été utilisé comme un exemple typique de ce type d'équipement. Ainsi, la capacité d'adaptation à la batterie NiFe pourrait être détectée bien. Il a également comme base pour le suivi et l'enregistrement des valeurs de fonctionnement. Les valeurs ont été enregistrées avec une résolution de 1 minute. Les graphiques et les valeurs calculées ont été créées avec LibreOffice Calc.

Il sont passés à travers près de 100 cycles avec une profondeur comprise entre 15 et 100% au cours de la période de mesure.

Détermination de Peukert

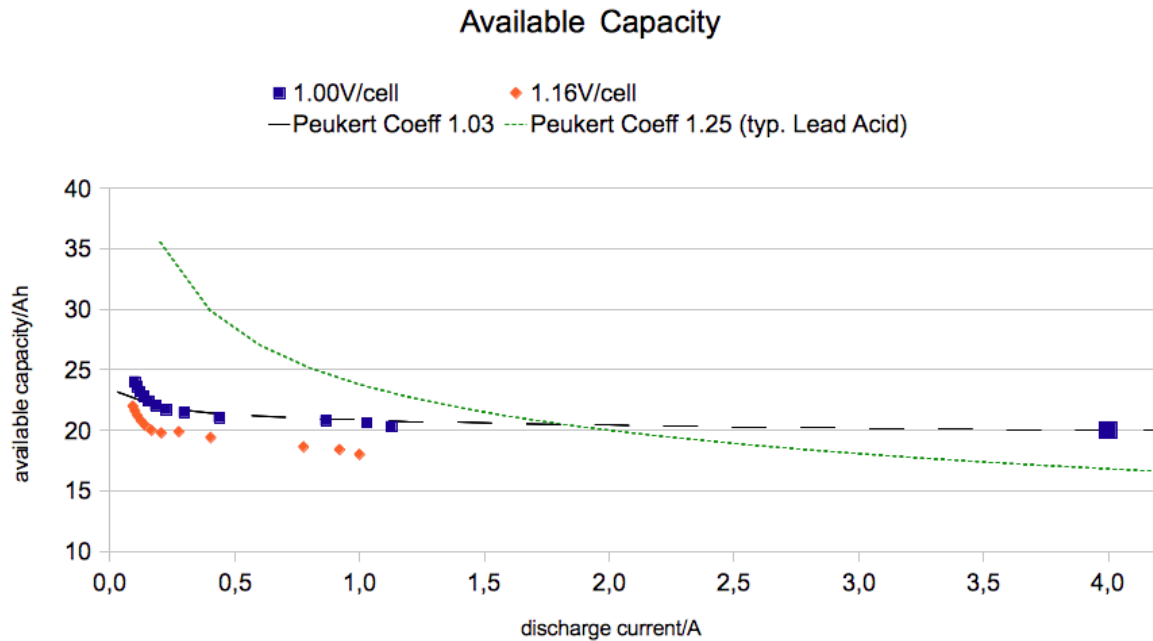


image 16 capacité disponible en fonction du courant

La capacité de la batterie NiFe est beaucoup moins que la personne à charge actuelle de la batterie plomb-acide. Étant donné que les valeurs ne peuvent pas être prises de manière fiable quelques résultats de mesure, les spécifications du fabricant ont été tirées dans ce graphique. Le carré bleu est tout à fait raison de la capacité nominale (C5 lorsqu'elle est rejetée à 1.00V). Les valeurs sont conformes à la mesure bien ici. Vous ne pouvez pas sentir l'approche de la relation Peukert ces valeurs, la ligne en pointillés correspond à un coefficient de 0.103. Si les valeurs de la décharge est fixé à 1.00V à la raison, alors le coefficient Peukert est 0.108. La capacité est beaucoup plus dépendante de la limite de tension inférieure à celle du courant, voir. le tableau ci-dessous

[image 2](#) , La détermination de la valeur dans un Ampèrestundenmeter correspondant est problématique (s. Chapitre [Ampèrestundenmeter](#)). En fonction de la limite de tension des valeurs 1:03-1:08 sont corrects, avec des courants très faibles, l'écart devient

important (partie gauche de la ligne pointillée 1,03). A titre de comparaison, la fonction d'une batterie ayant la 20Ah / C10 de capacité

nominale est avec un coefficient de 1:25 points indiqués, est typique pour les batteries plomb-acide.

(La relation est Peukert Dans $I \cdot t = \text{const}$ avec le I de charge de courant et la durée de la décharge t).