

**GB** OPERATING INSTRUCTIONS

# ReFLEX 200 multi

Item No.: 250199

Page 3 – 18

**F** NOTICE D'EMPLOI

# ReFLEX 200 multi

N° de commande: 250199

Page 19 – 34

**D** Bedienungsanleitung

# ReFLEX 200 multi

Best.-Nr.: 250199

Seite 35 – 50

**NL** GEBRUIKSAANWIJZING

# ReFLEX 200 multi

Best.-Nr.: 250199

Pagina 51 – 66



**CONRAD**  
ELECTRONIC







## Operating instructions

### ReFLEX 200 multi

Item No.: 250199

### **Important! These instructions must be read carefully!**

Please read these operating instructions carefully! In the event of any damage caused by the failure to observe the operating instructions, the warranty claim shall cease to exist. The manufacturer does not accept any liability for consequential damages.

### **Correct use of this charger**

This charger serves the sole purpose of charging NiCd (nickel-cadmium) and NiMH (nickel-metal-hydride) accumulator packs that have been designed for boost charge and that consist of at least 4 and at most 16 cells connected in series. The exception are accumulator packs consisting of 13 cells which are not supported due to the limited number of switch positions. The cell capacity must be between approx. 200mAh and a maximum of 8000mAh, which is equivalent to manufactured sizes from R1 DIN 40861 (lady) to R20 DIN 40866 (mono). 9V compound (block) accumulators usually contain 7 to 8 mass cells, which are not designed for boost charge, and consequently they should not be charged with this device.

The use of switched-power technology enables the adjustment of the charging current from 0.2 to 8A for all selectable numbers of cells.

Please refer to chapter 2 (Safety remarks) for further details on the correct use of this device.

### **Declaration of CE conformity:**

With sole responsibility, the manufacturer declares that this product corresponds to the following standards:

ES 50081-1, ES 50082-1, ES 60335, ES 61000-3-2, ES 61000-3-3 in accordance with the rules of the directives: 73/23/EEC and 89/336/EEC

For you, the user, this means that you have purchased a product that, in terms of design, fulfils the objectives of the European Community for the safe and trouble-free operation of the appliance.

## Table of contents:

	page
1. General information . . . . .	4
2. Safety remarks . . . . .	7
3. Operating and display elements . . . . .	9
4. Functional and performance description . . . . .	11
5. Putting into operation . . . . .	14
6. Tips and troubleshooting . . . . .	16
7. Technical specifications . . . . .	18

### 1. General information

By purchasing the ReFLEX 200 multi charger, you have chosen a charger that combines the most efficient charging technology with the advantages of modern switched-power technology.

The ReFLEX charging technology is a special, patented charging method that enables the charging of accumulators that have partially discharged without first having to discharge them down to the final voltage. If the accumulator is charged exclusively via the reflex method, it prevents the memory effect. These significant advantages explain why NASA uses the reflex charging technology in its satellites and space shuttles.

The ReFLEX 200 multi device uses only the original, patented charging method; no imitation is used.

In combination with efficient switched-power technology, even large-capacity accumulators can be charged with high currents when charging at a rate that does not damage the accumulator and for extremely short charging periods of only 15 minutes (depending on adjustment and accumulator type).

Unlike normal batteries that are charged during production, accumulators are electrochemical storage cells that have to be charged before use.

The charge that a fully charged accumulator can deliver is specified by the manufacturer in capacity units of mAh or Ah. The electric energy that is supplied during charging is always higher than the energy that is taken out during discharge, this is why it determines the accumulator efficiency. With NiCd and NiMH accumulators, this is typically 0.72, i.e. approximately 140% energy has to be supplied during charge.

The nominal capacity value indicates the maximum charge that the accumulator is able to deliver. If, for example, an accumulator has a nominal capacity of 2000mAh = 2Ah, in the best case it will deliver a discharge current of 2000mA = 2A for 1 hour. The usable charge capacity is reduced by many factors (condition of the accumulator, age, temperature, level of discharging current).

### **Definition of C rate for charging and discharging NiCd and NiMH accumulators:**

The C rate is a quantity very commonly used to specify the charging and discharging currents. It is in proportion to the accumulator capacity and is determined as follows:

C in A (= Ampère) is equivalent to the numerical value of the nominal accumulator capacity in Ah (= Ampère hours). For example, if the nominal capacity is 1500mAh = 1.5Ah, then C = 1.5A. If this accumulator is charged with a loading rate of 1/10 C, this is equivalent to a charging current of 150mA. A charge of the same accumulator with 2C is equivalent to a charging current of 3A.

In order to determine the charging time of the discharged accumulator, the charging efficiency has to be taken into account. The typical charge needed to charge the 1.5Ah accumulator is 1.4 times as big as the nominal capacity:  $1.4 \times 1.5\text{Ah} = 2.1\text{Ah}$ . If the selected charging current is equivalent to  $2C = 3\text{A}$ , the resulting charging time is:  $2.1\text{Ah} / 3\text{A} = 0.7\text{h}$  or 42 minutes.

When using the ReFLEX 200 multi charger, charging times can be reduced by increasing the C rate.

Most accumulator manufacturers specify 1C as the usual boost charging rate. This is assuming that the charging current is constant and not interrupted. However, the reflex charging technology pulses the charging current and even inserts short discharge currents during the breaks in the charging current. Thus, it is possible to charge the accumulators with C rates of 1.5C to 2C as normal charging currents.

With the ReFLEX 200 multi, NiMH accumulators can be charged with these currents in the typical way. An increase in the C rate is only allowed if the manufacturer permits this explicitly in the accumulator specifications.

Modern NiCd accumulators designed for boost charge allow charging rates of up to 4C, however, here too, it is always necessary to observe the manufacturer's specifications. Depending on NiCd accumulator type and manufacturer, the patented reflex charging even permits a charge with up to 5C. The charging time is reduced to a few minutes accordingly.

The memory effect (chemical memory) occurs in the accumulator with low charging and discharging currents, long storage time without use and frequent recharging in a partially discharged condition with conventional charging technology.

The chemically-active substances, which are initially fine grained, form large crystals that lead to a high increase of internal resistance. Consequently, the accumulator is no longer capable of delivering or being charged with higher currents.

For this reason, the reflex procedure uses higher charging currents, and especially the very high discharging current impulses prevent the formation of large crystals. The internal resistance of the accumulator stays low, considerably less heat is generated during charging and the memory effect does not occur at all.

Over time, accumulators discharge themselves even without being connected to a consumer. This property is called natural self-discharge.

## 2. Safety remarks

- The ReFLEX 200 multi device may only be operated with 230V alternating voltage supplies with socket outlets with earthing contact.
- The device must be protected from humidity and must not be exposed to direct sunlight. Dew (condensation and perspiration water) must be avoided. After storage in cooler rooms, the device must be left turned off for at least 1 hour before operation in order to achieve a temperature equalization.
- The device must be well ventilated at all times, i.e. the ventilation openings in the base, the cover and the back panel must always be free. For example, the device may not be operated on a carpeted floor.
- The charger may not be operated or used by minors.
- Batteries must not be charged with this charging device.
- The charger may only be used in accordance with the technical specifications (see chapter 7, Technical specifications).
- Please note the information given by the accumulator manufacturer. This applies particularly to the charging current or C rate and the maximum temperature.
- The accumulator pack must be connected to the charger via cables that are as short as possible. The cable cross section must be large and adapted to the charging current. It is important that the accumulator packs have a good contact. Simple battery mounts with springs and rivets are not suitable due to the high transfer resistances that occur with high charging currents.
- The accumulator must not contain a protective diode! This would disable the reflex impulse (discharge impulse), and the accumulator could become very hot during charging (danger of accumulator damage).
- Within one accumulator pack, only accumulator cells of the same capacity and same brand may be charged in series connection. Never combine old and new cells or cells of different manufacturers.
- Never connect two accumulator packs in parallel at the same time.



**Danger!**

Accumulator short circuits must be prevented!

Explosion and fire hazard!

- In industrial facilities, the regulations for accident prevention of the employer's liability insurance association for electrical installations must be observed.
- In schools, training centres, hobby and self-help workshops or similar institutions, the operation of the charger must be monitored by trained personnel.



## **Danger!**

If the device appears to be defective or if safe operation is no longer possible (e.g. damaged mains cable), the device must be switched off immediately and safeguarded against further operation.

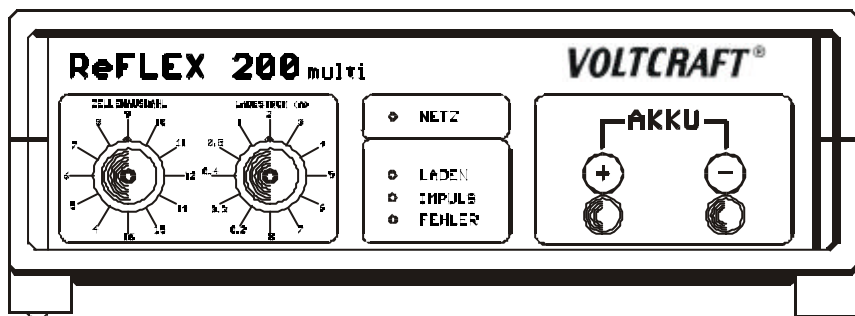
The charger must not be opened by the user! In case of a defect, contact the dealer or manufacturer. Please enclose a clear description of the defect with the device.

The device contains hazardous voltages that can endanger life!

- Power units and chargers must not be used on people or animals.
- We recommend that accumulators and chargers be operated at approx. 20°C.
- Chargers may never be operated unattended.
- Defective NiCd and NiMH accumulators are special waste and must under no circumstances be disposed of with domestic waste. Take them to the appropriate specialists for disposal.



### 3. Operating and display elements



The ReFLEX 200 multi charger is fitted with two 12-level rotary switches for setting the number of cells and the charging current.

**Left rotary switch: Cell selection**

To calculate the number of cells, a voltage of 1.2V per cell is assumed.

Example:

Nominal accumulator voltage = 7.2V

Resulting number of cells = 6 cells

**Right rotary switch: Charging current**

The typical charging current of the accumulator is equivalent to 1.5C - 2C. If the current value cannot be adjusted exactly, the next-lowest current value is selected.

Example:

A 1700mAh accumulator can be set to a charging current of 3A.

With mixed NiCd cells designed for boost charge, charging currents of up to 4C are possible, with NiCd accumulators with sintered electrodes, charging currents of up to 5C are possible. (Note the manufacturer's specifications and temperature of the accumulator!)

However, NiMH accumulators must be charged with 1.5C to 2C. A higher charging current is only allowed if the accumulator manufacturer permits higher C rates.

4 status LEDs are for optical monitoring of the charging process:

1. mains (green),            operating display, mains on
2. impulse (yellow),        impulse display (displays charging impulses)
3. charge (green),         continuous display = charging,  
   flashing display = transition or compensation charge
4. error (red).              continuous display = charging error

**Notice:**

The device is electronically protected against accumulator polarity reversal.

## 4. Functional and performance description

The charger is designed for accumulator packs of 4 to 16 series-connected NiCd or NiMH cells of the sizes lady, micro, mignon, baby or mono. Depending on the accumulator capacity and the set charging current, the charging period is between 15 and 60 minutes. In the case of accumulators with capacities higher than those specified above, the charging period can be more than 60 minutes. If 60 minutes are exceeded, the device automatically turns off the boost charging process (safety shut-down by charge timer) and switches over to floating operation. In this case, in order to achieve full charge, the charging process can be started for a second time by reconnecting the accumulator.

### Description of charging process:

There are four steps to the charging process.

#### 1.) Smooth-start charging

At the start of charging, used accumulators usually show a high impedance (electric internal resistance of the accumulator). As this may lead to processor measurement errors, the accumulator is first formed. This process takes about 2 to 3 minutes. During this period, the charging current is slowly increased to the set final value. Discharging with current impulses does not yet take place. The impulse LED flashes briefly about once a second, and the duration of the flash is gradually increased. The green charging LED is permanently illuminated. If, at this stage, the processor detects short circuits in cells or cells that have become highly resistive, it discontinues the charging process and switches to fault display (red error LED).

#### 2.) Boost charge

If forming has been completed successfully, boost charge begins. The charging LED is permanently lit, the impulse LED flashes approx. once a second with long flashes. At this stage, the charge consists of a cyclic, recurrent sequence which consists of a charging current impulse lasting about 1 second, a 2.5 to 3 times higher discharging current impulse with very short duration and a zero-current measuring period, during which the current accumulator voltage is determined.

The processor does not evaluate the absolute value of the accumulator voltage, but the speed at which the voltage increases during boost charge (1st derivation of accumulator voltage). Shortly after the reversal point of the derivation has been reached, it determines the switch-off point for 98% of full charge. This switch-off point clearly occurs before the maximum of the accumulator voltage curve (delta peak), thus reliably avoiding overcharge of the accumulator (and so its damage) which may occur with delta-peak chargers. The charging LED starts to flash, and the transition charging begins.

### **3.) Transition charging**

If less than 100% of the full charge is required, the accumulator can be removed at the start of transition charging and put to its intended use. However, if the accumulator remains connected, the ReFLEX 200 multi device approaches 100% full charge within two hours with reduced charging impulse frequency. The intervals between the charging impulses are now extended to up to approx. 25 seconds. When full charge is reached, the device automatically changes to float charging.

### **4.) Float charging**

During float charging, only the natural self-discharge of the NiCd and NiMH accumulators is compensated. The charging current corresponds to about 1/40 - 1/30 C. In float mode, the accumulator can remain connected to the charging device for an unlimited time, but it should be monitored for safety reasons. The green charging LED continues to flash approx. once a second. The intervals between the charging impulses are extended to up to approx. 80 seconds.

## Recognition of fully-charged accumulator:

Three different switch-off methods for the boost charging period have been integrated into the ReFLEX 200 multi for recognising fully-charged accumulators.

1.) The safest and most expressive method is the voltage gradient evaluation (1st derivation of the accumulator voltage curve). The charging processor calculates it during the entire boost charging period and determines the reversal point. If the voltage increase is reduced after the reversal point, boost charge is discontinued. This method is used with all intact accumulators that show a normal voltage profile.

2.) As soon as the charging processor detects an accumulator that does not show a normal voltage profile, it attempts to find the switch-off point in accordance with the  $\Delta U$  or delta-peak method.

3.) The charging timer always stops boost charging of an accumulator when the maximum charging time (factory-set to about 60 minutes) is exceeded, if the switch-off conditions 1.) and 2.) could not be determined, or if the accumulator has such a high charge that full charge cannot be attained with the selected charging current within the timer period. In the latter case, the charger should be restarted.

## 5. Putting into operation

- Position the device so that there are no obstructions to ventilation. Do not connect the accumulator yet. Now connect the charger to the 230V a.c. mains supply.
- **Switch the charger on.**
- When the set has been turned on, the green mains LED lights up. None of the other LEDs light up with open connecting sockets.
- **Setting the operating elements**
- All charger settings have to be made before connecting the accumulator. Altering the settings during charging leads to incorrect measurements or to the premature termination of charging.
- The left rotary switch (cell selection) is used for adjusting the number of cells in the accumulator pack.
- With NiCd and NiMH accumulators, the typical nominal voltage of the individual cells is 1.2V.

Example:

An accumulator pack of 6 cells ( $6 \times 1.2V = 7.2V$  nominal voltage) is to be charged.

If only the nominal voltage of the accumulator pack is known, you obtain the number of cells by dividing the nominal voltage by 1.2V/cell ( $7.2V : 1.2V/\text{cell} = 6$  cells).

So please set the cell selection switch to 6 cells, please be careful to select the right setting.

If the setting is incorrect, the device will display an error after some time, or the accumulator will not be charged completely.

- Use the right rotary switch to set the charging current for the accumulator. The nominal capacity of the accumulator pack should be known for the charging current setting. It is usually printed on the accumulators.

Example:

The accumulator pack consists of mignon cells with a capacity of 500mAh. The value 500 mAh is equivalent to this C rate:  $C = 0.5A$ .

Set the current selection switch to 1A accordingly for 2C charge.

- **Now connect the accumulator pack to the charging sockets, taking care to ensure correct polarity.**

**Note:**

In order to protect the charger and the accumulators, the ReFLEX 200 multi has been fitted with a protection device against reverse polarity.

- The device now automatically starts the charging process. The green charging LED lights up and, at the same time, the yellow impulse LED starts to flash approx. once a second.
- When the impulse LED starts to flash only once every 20-30 seconds, the accumulator is charged (see also chapter 4, Functional and performance description).

## 6. Tips and troubleshooting:

- The connecting cables (charging cables) to the accumulator should not be longer than 25 - 30 cm and should have the appropriate cross-section for the charging current.

### **Notice:**

Accumulator packs consisting of cells with different nominal capacities or of different types, as well as accumulator packs consisting of cells from different manufacturers, should never be used together.

- Accumulator packs consisting of cells with different properties never attain the same charge status concurrently. Due to the switch-off methods described (chapter 4, Recognition of fully-charged accumulator), the device will not be able to detect a fully-charged state with certainty and the charging processor will discontinue charging prematurely. The ReFLEX 200 multi device then switches to float charge without having fully charged the accumulator. The charging LED flashes.
- Should you try to recharge a accumulator that is already fully charged, the charging voltage increases quickly. The supplied energy can no longer be stored. After a short time, the charger switches to float charge to avoid overcharging. The device even recognises overcharged accumulators that have been charged a second time by mistake, and the device then switches to compensation charge after a few minutes.
- If discharged accumulators are stored unused for a long time, they may reach a state of increased impedance. In this case, the ReFLEX 200 multi discontinues the charging process prematurely and switches to error status. The red error LED lights up.  
**Tip:** If this error occurs, reduce the charging current setting and restart the process.
- In the event of a cell short circuit, the accumulator cannot reach its nominal voltage. This is recognised by the charger and notified as an error. The accumulator should then be disposed of in the correct manner.
- Bad accumulator contacts or too thin or too long charging cables can lead to measurement errors. In this case, the charging process is discontinued prematurely and an error display notifies the error.



- Accumulators are subject to natural self-discharge. It is recommended that they be recharged at regular intervals (approx. each ½ year), as this considerably increases their service life. Experience has shown that accumulator packs with less than 0.8V open-circuit voltage per cell are only useful to a limited extent or are defective. They should be taken to the appropriate specialists for disposal.
- Used accumulators should never be put away in a discharged state, they should always be charged first.
- Brand-new accumulators are initially highly resistive. Thus, the charger may discontinue the initial charging processes prematurely, or even switch to error status. In this case, restart the device with reduced charging current (several times if necessary) until the accumulator temperature increases significantly. Wait until the end of the last charging process started, and then terminate accumulator charging. New accumulators reach their full accumulator capacity only after approx. 10 charging and discharging cycles.
- Despite extremely reduced charging periods, charging of the accumulators with the ReFLEX 200 multi device is so careful that the service life of the accumulators is increased enormously.

**Note:**

We abandoned the setting possibility for 13 cells in favour of the one for 16 cells, because the number of switch positions is limited to 12. However, this should not be a real disadvantage as accumulator packs with 13 cells are rare.

## 7. Technical specifications

Input voltage:	230V / 50Hz~
Number of cells:	4 to 16 (exception: 13 cells)
Cell type:	NiCd or NiMH designed for boost charge
Charging current:	0.2 to 8A with all selectable numbers of cells
Ambient temperature:	0-40°C
Protection type:	IP20
Dimensions:	approx. 223 x 84 x 220 mm (w x h x d)
Weight:	approx. 1100g

### **Accessories:**

Charging cable and adapter, see Conrad catalogue

F

## Notice d'emploi

**ReFLEX 200 multi**

N° de commande : 250199

### **Important ! A lire impérativement !**

**Veillez lire attentivement la présente notice d'emploi. En cas de dommages résultant du non-respect de la notice d'emploi, le droit à garantie est nul. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages directs ou indirects en découlant.**

### **Utilisation conforme**

Le présent chargeur est destiné exclusivement à la charge de packs d'accumulateurs NiCd (nickel-cadmium) et NiMH (nickel-hydrure de métal) à chargement rapide, composés au minimum de 4 et au maximum de 16 éléments montés en série. Font exception toutefois les packs d'accus à 13 éléments en raison du nombre limité des positions d'interrupteur. La capacité des éléments doit être comprise entre 200mAh et 8000mAh au maximum, ce qui correspond aux types R1 à R20. Les accus 9V comprennent normalement 7 à 8 éléments de masse qui ne peuvent pas être soumis à un chargement rapide. C'est pourquoi, ils ne doivent pas être chargés au moyen du présent appareil.

L'application de la technique de conversion permet un réglage du courant de charge de 0,2 à 8A quelque soit le nombre d'éléments sélectionné.

Pour obtenir de plus amples informations au sujet de l'utilisation conforme du présent appareil, veuillez-vous reporter au chapitre 2 « Consignes de sécurité ».

### **Déclaration de conformité CE :**

Sous sa propre et unique responsabilité, le fabricant déclare le présent produit conforme aux normes ci-après :

EN 50081-1, EN 50082-1, EN 60335, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 selon les dispositions des directives 73/23/EEC et 89/336/EEC.

En tant qu'utilisateur, vous avez donc acquis un produit répondant sur le plan de la construction aux objectifs de la Communauté européenne en matière de fonctionnement fiable et sans défaillances des appareils.

# Table des matières

	Page
1. Généralités . . . . .	20
2. Consignes de sécurité . . . . .	23
3. Eléments de réglage et indicateurs . . . . .	25
4. Description des fonctions et performances . . . . .	27
5. Mise en service . . . . .	30
6. Conseils pratiques et dépannage . . . . .	32
7. Caractéristiques techniques . . . . .	34

## 1. Généralités

En acquérant le chargeur accumulateur rapide ReFLEX 200 multi, vous avez choisi un chargeur alliant la technique de charge la plus efficace et les avantages de la nouvelle technique de conversion.

La technique de charge ReFLEX correspond à un procédé de charge breveté spécial, permettant de recharger également les accumulateurs en partie déchargés, sans devoir au préalable les décharger jusqu'à la tension finale de décharge. Un chargement exclusif de l'accumulateur au moyen du procédé Reflex permet d'éviter l'effet de mémoire. C'est en raison de ces atouts décisifs que la NASA utilise elle aussi la technique de charge Reflex pour les satellites et les transporteurs aérospatiaux.

Le ReFLEX 200 multi met en œuvre le procédé de charge breveté original et non une imitation de celui-ci.

L'utilisation de la technique de conversion permet de charger avec de forts courants de charge et de très courts temps de charge de 15 minutes seulement (selon le réglage et le type d'accus) même les accus de grandes capacités tout en les ménageant.

Contrairement aux piles chargées lors de la fabrication, les accus sont des éléments accumulateurs électrochimiques à charger avant utilisation.

La quantité de charge qu'un accumulateur plein peut restituer correspond à la capacité en mAh ou Ah donnée par le fabricant. L'énergie électrique amenée lors de la charge est toujours plus importante que celle prélevée lors de la décharge et détermine le rendement de l'accumulateur. Le rendement des accumulateurs NiCd et NiMH est habituellement de 0,72. Ainsi, il convient d'amener 140% d'énergie lors de la charge.

La capacité nominale correspond à la quantité de charge maximale possible que l'accumulateur peut fournir. Un accumulateur de capacité nominale 2000mAh = 2Ah p. ex. fournit dans le meilleur des cas un courant de décharge de 2000mA = 2A pendant 1 heure. La quantité de charge prélevable diminue en fonction de différents facteurs (état de l'accu, âge, température, force du courant de décharge).

### **Définition du taux-C de charge et de décharge des accus NiCd et NiMH :**

Le taux-C est une grandeur très utilisée pour indiquer le courant de charge et/ou de décharge. Il est proportionnel à la capacité de l'accu et se définit de la manière suivante :

C en A (=ampère) correspond à la valeur numérique de la capacité nominale de l'accu en Ah (ampère-heure). Pour une capacité nominale de 1500mAh = 1,5Ah p. ex., C = 1,5A. Si l'accumulateur en question est chargé à un taux de charge de 1/10 C, le courant de charge est de 150 mA. Si ce même accu est chargé à 2C, le courant de charge est de 3A.

Pour la définition du temps de charge de l'accumulateur déchargé, il faut tenir compte du rendement de charge. La quantité de charge nécessaire à la recharge de l'accu 1,5Ah est habituellement 1,4 fois plus élevée que sa capacité nominale, c.à.d.  $1,4 \times 1,5\text{Ah} = 2,1\text{Ah}$ . Pour un courant de charge  $2C = 3A$ , le temps de charge est :  $2,1\text{Ah} / 3A = 0,7\text{h}$  ou 42 minutes.

Dans le cas du chargeur ReFLEX 200 multi, les temps de charge peuvent être réduits par une augmentation du taux-C.

En règle générale, le taux de charge rapide habituel donné par les fabricants d'accumulateurs est 1C. On suppose alors que le courant de charge est constant et sans coupure. Mais, le procédé de charge Reflex utilise un courant de charge pulsé et intercale même de brefs courants de décharge dans les pauses de charge. Ainsi, il est possible de charger les accus à des taux-C de 1,5 à 2C comme courants de charge normaux.

A l'aide du ReFLEX 200 multi, les accus NiMH peuvent habituellement être chargés avec ces courants. Une augmentation du taux-C n'est admissible qu'en cas d'autorisation expresse correspondante du fabricant dans les données de l'accu.

Les accus NiCd modernes à chargement rapide supportent des taux de charge de 4C au maximum. Mais, il convient évidemment de respecter les données du fabricant. Le procédé de charge breveté Reflex permet même en fonction du type d'accu NiCd et du fabricant une charge à 5C maxi. Le temps de charge diminue en conséquence pour ne durer que quelques minutes.

L'effet de mémoire (mémoire chimique) survient dans l'accumulateur en cas de courants de charge et de décharge faibles, d'entreposage prolongé sans utilisation et de recharge fréquente au moyen d'un procédé de charge classique à l'état partiellement déchargé.

Les substances chimiques actives à grains fins - à l'origine - forment de gros cristaux entraînant une forte augmentation de la résistance interne. L'accu n'est alors plus en mesure de fournir ou de recevoir des courants élevés.

C'est pourquoi, le procédé Reflex utilise des courants de charge plus forts ; ce sont notamment les impulsions de courant de décharge très élevées qui entravent la formation de gros cristaux. La résistance interne de l'accu demeure faible, le réchauffement lors de la charge est nettement réduit et l'effet de mémoire disparaît.

Au fil du temps, les accumulateurs se déchargent automatiquement même s'ils ne sont pas reliés à un appareil consommateur. On parle d'autodécharge naturelle.

## 2. Consignes de sécurité

- Le ReFLEX-200 multi ne doit fonctionner que sur secteur à tension alternative 230V avec prise de courant de sécurité.
- Protéger l'appareil contre l'humidité et éviter toute exposition directe au soleil. Éviter la formation de condensation (eau condensée et ressuee). Après un entreposage dans des locaux frais, il est nécessaire de laisser reposer l'appareil pendant 1 heure avant sa mise en service pour atteindre un équilibre des températures.
- La ventilation de l'appareil doit être garantie en permanence : attention à ne jamais obstruer les orifices d'aération situés sur le fond, le couvercle et la face arrière. Il est p. ex. interdit de faire fonctionner l'appareil sur de la moquette.
- Ne jamais laisser le chargeur à la portée des enfants.
- Il est interdit d'utiliser le présent chargeur pour recharger les batteries.
- Le présent chargeur ne peut être mis en œuvre que conformément aux spécifications techniques (cf. chapitre 7 « Caractéristiques techniques »).
- Il convient de respecter les données du fabricant de l'accumulateur. Ceci s'applique notamment aux données suivantes : courant de charge et/ou au taux-C, température maximale.
- Le pack d'accus doit être relié au chargeur par des fils les plus courts possibles. Les conducteurs doivent présenter une grande section adaptée au courant de charge. Il est important que le contact avec le pack d'accus soit correctement établi. Les simples supports de batterie avec ressorts et rivets ne sont pas adaptés aux forts courants de charge en raison de résistances de contact élevées.
- Aucune diode de protection ne doit être intégrée au pack d'accus ! Ceci rend impossible l'impulsion Reflex (impulsion de décharge) et l'accu se réchauffe fortement pendant la charge (risque d'endommagement de l'accu).
- Seuls les éléments d'accumulateur de même capacité et de même fabrication montés en série peuvent être chargés au sein d'un pack d'accus. Ne jamais combiner des éléments nouveaux et anciens ou des éléments de fabrication différente.
- Ne jamais raccorder en parallèle et simultanément deux packs d'accumulateurs.



**Attention !**

Éviter absolument tout court-circuit des accumulateurs !

Danger d'explosion et d'incendie !

- Il convient au sein des établissements commerciaux, industriels ou artisanaux de respecter les prescriptions en matière d'accidents du travail relatives aux installations électriques de la fédération des caisses d'assurance mutuelle de l'industrie.
- Dans les écoles, lieux de formation, ateliers de loisirs et d'entraide et autres établissements comparables, le chargeur doit être utilisé sous la surveillance de personnes qualifiées.



### **Attention !**

Tout appareil présumé défectueux et/ou dont le fonctionnement ne peut plus être assuré sans danger (p. ex. câble secteur endommagé) doit être arrêté immédiatement et mis à l'abri de manière à éviter toute nouvelle mise en service.

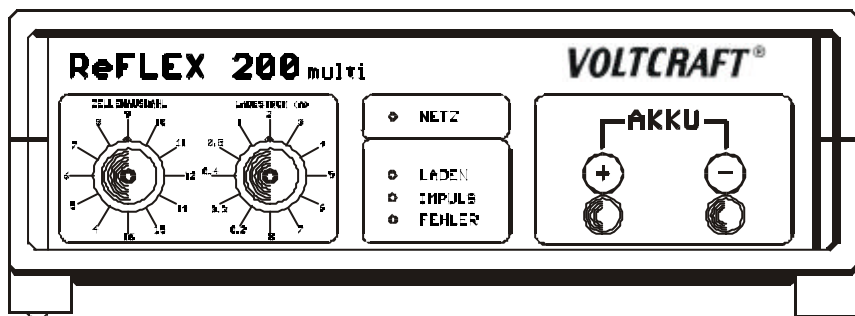
L'utilisateur ne doit en aucun cas ouvrir le chargeur ! En cas de dysfonctionnement, veuillez-vous adresser au revendeur ou au fabricant. Veuillez, dans ce cas, joindre à l'appareil une description claire et détaillée de la panne.

Il existe au sein de l'appareil des tensions mortelles.

- Il est interdit d'utiliser les postes-secteurs et les chargeurs sur les hommes et les animaux.
- Il est recommandé d'utiliser les accumulateurs et les chargeurs à une température ambiante d'env. 20°C.
- Ne jamais laisser fonctionner les chargeurs sans surveillance.
- Les accus NiCd et NiMH défectueux font l'objet d'une collecte séparée et ne doivent en aucun cas être jetés avec les déchets ménagers. Veuillez les rapporter dans les commerces spécialisés.



### 3. Eléments de réglage et indicateurs



Le chargeur ReFLEX 200 multi est équipé de deux commutateurs rotatifs à 12 positions, destinés à régler le nombre d'éléments et le courant de charge.

#### **Commutateur rotatif gauche : Sélection du nombre d'éléments**

Pour calculer le nombre d'éléments, on applique une tension de 1,2V par élément.

Exemple :

Pour une tension nominale de l'accu = 7,2V,  
le nombre d'éléments est 6.

#### **Commutateur rotatif droit : Courant de charge**

Le courant de charge habituel de l'accu correspond à 1,5C - 2C. S'il est impossible de régler la valeur du courant avec précision, on choisit la valeur de courant inférieure la plus proche.

Exemple :

Un accumulateur 1700mAh peut être réglé sur un courant de charge 3A.

Pour les éléments mixtes NiCd à charge rapide, il est possible d'appliquer des courants de charge de 4C maxi ; pour les accus NiCd à électrodes frittées, des courants de 5C maxi. (Respecter les données du fabricant et le profil de température de l'accumulateur !)

Les accus NiMH doivent toutefois être chargés à 1,5C - 2C. Un courant de charge plus fort est admissible si et seulement si le fabricant de l'accumulateur autorise des taux-C plus élevés.

Quatre DEL d'état permettent un contrôle visuel du processus de charge :

1. Secteur (lumière verte) : indicateur de fonctionnement, appareil raccordé au secteur
2. Impulsion (lumière jaune) : indicateur d'impulsions (indique les impulsions de charge)
3. Charge (lumière verte) : la DEL est allumée en continu = charge ;  
la DEL clignote = charge de transition ou de compensation
4. Erreur (lumière rouge) : la DEL est allumée en continu = erreur de charge

**Remarque :**

L'appareil est protégé électroniquement contre une inversion de polarité des accumulateurs.

## 4. Description des fonctions et performances

Le chargeur est conçu pour les packs d'accus composés de 4 à 16 éléments NiCd ou NiMH, montés en série, de type R1, R03, R6, R14 ou R20. Le temps de charge varie de 15 à 60 minutes selon la capacité de l'accu et le courant de charge choisi. Pour les accus de capacités supérieures à celles mentionnées ci-dessus, le temps de charge peut dépasser 60 minutes. Au bout de 60 minutes, l'appareil interrompt automatiquement le processus de charge rapide (interruption de sécurité exécutée par le timer de charge) et bascule en charge de compensation. Pour obtenir toutefois une pleine charge, il est possible de relancer le processus de charge en reconnectant l'accumulateur.

### Description du processus de charge :

Le processus de charge se compose de 4 étapes.

#### 1.) Début de charge en douceur

Souvent, les accumulateurs utilisés présentent au début de la charge une forte impédance (résistance électrique interne de l'accu). Ce phénomène risquant d'entraîner des erreurs de mesure du processeur, l'accu fait tout d'abord l'objet d'une formation. Ce processus dure environ 2 à 3 minutes. Pendant ces quelques minutes, le courant de charge augmente lentement jusqu'à atteindre la valeur finale sélectionnée. Il n'y a pas encore de décharge avec impulsions de courant. La DEL "Impuls" clignote environ toutes les secondes et la brève durée de luminosité augmente petit à petit. La DEL "Laden" de couleur verte est allumée en continu. Si le processeur détecte au cours de cette étape des courts-circuits d'éléments ou des éléments entiers dont l'impédance s'est accrue, le processus de charge est interrompu et le signal d'erreur s'allume (DEL "Fehler" de couleur rouge).

#### 2.) Charge rapide

Une fois la formation achevée et réussie, la charge rapide est lancée. La DEL "Laden" est allumée en continu ; la DEL "Impuls" clignote environ toutes les secondes avec une longue durée de luminosité. Au cours de cette étape, la charge correspond à la répétition cyclique d'une même séquence. Cette dernière comprend une impulsion de courant de charge d'environ 1 seconde, une impulsion de courant de décharge très brève, 2,5 à 3 fois plus élevée et une phase de mesure sans courant pendant laquelle la tension actuelle de l'accu est enregistrée.

Le processeur n'analyse pas la valeur absolue de la tension de l'accu, mais l'évolution de la vitesse avec laquelle la tension augmente au cours de la charge rapide (1ère dérivée de la tension d'accu). Peu après avoir atteint le point de rebroussement de la dérivée, il détermine le point de coupure pour la charge à 98%. Ce point de coupure est situé bien avant la crête de la courbe de tension de l'accu ("Delta Peak"), ce qui permet d'éviter absolument toute surcharge de ce dernier (et donc sa détérioration) - surcharge qui peut survenir dans le cas des chargeurs "Delta Peak". La DEL "Laden" commence à clignoter et la charge de transition est démarrée.

### **3.) Charge de transition**

Si l'accu n'a pas besoin d'être chargé à 100%, il est possible de le déconnecter dès le début de la charge de transition et de l'utiliser tel quel. Si l'accu reste toutefois connecté, le ReFLEX 200 multi continue de charger deux heures durant avec une fréquence d'impulsions de charge réduite pour finalement atteindre une charge à 100%. Les pauses entre les impulsions de charge augmentent alors pour durer environ 25 secondes. A la fin de la charge, le chargeur bascule automatiquement en charge de compensation.

### **4.) Charge de compensation**

La charge de compensation sert uniquement à compenser l'autodécharge naturelle des accumulateurs NiCd et NiMH. Le courant de charge correspond environ à 1/40 - 1/30 C. En mode compensation, l'accu peut rester branché sur le chargeur infiniment. Mais, pour des raisons de sécurité, il ne doit pas rester sans surveillance. La DEL "Laden" de couleur verte continue de clignoter toutes les secondes environ. Les pauses entre les impulsions de charge augmentent pour atteindre env. 80 secondes.

## Détection de fin de charge :

En cas de détection de fin de charge, le ReFLEX 200 multi connaît trois méthodes d'arrêt de la phase de charge rapide :

1.) La méthode la plus fiable et la plus expressive consiste en une analyse des gradients de potentiel (1ère dérivée de la courbe de tension de l'accu). Le processeur de charge calcule cette dernière pendant toute la phase de charge rapide et détermine le point de rebroussement. Si l'accroissement de tension diminue après le point de rebroussement, la charge rapide est stoppée. Cette méthode est utilisée pour tous les accus intacts présentant un profil de tension normal.

2.) Dès que le processeur de charge reconnaît un accu ne possédant pas un profil de tension normal, il cherche le point de coupure selon la méthode dite  $\Delta U$  ou "Delta Peak".

3.) Le timer de charge interrompt toujours la charge rapide d'un accu lorsque le temps de charge maximal (réglé en usine sur 60 minutes) est dépassé et ce, car les conditions de rupture 1.) et 2.) n'ont pas pu être calculées ou car l'accu possède une capacité de charge telle qu'il n'a pas pu être chargé pleinement dans le temps imparti avec le courant de charge sélectionné. Dans le dernier cas, il convient de redémarrer le chargeur.

## 5. Mise en service

- Poser l'appareil de manière à ne pas entraver l'aération. Ne pas connecter l'accu immédiatement. Brancher le chargeur sur le secteur à tension alternative 230V.
- **Allumer le chargeur.**
- Après la mise en marche, la DEL "Netz" de couleur verte s'allume. Les prises de connexion étant vides, toutes les autres DEL sont éteintes.
- **Réglage des éléments de commande**
- Il convient de procéder à tous les réglages du chargeur avant de connecter l'accu. Une modification des réglages pendant le processus de charge entraîne des mesures erronées ou une interruption prématurée de la charge.
- Le commutateur rotatif gauche (sélection des éléments) est destiné au réglage du nombre d'éléments du pack d'accus.
- La tension nominale typique des différents éléments des accumulateurs NiCd et NiMH est d'env. 1,2V.

Exemple :

On désire charger un pack d'accus de 6 éléments ( $6 \times 1,2V = 7,2V$  de tension nominale).

Si seule la tension nominale du pack d'accus est connue, le nombre d'éléments est obtenu en divisant le tension nominale par 1,2V/élément ( $7,2V : 1,2V/\text{élément} = 6$  éléments).

Le commutateur de sélection des éléments doit donc être réglé sur 6 éléments. Attention à le régler correctement.

En cas de réglage incorrect, l'appareil passe au bout d'un certain temps en mode erreur et l'accu n'est pas complètement chargé.

- Le commutateur rotatif droit sert à régler le courant de charge de l'accu. Pour le réglage du courant, il est nécessaire de connaître la capacité nominale du pack d'accus. Cette valeur figure normalement sur l'accu.

Exemple :

Le pack d'accus est composé de piles rondes R6 d'une capacité de 500mAh. La valeur 500 mAh correspond au taux-C :  $C = 0,5A$ .

Il convient donc de régler le commutateur de sélection de courant sur 1A pour une charge 2C.

- **Connecter maintenant le pack d'accus aux prises de charge en respectant la polarité.**

**Remarque :**

Pour la sécurité du chargeur et des accus, le ReFLEX 200 multi est protégé contre les inversions de polarité.

- L'appareil lance automatiquement le processus de charge. La DEL "Laden" de couleur verte s'allume et la DEL "Impuls" de couleur jaune se met à clignoter toutes les secondes environ.
- Lorsque la DEL "Impuls" ne clignote plus que toutes les 20 à 30 secondes, l'accu est chargé (cf. chapitre 4 « Description des fonctions et performances »)

## 6. Conseils pratiques et dépannage

- Les câbles de liaison (câbles de charge) avec l'accumulateur ne doivent si possible pas dépasser 25 à 30 cm de longueur et présenter une section adaptée au courant de charge.

### Remarque :

Ne jamais utiliser ensemble des packs d'accus composés d'éléments de capacités nominales différentes ou de différents types et des packs d'accus composés d'éléments issus de différents fabricants.

- Les packs d'accus constitués d'éléments possédant des propriétés différentes n'atteignent jamais le même état de charge en même temps. Le chargeur n'est alors pas en mesure de détecter clairement la fin de charge à l'aide des méthodes d'arrêt décrites (cf. chapitre 4 « Détection de fin de charge ») et le processeur de charge interrompt la charge prématurément. Le ReFLEX 200 multi bascule alors en charge de compensation alors que l'accu n'est pas plein. La DEL "Laden" clignote.
- Si vous essayez de recharger un accu déjà plein, la tension de charge s'accroît brutalement. L'énergie amenée ne peut plus être emmagasinée. Le chargeur bascule alors rapidement en charge de compensation afin d'éviter une surcharge. L'appareil est même capable de reconnaître les accus surchargés qui par erreur font l'objet d'une seconde charge ; il passe alors au bout de quelques minutes en charge de compensation.
- Les accumulateurs soumis à un entreposage prolongé sans utilisation peuvent atteindre un état de haute impédance. Le ReFLEX 200 multi stoppe alors le processus de charge prématurément et signale une erreur. La DEL "Fehler" de couleur rouge s'allume.  
**Conseil** : Une fois l'erreur survenue, choisir un courant de charge inférieur et redémarrer.
- En cas de court-circuit d'un élément, l'accu ne peut pas atteindre sa tension nominale. Ce phénomène est reconnu par l'appareil qui signale une erreur. Il convient alors de jeter l'accu de manière réglementaire.
- Un mauvais contact d'accu, un câble de charge trop fin ou trop long peut entraîner des erreurs de mesure. La charge est alors également interrompue prématurément et une erreur est signalée.



- Les accus subissent une autodécharge naturelle. Il est recommandé de les recharger à intervalles réguliers (tous les 6 mois env.). Ceci permet d'augmenter considérablement leur durée de vie. La pratique a montré que les packs d'accus présentant une tension à vide par élément inférieure à 0,8V ne sont plus guère utiles ou sont défectueux. Ils doivent, le cas échéant, être rapportés dans un magasin spécialisé.
- Les accus utilisés ne doivent jamais être mis de côté vides, ils doivent tout d'abord être rechargés.
- Les accus neufs présentent au début une très haute impédance. C'est pourquoi, le chargeur peut interrompre prématurément les premiers processus de charge ou même signaler une erreur. Dans ce cas, redémarrer l'appareil avec un courant de charge inférieur (s'il le faut, plusieurs fois) jusqu'à ce que la température de l'accu augmente nettement. Attendre la fin du dernier processus de charge démarré et terminer ainsi définitivement la charge de l'accu. Les accus neufs n'atteignent leur capacité totale qu'au bout d'env. 10 cycles de charge-décharge.
- Malgré des temps de charge fortement réduits, le ReFLEX 200 multi ménage les accus lors de la charge de telle manière que leur durée de vie s'accroît considérablement.

**Remarque :**

On a renoncé à la possibilité de réglage sur 13 éléments au profit du réglage sur 16 éléments, car le nombre de positions du commutateur concerné est limité à 12. Les packs d'accus à 13 éléments étant rares, ceci ne devrait pas présenter d'inconvénients.

## 7. Caractéristiques techniques

Tension d'entrée :	230V / 50Hz~
Nombre d'éléments :	4 à 16 (exception : 13 éléments)
Type d'éléments :	NiCd ou NiMH à charge rapide
Courant de charge :	0,2 à 8A pour tous les nombres d'éléments possibles
Température ambiante :	0 à 40°C
Classe de protection :	IP20
Dimensions :	env. 223 x 84 x 220 mm (l x h x p)
Poids approx. :	env. 1100g

### **Accessoires :**

Câble et adaptateur de charge, cf. catalogue Conrad



## Bedienungsanleitung

**ReFLEX 200 multi**

**Best.-Nr.: 250199**

### **Wichtig! Unbedingt lesen !**

**Lesen Sie diese Bedienungsanleitung genau durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernimmt der Hersteller keine Haftung.**

## **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Dieses Ladegerät dient ausschließlich zum Laden von schnellladefähigen NiCd- (Nickel-Cadmium) und NiMH- (Nickel-Metall-Hydrid) Akkupacks, die aus mindestens 4 und maximal 16 in Reihe geschalteten Zellen bestehen. Eine Ausnahme sind Akkupacks mit 13 Zellen, diese werden aufgrund der begrenzten Anzahl der Schalterstellungen nicht unterstützt. Die Kapazität der Zellen muß zwischen etwa 200mAh bis maximal 8000mAh betragen, was einer Baugröße von Lady bis Mono entspricht. 9V-Blockakkus enthalten normalerweise 7-8 nicht schnellladefähige Massezellen, weshalb sie mit diesem Gerät nicht geladen werden sollten.

Die Verwendung der Schaltnetzteiltechnik ermöglicht es, daß der Ladestrom für alle wählbaren Zellenanzahlen von 0,2 bis 8A eingestellt werden kann.

Weitere Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung des Gerätes finden Sie im Kapitel 2 Sicherheitshinweise.

## **CE Konformitätserklärung:**

In alleiniger Verantwortung erklärt der Hersteller, daß dieses Produkt mit den folgenden Normen übereinstimmt:

EN 50081-1, EN 50082-1, EN 60335, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 gemäß den Bestimmungen der Richtlinien: 73/23/EWG und 89/336/EWG

Für Sie als Anwender heißt das, daß Sie ein Produkt erworben haben, welches von der Konstruktion her die Ziele der Europäischen Gemeinschaft zum sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes erfüllt.

# Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Allgemeines . . . . .	36
2. Sicherheitshinweise . . . . .	39
3. Bedien- und Anzeigeelemente. . . . .	41
4. Funktions- und Leistungsbeschreibung . . . . .	43
5. Inbetriebnahme . . . . .	46
6. Tips und Fehlerbeseitigung . . . . .	48
7. Technische Daten . . . . .	50

## 1. Allgemeines

Mit dem Akku-Schnell-Ladegerät ReFLEX 200 multi haben Sie sich für ein Ladegerät entschieden, das effizienteste Ladetechnik mit den Vorteilen moderner Schaltnetzteiltechnik verbindet.

Bei der ReFLEX-Ladetechnik handelt es sich um ein spezielles patentiertes Ladeverfahren, das es erlaubt, auch teilentladene Akkumulatoren wieder aufzuladen, ohne sie vorher bis zur Entladeschlußspannung zu entladen. Wird der Akkumulator ausschließlich mit dem Reflexverfahren geladen, vermeidet es den Memory-Effekt. Aufgrund dieser entscheidenden Vorteile verwendet auch die NASA in Satelliten und Space-Shuttle die Reflex-Ladetechnik.

Das ReFLEX 200 multi benutzt ausdrücklich das originale, patentierte Ladeverfahren und keine Imitation.

Durch Kombination mit leistungsfähiger Schaltnetzteiltechnik lassen sich selbst bei Akkus mit großen Kapazitäten hohe Ladeströme bei akkuschonender Ladung und extrem kurzen Ladezeiten von nur 15 Minuten erzielen (je nach Einstellung und Akkutyp).

Im Gegensatz zu Batterien, die ihre Ladung bereits bei der Herstellung erhalten, sind Akkumulatoren elektrochemische Speicherelemente, die vor dem Gebrauch aufgeladen werden müssen.

Die Ladungsmenge, die ein vollgeladener Akkumulator wieder abgeben kann, wird mit der Kapazität in mAh oder Ah vom Hersteller angegeben. Die beim Aufladen zugeführte elektrische Energie ist immer größer als die beim Entladen entnommene und bestimmt damit den Akkuwirkungsgrad. Dieser beträgt bei NiCd- und NiMH-Akkumulatoren typisch 0,72 d.h. es muß beim Aufladen ca. 140% Energie zugeführt werden.

Der Nennwert der Kapazität gibt die maximal mögliche Ladungsmenge an, die der Akku abgeben kann. Hat ein Akku z.B. eine Nennkapazität von  $2000\text{mAh} = 2\text{Ah}$ , liefert er bestenfalls 1 Stunde lang einen Entladestrom von  $2000\text{mA} = 2\text{A}$ . Die entnehmbare Ladungsmenge reduziert sich durch viele Faktoren (Zustand des Akkus, Alter, Temperatur, Höhe des Entladestromes).

### **Definition der C-Rate zum Laden und Entladen von NiCd- u. NiMH-Akkus:**

Eine sehr gebräuchliche Größe zur Angabe des Lade- bzw. Entladestromes ist die C-Rate. Sie steht im Verhältnis zur Akkukapazität und bestimmt sich wie folgt: C in A (= Ampère) entspricht dem Zahlenwert der Akkunennkapazität in Ah (= Ampèrestunden). Ist die Nennkapazität z.B.  $1500\text{mAh} = 1,5\text{Ah}$ , so ist  $C = 1,5\text{A}$ . Wird dieser Akku mit einer Laderate von  $1/10\text{ C}$  aufgeladen, so entspricht das einem Ladestrom von  $150\text{mA}$ . Eine Ladung desselben Akkus mit  $2\text{C}$  entspricht einem Ladestrom von  $3\text{A}$ .

Zur Bestimmung der Ladezeit des entladenen Akkus muß der Ladewirkungsgrad berücksichtigt werden. Die Ladungsmenge zum Aufladen des  $1,5\text{Ah}$ -Akkus ist typisch 1,4 mal so groß wie die Nennkapazität, also  $1,4 \times 1,5\text{Ah} = 2,1\text{Ah}$ . Entspricht der gewählte Ladestrom  $2\text{C} = 3\text{A}$ , ergibt sich die Ladezeit zu:  $2,1\text{Ah} / 3\text{A} = 0,7\text{h}$  oder 42 Minuten.

Mit dem Ladegerät ReFLEX 200 multi können die Ladezeiten durch Erhöhung der C-Rate verkürzt werden.

Die meisten Akkuhersteller geben  $1\text{C}$  als übliche Schnelladerate an. Der Ladestrom wird dabei als konstant und unterbrechungsfrei angenommen. Das Reflexladeverfahren pulst jedoch den Ladestrom und fügt in den Ladestrompausen sogar kurze Entladeströme ein. Dadurch ist es möglich, die Akkus mit C-Raten von  $1,5\text{C}$  bis  $2\text{C}$  als Normalladeströme aufzuladen.

NiMH-Akkus können mit dem ReFLEX 200 multi typisch mit diesen Strömen geladen werden. Eine Vergrößerung der C-Rate ist nur dann zulässig, wenn der Hersteller dies in den Akkuangaben ausdrücklich erlaubt.

Moderne schnelladefähige NiCd-Akkus lassen Laderaten bis 4C zu, natürlich sind auch hierbei die Herstellerangaben zu beachten. Das patentierte Reflexladen ermöglicht je nach NiCd-Akkutyp und Hersteller sogar eine Ladung mit bis zu 5C. Die Ladezeit verkürzt sich dementsprechend auf wenige Minuten.

Der Memory-Effekt (chemisches Gedächtnis) entsteht im Akku bei kleinen Lade- und Entladeströmen, langer Lagerzeit ohne Benutzung und bei häufiger Wiederaufladung im teilentladenen Zustand mit konventioneller Ladetechnik. Die ursprünglich feinkörnigen chemisch aktiven Substanzen bilden große Kristalle, die zu einem starken Anstieg des Innenwiderstandes führen. Der Akku ist damit nicht mehr in der Lage, größere Ströme zu liefern oder beim Laden aufzunehmen.

Das Reflexverfahren verwendet daher höhere Ladeströme, und besonders die sehr hohen Entladestromimpulse verhindern die Großkristallbildung. Der Innenwiderstand des Akkus bleibt niedrig, die Erwärmung beim Laden verringert sich deutlich, und der Memoryeffekt entsteht erst gar nicht.

Mit der Zeit entladen sich Akkumulatoren auch ohne angeschlossenen Verbraucher von selbst. Diese Eigenschaft wird als natürliche Selbstentladung bezeichnet.

## 2. Sicherheitshinweise

- Das ReFLEX-200 multi darf nur an 230V-Wechselspannungsnetzen mit Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden.
- Gerät vor Feuchtigkeit schützen und nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Vermeiden Sie Betauung (Kondens- u. Schwitzwasser). Nach Lagerung in kühleren Räumen muß vor Inbetriebnahme das Gerät erst mindestens 1 Stunde zum Temperatúrausgleich ruhen gelassen werden
- Die Lüftung des Gerätes muß jederzeit gewährleistet sein, d.h. die Lüftungsöffnungen im Boden, im Deckel und in der Rückwand müssen frei sein. So ist z.B. der Betrieb auf einem Teppichboden unzulässig.
- Das Ladegerät darf nicht von Kindern und Jugendlichen bedient oder benutzt werden.
- Batterien dürfen mit diesem Ladegerät nicht geladen werden.
- Das Ladegerät darf nur innerhalb der technischen Spezifikationen (siehe Kapitel 7 technische Daten) betrieben werden.
- Es sind die Angaben des Akku-Herstellers zu beachten. Dies gilt insbesondere für den Ladestrom bzw. die C-Rate und die maximale Temperatur.
- Das Akkupack muß mit dem Ladegerät über möglichst kurze Leitungen verbunden sein. Der Leitungsquerschnitt muß groß und dem Ladestrom angepaßt sein. Wichtig ist eine gute Kontaktierung des Akkupacks. Einfache Batteriehalterungen mit Federn und Nieten sind wegen der hohen Übergangswiderstände bei den großen Ladeströmen nicht geeignet.
- Im Akkupack darf keine Schutzdiode eingebaut sein! Dadurch ist der Reflex-Impuls (Entladeimpuls) nicht möglich und der Akku kann sich beim Laden stark erwärmen (Gefahr der Beschädigung des Akkus).
- Es dürfen in einem Akkupack nur Akkuzellen gleicher Kapazität und gleichen Fabrikates in Reihenschaltungsanordnung geladen werden. Kombinieren Sie niemals alte und neue Zellen, oder Zellen aus unterschiedlicher Fertigung.
- Schließen Sie niemals gleichzeitig zwei Akkupacks parallel an.



### **Achtung !**

Vermeiden Sie unbedingt Kurzschlüsse der Akkus !

Explosions bzw. Brandgefahr!

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungsstätten, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten oder vergleichbaren Einrichtungen ist das Betreiben des Ladegerätes durch geschultes Personal zu überwachen.



### **Achtung !**

Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät einen Defekt aufweist bzw. ein Betrieb nicht mehr gefahrlos möglich ist (z.B. beschädigtes Netzkabel), ist das Gerät sofort außer Betrieb zu setzen und gegen erneute Inbetriebnahme zu sichern.

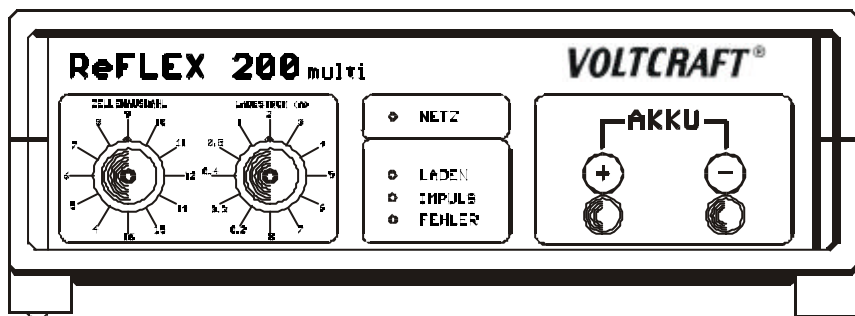
Das Ladegerät darf vom Benutzer nicht geöffnet werden! Bei einem Defekt wenden Sie sich an den Händler oder Hersteller. Fügen Sie dem Gerät bitte eine eindeutige Fehlerbeschreibung bei.

Innerhalb des Gerätes liegen lebensgefährliche Spannungen an.

- Netz- und Ladegeräte sind nicht für die Verwendung an Mensch und Tier zugelassen.
- Ein Betrieb bei ca. 20°C wird sowohl für Akkus als auch Ladegeräte empfohlen.
- Ladegeräte dürfen niemals unbeaufsichtigt betrieben werden.
- Defekte NiCd- und NiMH-Akkus sind Sondermüll und gehören keinesfalls in den Hausmüll. Entsorgen Sie diese über den Fachhandel.



### 3. Bedien- und Anzeigeelemente



Das Ladegerät ReFLEX 200 multi ist mit zwei 12stufigen Drehschaltern zum Einstellen der Zellenanzahl und des Ladestroms ausgestattet.

#### **Linker Drehschalter: Zellenauswahl**

Zur Berechnung der Zellenanzahl gilt eine Spannung von 1,2V pro Zelle.

Beispiel:

Akku-Nennspannung = 7,2V  
ergibt eine Zellenanzahl = 6 Zellen

#### **Rechter Drehschalter: Ladestrom**

Der typische Ladestrom des Akkus entspricht 1,5C - 2C. Ist der Stromwert nicht genau einstellbar, wird der nächstniedrigere Stromwert gewählt.

Beispiel:

Ein 1700mAh-Akku kann auf 3A Ladestrom eingestellt werden.

Bei schnellladefähigen NiCd-Mischzellen sind Ladeströme bis zu 4C bei NiCd-Akkus mit Sinterelektroden sogar bis zu 5C möglich. (Herstellerangaben und Temperaturverlauf des Akkus beachten!)

NiMH-Akkus laden Sie jedoch mit 1,5C - 2C. Nur wenn der Akkuhersteller größere C-Raten erlaubt, ist ein höherer Ladestrom zulässig.

Zur optischen Überwachung des Ladevorgangs dienen 4 Status LED´s:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. Netz (grün),   | Betriebsanzeige, Netz ein   |
| 2. Impuls (gelb), | Impulsanzeige (Anzeige der Ladeimpulse)                                       |
| 3. Laden (grün),  | Daueranzeige = Laden,<br>Blinkanzeige = Übergangsladung bzw. Erhaltungsladung |
| 4. Fehler (rot).  | Daueranzeige = Ladefehler   |

**Hinweis:**

Das Gerät ist elektronisch gegen ein Verpolen der Akkumulatoren geschützt.

## 4. Funktions- und Leistungsbeschreibung

Das Ladegerät ist für Akkupacks von 4 bis 16 in Reihe geschalteten NiCd- oder NiMH-Zellen der Größen Lady-, Micro-, Mignon-, Baby- oder Monozellen ausgelegt. Die Ladezeit liegt je nach Kapazität des Akkus und eingestelltem Ladestrom zwischen 15 und 60 Minuten. Bei Akkus mit Kapazitäten größer als oben spezifiziert kann sich die Ladezeit auf mehr als 60 Minuten verlängern. Werden 60 Minuten überschritten, schaltet das Gerät automatisch den Schnellladevorgang ab (Sicherheitsabschaltung durch Lade-Timer) und geht über zur Erhaltungsladung. Um dennoch die Vollladung zu erreichen, kann in diesem Fall der Ladevorgang durch erneutes Anklebmen des Akkus ein zweites Mal gestartet werden.

### Beschreibung des Ladevorgangs:

Der Ladevorgang läuft in einer Sequenz von 4 Stufen ab.

#### 1.) Sanfter Ladebeginn

Benutzte Akkus weisen zu Beginn einer Aufladung meist eine hohe Impedanz (elektrischer Innenwiderstand des Akkus) auf. Da dies zu Meßfehlern für den Prozessor führen kann, wird der Akku zunächst formiert. Dieser Vorgang dauert etwa 2 - 3 Minuten. In dieser Zeit wird der Ladestrom langsam bis zum eingestellten Endwert gesteigert. Entladen mit Stromimpulsen findet noch nicht statt. Die Impuls-LED blinkt etwa im Sekundentakt mit kurzer Leuchtdauer, die sich allmählich verlängert. Die grüne Laden-LED leuchtet kontinuierlich. Entdeckt der Prozessor in dieser Stufe bereits Zellenkurzschlüsse oder gänzlich hochohmig gewordene Zellen, bricht er den Ladevorgang ab und geht in Fehleranzeige (rote Fehler-LED).

#### 2.) Schnellladung

Ist die Formierung erfolgreich abgeschlossen, beginnt die Schnellladung. Die Laden-LED leuchtet kontinuierlich, die Impuls-LED blinkt etwa im Sekundentakt mit langer Leuchtdauer. In dieser Stufe besteht die Ladung aus einer zyklisch wiederkehrenden Folge von jeweils einem Ladestromimpuls mit etwa 1 Sekunde Dauer, einem 2,5-3fach höheren Entladestromimpuls mit sehr kurzer Dauer und einer vollkommen stromlosen Meßphase, in der die aktuelle Akkuspannung erfaßt wird.

Der Prozessor wertet nicht den Absolutwert der Akkuspannung aus, sondern den Verlauf der Geschwindigkeit, mit der die Spannung in der Schnellladung steigt (1. Ableitung der Akkuspannung). Kurz nach dem Erreichen des Umkehrpunktes in der Ableitung bestimmt er den Abschaltpunkt für die 98%ige Vollladung. Dieser Abschaltpunkt liegt deutlich vor dem Maximum des Akkuspannungsverlaufes (Delta-Peak), womit zuverlässig die Überladung des Akkus (und damit seine Schädigung) vermieden wird, die sich bei Delta-Peak-Ladern ergeben kann. Die Laden-LED beginnt zu blinken, und die Übergangsladung beginnt.

### **3.) Übergangsladung**

Wird keine 100%ige Vollladung verlangt, kann mit Beginn der Übergangsladung der Akku entnommen und seiner Verwendung zugeführt werden. Bleibt der Akku jedoch angeschlossen, tastet sich der ReFLEX 200 multi innerhalb von zwei Stunden mit verminderter Ladeimpulshäufigkeit an die 100%ige Vollladung heran. Dabei verlängern sich die Pausen zwischen den Ladeimpulsen bis auf etwa 25 Sekunden. Mit Erreichen der Vollladung schaltet das Ladegerät automatisch in die Erhaltungsladung um.

### **4.) Erhaltungsladung**

In der Erhaltungsladung wird ausschließlich die natürliche Selbstentladung der NiCd- und NiMH-Akkumulatoren ausgeglichen. Der Ladestrom entspricht etwa  $1/40 - 1/30$  C. Im Erhaltungsmodus kann der Akku zeitlich unbegrenzt am Ladegerät angeschlossen bleiben, sollte aber aus Sicherheitsgründen dabei überwacht werden. Die grüne Laden-LED blinkt weiter etwa im Sekundentakt. Die Pausen zwischen den Ladeimpulsen verlängern sich bis auf ca. 80 Sekunden.

## Akku-Voll-Erkennung:

Für die Akku-Voll-Erkennung sind im ReFLEX 200 multi drei verschiedene Abschaltmethoden der Schnelladephase integriert.

1.) Die sicherste und aussagekräftigste Methode ist die Spannungsgradienten-Auswertung (1. Ableitung der Akkuspannungskurve). Der Ladeprozessor berechnet sie während der gesamten Schnelladephase und bestimmt den Umkehrpunkt. Nimmt der Spannungszuwachs nach dem Umkehrpunkt ab, wird die Schnellladung beendet. Die Methode wird bei allen intakten Akkus, die ein normales Spannungsprofil zeigen, benutzt.

2.) Sobald der Ladeprozessor einen Akku erkennt, der kein normales Spannungsprofil aufweist, versucht er den Abschaltpunkt nach der sogenannten  $\Delta U$  oder Delta-Peak-Methode zu finden.

3.) Der Lade-Timer stoppt die Schnellladung eines Akkus immer dann, wenn die maximale Ladezeit (werkseitig eingestellt auf ca. 60 Minuten) überschritten wird, weil die Abschaltbedingungen 1.) und 2.) nicht ermittelt werden konnten oder der Akku eine so große Ladekapazität besitzt, daß er bei dem gewählten Ladestrom innerhalb der Timer-Zeit nicht die Vollladung erreichen konnte. Im letzteren Fall sollte das Ladegerät erneut gestartet werden.

## 5. Inbetriebnahme

- Stellen Sie das Gerät so auf, daß die Belüftung nicht behindert wird. Klemmen Sie den Akku noch nicht an. Verbinden Sie nun das Ladegerät mit dem 230V-Wechselspannungsnetz.
- **Schalten Sie das Ladegerät ein.**
- Nach dem Einschalten leuchtet die grüne Netz-LED. Alle anderen LED's leuchten bei offenen Anschlußbuchsen nicht.
- **Einstellung der Bedienungselemente**
- Alle Einstellungen am Ladegerät müssen vorgenommen werden, ehe der Akku angeschlossen wird. Eine Änderung der Einstellungen während des Ladevorgangs führt zu fehlerhaften Messungen oder zum vorzeitigen Abbruch der Ladung.
- Der linke Drehschalter (Zellenauswahl) dient zur Einstellung der Zellenanzahl des Akkupacks.
- Bei NiCd- und NiMH-Akkumulatoren liegt die typische Nennspannung der einzelnen Zellen bei 1,2V.

Beispiel:

Ein Akkupack von 6 Zellen ( $6 \times 1,2V = 7,2V$  Nennspannung) soll geladen werden.

Falls nur die Nennspannung des Akkupacks bekannt ist, erhalten Sie die Anzahl der Zellen, indem Sie die Nennspannung durch 1,2V/Zelle teilen ( $7,2V : 1,2V/Zelle = 6$  Zellen).

Also stellen Sie den Zellenwahlschalter auf 6 Zellen ein, achten Sie bitte auf korrekte Einstellung.

Bei falscher Einstellung schaltet das Gerät nach einer Weile auf Fehler oder der Akku wird nicht vollständig aufgeladen.

- Mit dem rechten Drehschalter erfolgt die Einstellung des Stroms, mit dem der Akku geladen werden soll. Die Nennkapazität des Akkupacks sollte für die StromEinstellung bekannt sein. Sie ist üblicherweise auf den Akkus aufgedruckt.

Beispiel:

Das Akkupack besteht aus Mignonzellen mit einer Kapazität von 500mAh.

Der Wert 500 mAh entspricht der C-Rate:  $C = 0,5A$ .

Stellen Sie den Stromwahlschalter entsprechend auf 1A für 2C-Ladung.

- **Verbinden Sie hierauf das Akkupack bei richtiger Polarität mit den Ladebuchsen.**

**Hinweis:**

Zum Schutz des Ladegerätes und der Akkus ist das ReFLEX 200 multi mit einem Verpolungsschutz ausgestattet.

- Das Gerät startet nun automatisch den Ladevorgang. Die grüne Laden-LED leuchtet auf, gleichzeitig beginnt die gelbe Impuls-LED ca. im Sekundentakt zu blinken.
- Wenn die Impuls-LED nur noch alle 20-30 Sekunden blinkt, ist der Akku aufgeladen (siehe auch Kapitel 4 Funktions- und Leistungsbeschreibung).

## 6. Tips und Fehlerbeseitigung:

- Die Verbindungskabel ( Ladekabel ) zum Akku sollten möglichst nicht länger als 25 - 30 cm sein und einen dem Ladestrom angepaßten Querschnitt haben.

### **Hinweis:**

Akkupacks aus Zellen unterschiedlicher Nennkapazitäten oder ungleichen Typs, sowie Akkupacks aus Zellen verschiedener Hersteller sollten niemals zusammen verwendet werden.

- Akkupacks, die aus Zellen mit unterschiedlichen Eigenschaften zusammengesetzt sind, erreichen zugleich nie denselben Ladezustand. Das Ladegerät wird mit den beschriebenen Abschaltmethoden (Kapitel 4. Akku-Voll-Erkennung) keine eindeutige Vollladungserkennung erreichen, und der Ladeprozessor wird die Ladung vorzeitig abbrechen. Das ReFLEX 200 multi schaltet dann, ohne daß der Akku voll ist, auf Erhaltungsladung. Die Laden-LED blinkt.
- Sollten Sie versuchen, einen bereits vollgeladenen Akku erneut zu laden, steigt die Ladespannung rasch an. Die zugeführte Energie kann nicht mehr gespeichert werden. Das Ladegerät schaltet nach kurzer Zeit auf Erhaltungsladung um, damit eine Überladung vermieden wird. Selbst überladene Akkus, die irrtümlich ein zweites Mal geladen werden sollen, erkennt das Gerät und schaltet nach wenigen Minuten um auf Erhaltungsladung.
- Werden leere Akkus längere Zeit ungenutzt gelagert, können sie in einen Zustand erhöhter Impedanz geraten. Das ReFLEX 200 multi beendet dann vorzeitig den Ladevorgang und schaltet auf Fehler. Die rot Fehler-LED leuchtet.  
**Tip:** Verringern Sie, wenn dieser Fehler auftritt, die Einstellung des Ladestroms, und starten Sie neu.
- Bei einem Zellenschluß kann der Akku seine Nennspannung nicht erreichen. Das wird vom Gerät erkannt und als Fehler gemeldet. Der Akku sollte dann ordnungsgemäß entsorgt werden.
- Schlechte Kontaktierungen der Akkus, zu dünne oder zu lange Ladekabel, können zu Meßfehlern führen. Die Ladung wird dann ebenfalls vorzeitig abgebrochen und mit der Fehleranzeige signalisiert.



- Akkus unterliegen einer natürlichen Selbstentladung. Nachladen in regelmäßigen Abständen (ca. jedes ½ Jahr) ist empfehlenswert, die Lebensdauer steigt dadurch beträchtlich. Akkupacks mit weniger als 0,8V Leerlaufspannung pro Zelle sind erfahrungsgemäß nur noch unzureichend nutzbar oder defekt. Sie sollten ggfs. dem Fachhandel zur Entsorgung übergeben werden
- Benutzte Akkus dürfen leer nie weggelegt werden, sie müssen vorher aufgeladen werden.
- Fabrikneue Akkus sind anfänglich sehr hochohmig. Das Ladegerät kann deshalb die ersten Ladevorgänge vorzeitig abbrechen oder sogar auf Fehler schalten. Starten Sie in dem Fall das Gerät mit reduziertem Ladestrom neu (ggfs. auch mehrfach), bis die Akkutemperatur deutlich ansteigt. Warten Sie das Ende des zuletzt gestarteten Ladevorganges ab, und beenden Sie damit die Akkuladung endgültig. Neue Akkus erreichen erst nach ca. 10 Lade-Entladezyklen die volle Akkukapazität.
- Trotz stark verkürzter Ladezeiten ist die Ladung der Akkus mit dem ReFLEX 200 multi so schonend, daß die Lebensdauer der Akkus enorm gesteigert wird.

**Hinweis:**

Auf die Einstellmöglichkeit für 13 Zellen wurde zugunsten der für 16 Zellen verzichtet, weil die Stufenzahl des Schalters auf 12 Stellungen begrenzt ist. Da aber Akkupacks mit 13 Zellen unüblich sind, dürfte dies kein wesentlicher Nachteil sein.

## 7. Technische Daten

Eingangsspannung:	230V / 50Hz~
Zellenanzahl:	4 bis 16 (Ausnahme: 13 Zellen)
Zellentyp:	Schnellladefähige NiCd oder NiMH
Ladestrom:	0,2 bis 8 A bei allen einstellbaren Zellenzahlen
Umgebungstemperatur:	0-40°C
Schutzart:	IP20
Abmessungen	ca. 223 x 84 x 220 mm (B x H x T)
Gewicht ca.	ca. 1100g

### **Zubehör:**

Ladekabel und -adapter siehe Conrad-Katalog



## Gebruiksaanwijzing

**ReFLEX 200 multi**

Bestelnr.: 250199

### **Belangrijk! Lezen alvorens verder te gaan !**

Lees deze gebruiksaanwijzing nauwkeurig door. De garantie vervalt, wanneer er schade ontstaat die te wijten is aan de veronachtzaming van de instructies in de gebruiksaanwijzing. De fabrikant is niet aansprakelijk voor schade die als gevolg daarvan is ontstaan.

### **Gebruik volgens de voorschriften**

Deze acculader is uitsluitend bestemd voor het opladen van sneloplaadbare NiCd- (nikkel-cadmium) en NiMH- (nikkel-metaal-hydride) accupacks, die uit minimaal 4 en uit maximaal 16 in serie geschakelde cellen bestaan. Een uitzondering hierop vormen accupacks met 13 cellen; deze worden op grond van het beperkte aantal schakelstanden niet ondersteund. De capaciteit van de cellen dient tussen ongeveer 200mAh tot maximaal 8000mAh te liggen, hetgeen overeenkomt met een afmeting van Lady tot Mono. 9V-blokaccu's bevatten normaliter 7-8 massacellen, die niet snel kunnen worden opgeladen. Daarom dienen deze accu's niet met dit apparaat te worden opgeladen.

Door de toepassing van de combinatorische schakeltechniek is het mogelijk, de oplaadstroom voor alle soorten en aantallen cellen van 0,2 tot 8A in te stellen.

Meer gegevens over het gebruik volgens de voorschriften van het apparaat vindt u in hoofdstuk 2 Veiligheidsinstructies.

### **CE-conformiteitsverklaring:**

De fabrikant verklaart hiermee op eigen verantwoording, dat dit product voldoet aan de volgende normen:

EN 50081-1, EN 50082-1, EN 60335, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 overeenkomstig de bepalingen van de richtlijnen: 73/23/EEG en 89/336/EEG.

Voor u als gebruiker betekent dit, dat u een product heeft gekocht, waarvan de constructie voldoet aan de doelstellingen van de Europese Gemeenschap voor een veilig en storingsvrij gebruik van dit apparaat.

# Inhoudsopgave:

Pagina

---

1. Algemene gegevens . . . . .	52
2. Veiligheidsinstructies . . . . .	55
3. Bedienings- en indicatie-elementen . . . . .	57
4. Functiebeschrijving en mogelijkheden . . . . .	59
5. Inbedrijfstelling . . . . .	62
6. Tips en verhelpen van storingen . . . . .	64
7. Technische gegevens . . . . .	66

## 1. Algemene gegevens

U heeft met de accusnellader ReFLEX 200 multi gekozen voor een lader die de meest efficiënte oplaadtechniek combineert met de voordelen van de moderne combinatorische schakeltechniek.

Bij de ReFLEX-oplaadtechniek betreft het een speciaal gepatenteerd oplaadprocédé, waarbij het mogelijk is ook accumulatoren die gedeeltelijk zijn ontladen weer op te laden, zonder deze eerst te ontladen tot de dichtdrukspanning. Wanneer de accumulator uitsluitend door middel van het Reflexprocédé wordt opgeladen, wordt het memory-effect voorkomen. Op grond van deze beslissende voordelen gebruikt ook de NASA de Reflex-oplaadtechniek in satellieten en in de Space-Shuttle.

De ReFLEX 200 multi maakt uitsluitend gebruik van het originele, gepatenteerde oplaadprocédé en niet van imitatie.

Door dit te combineren met efficiënte combinatorische schakeltechniek kunnen zelfs bij accu's met grote capaciteiten hoge laadstromen worden bereikt tijdens het accuvriendelijk opladen en zijn de oplaadtijden van slechts 15 minuten extreem kort (afhankelijk van instelling en type accu).

In tegenstelling tot batterijen die al in de fabriek worden opgeladen, zijn accumulatoren elektrochemische opslagelementen die voor gebruik moeten worden opgeladen.

De hoeveelheid lading, die een volledig opgeladen accumulator weer kan afgeven, wordt door middel van de capaciteit in mAh of Ah door de fabrikant aangegeven. De hoeveelheid elektrische energie waarmee de accu tijdens het opladen wordt gevoed is altijd groter dan de hoeveelheid die tijdens het ontladen wordt afgenomen en bepaalt daarmee de rendementsfactor van de accu. Deze bedraagt bij NiCd- en NiMH-accumulatoren typisch 0,72; dat wil zeggen, tijdens het opladen dienen deze met ca. 140% energie gevoed te worden.

De nominale waarde van de capaciteit geeft de maximale hoeveelheid lading aan die de accu kan afgeven. Heeft een accu bijvoorbeeld een nominale capaciteit van 2000mAh = 2Ah, dan levert deze in het gunstigste geval gedurende 1 uur een ontladestroom van 2000mA = 2A. De af te nemen hoeveelheid lading wordt gereduceerd door vele factoren (toestand van de accu, ouderdom, temperatuur, hoogte van de ontladestroom).

### **Definitie van het C-cijfer voor het laden en ontladen van NiCd- en NiMH-accu's:**

Een zeer gebruikelijke maat om de laad- en ontladestroom aan te duiden is het C-cijfer. Dit cijfer staat in verhouding tot de accucapaciteit en wordt als volgt bepaald:

C in A (= ampère) komt overeen met de getalswaarde van de nominale capaciteit van de accu in Ah (= ampère-uren). Is de nominale capaciteit bijvoorbeeld 1500mAh = 1,5Ah, dan is C = 1,5A. Wordt deze accu met een laadcijfer van 1/10 C opgeladen, dan komt dat overeen met een laadstroom van 150mA. Een oplading van dezelfde accu met 2C komt overeen met een laadstroom van 3A.

Voor het bepalen van de oplaadtijd van de ontladen accu dient men rekening te houden met het oplaadrendement. De hoeveelheid lading die nodig is voor het opladen van de 1,5Ah-accu is typisch 1,4 maal zo groot als de nominale capaciteit, dus  $1,4 \times 1,5\text{Ah} = 2,1\text{Ah}$ . Komt de gekozen laadstroom overeen met  $2C = 3A$ , resulteert dat in een oplaadtijd van:  $2,1\text{Ah} / 3A = 0,7\text{h}$  of 42 minuten.

Met de acculader ReFLEX 200 multi kunnen de oplaadtijden door het verhogen van het C-getal worden verkort.

De meeste accuproducenten geven 1C aan als gebruikelijk snellaadcijfer. Daarbij wordt als uitgangspunt genomen, dat de laadstroom constant en onderbrekingsvrij is. Het Reflex-oplaadprocédé pulseert echter de laadstroom en last zelfs korte ontladingsstromen in de pauzes van de laadstroom in. Daardoor is het mogelijk, de accu's met C-cijfers van 1,5C tot 2C als standaard laadstromen op te laden.

NiMH-accu's kunnen met de ReFLEX 200 multi typisch met deze stromen worden opgeladen. Een verhoging van het C-cijfer is alleen toegestaan, wanneer de fabrikant dit in de gegevens van de accu uitdrukkelijk goedkeurt.

Moderne sneloplaadbare NiCd-accu's zijn goedgekeurd voor maximaal 4C, natuurlijk dient men zich ook hier aan de productgegevens te houden. Door het gepatenteerd Reflex-opladen is zelfs opladen tot 5C mogelijk, afhankelijk van het type NiCd-accu en de fabrikant. De oplaadtijd wordt hiermee dienovereenkomstig tot enkele minuten beperkt.

Het memory-effect (chemisch geheugen) ontstaat in de accu bij kleine oplaad- en ontladingsstromen, bij lang bewaren zonder te gebruiken en bij herhaaldelijk opnieuw opladen door middel van een conventionele oplaadtechniek wanneer de accu gedeeltelijk ontladen is.

De van oorsprong fijnkorrelige, chemisch actieve substanties vormen grote kristallen, die leiden tot een sterke stijging van de interne weerstand. De accu is daardoor niet meer in staat grotere stromen te leveren of bij het opladen op te nemen.

Het Reflex-procédé gebruikt daarom hogere oplaadstromen, en vooral de zeer hoge ontladingsstroomimpulsen voorkomen de vorming van grote kristallen. De interne weerstand van de accu blijft laag, de verwarming tijdens het opladen wordt duidelijk minder, en het memory-effect doet zich al helemaal niet voor.

Mettertijd ontladen accumulatoren zich ook vanzelf zonder te zijn aangesloten op een verbruiker. Deze eigenschap wordt als natuurlijke zelfontlading aangeduid.

## 2. Veiligheidsinstructies

- De ReFLEX-200 multi mag alleen worden gebruikt wanneer deze is aangesloten op 230V-wisselspanningsnetten met geaarde wandcontactdozen.
- Bescherm het apparaat tegen vocht en stel het niet bloot aan direct zonlicht. Voorkom druppelvorming (condens- en zweetvocht). Wanneer het apparaat in koele ruimtes is bewaard, dient het eerst gedurende ten minste 1 uur te acclimatiseren, alvorens het wordt gebruikt.
- De ventilatie van het apparaat dient te allen tijde gewaarborgd te zijn, dat betekent, dat de ventilatieopeningen in de onderzijde, in het deksel en aan de achterzijde vrij moeten zijn. Zo is bijvoorbeeld het gebruik op een ondervloer van tapijt niet toegestaan.
- De acculader mag niet door kinderen en jongeren worden bediend of gebruikt.
- Batterijen mogen met deze lader niet worden opgeladen.
- De lader mag alleen binnen de technische specificaties (zie hoofdstuk 7 Technische gegevens) worden gebruikt.
- Men dient zich te houden aan de aanwijzingen van de fabrikant van de accu. Dat geldt vooral voor de laadstroom respectievelijk het C-cijfer en de maximale temperatuur.
- De accupack dient via zo kort mogelijk leidingen met de lader te zijn verbonden. De doorsnede van de leiding moet groot zijn en afgestemd op de laadstroom. Belangrijk is een goede contactvorming van de accupack. Eenvoudige accuhouders met veren en felsnagels zijn vanwege de hoge overgangsweerstanden bij de hoge laadstromen niet geschikt.
- In de accupack mag geen dempingsdiode zijn ingebouwd! Daardoor is er geen reflex-impuls (ontladingsimpuls) mogelijk en kan de accu tijdens het opladen erg warm worden (risico op beschadiging van de accu).
- Er mogen in een accupack alleen accucellen worden opgeladen met dezelfde capaciteit en van hetzelfde fabrikaat die gerangschikt zijn in serieschakeling. Combineer nooit oude en nieuwe cellen met elkaar, of cellen van verschillend fabrikaat.
- Sluit nooit tegelijkertijd twee accupacks parallel aan.



**Let op !**

Voorkom absoluut kortsluitingen van de accu !

Explosie en brandgevaar!

- In commerciële instellingen dient men zich te houden aan de veiligheidsvoorschriften van de bedrijfsverenigingen voor elektrische installaties.
- In scholen, opleidingscentra, hobby- en doe-het-zelf-werkplaatsen of vergelijkbare instellingen dient het gebruik van de lader door geschoold personeel te worden gecontroleerd.



### **Let op !**

Wanneer de kans bestaat, dat het apparaat een defect vertoont of dat het niet meer veilig kan worden gebruikt (bijvoorbeeld door een beschadigde netkabel), dient men het apparaat onmiddellijk buiten gebruik te stellen en ervoor te zorgen, dat het niet opnieuw in werking kan worden gesteld.

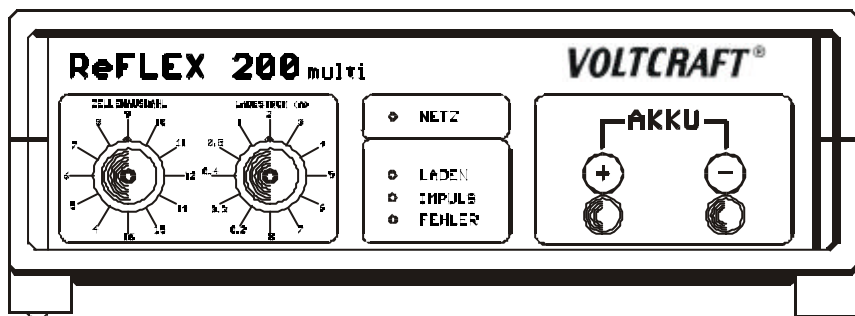
De lader mag door de gebruiker niet worden geopend! Bij een defect dient u zich tot de handelaar of de fabrikant te wenden. Voegt u in dat geval een duidelijke beschrijving van de storing bij het apparaat.

Binnenin het apparaat is sprake van levensgevaarlijke spanningen.

- Voedingsapparaten en laders zijn niet goedgekeurd voor de toepassing op mens en dier.
- Het verdient aanbeveling accu's en ook laders bij een temperatuur van ca. 20°C te gebruiken.
- Laders mogen nooit zonder toezicht worden gebruikt.
- Defecte NiCd- en NiMH-accu's zijn chemisch afval en horen in geen geval bij het huisvuil. Zorg voor een ecologisch verantwoorde afvalverwerking.



### 3. Bedienings- en indicatie-elementen



De lader ReFLEX 200 multi is voorzien van twee draaischakelaars met ieder 12 standen voor het instellen van het aantal cellen en de laadstroom.

#### Linker draaischakelaar:

#### Celkeuze

Voor het berekenen van het aantal cellen geldt een spanning van 1,2V per cel.

Voorbeeld:

Nominale spanning van de accu = 7,2V  
resulteert in een aantal cellen = 6 cellen

#### Rechter draaischakelaar:

#### Laadstroom

De typische laadstroom van de accu komt overeen met 1,5C - 2C. Wanneer de stroomwaarde niet precies kan worden ingesteld, wordt de eerstvolgende lagere stroomwaarde gekozen.

Voorbeeld:

Een 1700mAh-accu kan worden ingesteld op 3A laadstroom.

Bij snelopladbare NiCd-mengcellen zijn laadstromen tot maximaal 4C, bij NiCd-accu's met sinterelektroden zelfs tot maximaal 5C mogelijk. (Houd rekening met de gegevens van de fabrikant en het temperatuurverloop van de accu!)

NiMH-accu's dient u echter met 1,5C - 2C op te laden. Alleen wanneer de fabrikant van de accu hogere C-cijfers goedkeurt, is een hogere laadstroom toegestaan.

Voor de optische controle van het laadproces dienen 4 status LED's:

1. Stroomnet (groen),      Functie-indicatie, stroomnet ingeschakeld
2. Impuls (geel),          Impulsindicatie (indicatie van de laadimpulsen)
3. Laden (groen),          Permanent oplichtend = opladen,  
   Knipperend = overgangslading resp.  
   onderhoudslading
4. Storing (rood),          Permanent oplichtend = oplaadstoring

**Aanwijzing:**

Het apparaat is elektronisch beveiligd tegen het foutief aansluiten op de polen van de accumulatoren.

## 4. Functiebeschrijving en mogelijkheden

De lader is ontworpen voor accupacks van 4 tot 16 in serie geschakelde NiCd- of NiMH-cellen van de afmetingen Lady-, Micro-, Mignon-, Baby- of Monocellen. De oplaadtijd ligt, afhankelijk van de capaciteit van de accu en de ingestelde laadstroom, tussen 15 en 60 minuten. Bij accu's met capaciteiten die groter zijn dan hierboven gespecificeerd, kan de oplaadtijd langer worden dan 60 minuten. Worden 60 minuten overschreden, dan zet het apparaat automatisch het snellaadproces stop (veiligheidsuitschakeling door oplaad-timer) en gaat over op de onderhoudslading. Om ervoor te zorgen dat de accu alsnog volledig wordt opgeladen, kan in dit geval het laadproces voor de tweede keer worden gestart, door de accu opnieuw vast te klemmen.

### Beschrijving van het laadproces:

Het laadproces verloopt in vier opeenvolgende stappen.

#### 1.) Zacht begin van het laden

Gebruikte accu's vertonen aan het begin van het opladen meestal een hoge impedantie (elektrische interne weerstand van de accu). Omdat dit kan leiden tot meetfouten voor de processor, wordt de accu eerst geformeerd. Dit proces duurt ongeveer 2 - 3 minuten. In deze tijd wordt de laadstroom langzaam verhoogd tot de ingestelde eindwaarde. Ontladen met stroomimpulsen vindt nog niet plaats. De impuls-LED knippert ongeveer elke seconde met een kort lichtsignaal, dat geleidelijk langer wordt. De groene oplaad-LED licht continu op. Wanneer de processor in dit stadium al kortsluitingen in de cellen ontdekt of geheel hoogohmig geworden cellen, dan wordt het laadproces afgebroken en zal de storingsaanduiding oplichten (rode storings-LED).

#### 2.) Snelladen

Wanneer het formeren succesvol is afgesloten, begint het snelladen. De oplaad-LED licht continu op, de impuls-LED knippert ongeveer elke seconde met een lang lichtsignaal. In dit stadium bestaat het laden uit een periodiek terugkerende reeks van telkens een oplaadstroomimpuls met een duur van ongeveer 1 seconde, een 2,5-3 maal hogere ontladingsstroomimpuls van zeer korte duur en een volkomen stroomlose meetfase, waarin de actuele accuspanning wordt geregistreerd.

De processor analyseert niet de absolute waarde van de accuspanning, maar het verloop van de snelheid, waarmee de spanning tijdens het snelladen stijgt (1<sup>ste</sup> afleiding van de accuspanning). Kort nadat het omkeerpunt in de afleiding is bereikt bepaalt deze het punt waarop het laden wordt stopgezet om een volledige lading van 98% te bereiken. Dit punt waarop het laden wordt stopgezet ligt duidelijk voor het maximum van het verloop van de accuspanning (Delta-Peak), waardoor men er zeker van kan zijn, dat overladen van de accu wordt voorkomen (en daarmee beschadiging), die zich kan voordoen bij Delta-Peak-laders. De oplaad-LED begint te knipperen, en het overgangsladen begint.

### **3.) Overgangsladen**

Wanneer men geen 100% volledige oplading wenst, kan aan het begin van de overgangslading de accu worden losgekoppeld en gebruikt. Blijft de accu echter aangesloten, probeert de ReFLEX 200 multi binnen twee uur met een geringere frequentie van de oplaadimpuls een volledige oplading van 100% te bereiken. Daarbij worden de pauzes tussen de oplaadimpulsen langer tot ongeveer 25 seconden. Wanneer de accu volledig is opgeladen schakelt lader automatisch over op de onderhoudslading.

### **4.) Onderhoudslading**

In de onderhoudslading wordt uitsluitend de natuurlijke zelfontlading van de NiCd- en NiMH-accumulatoren gecompenseerd. De laadstroom komt overeen met ongeveer 1/40 - 1/30 C. In de onderhoudsmodus kan de accu tijdelijk onbepert op de lader aangesloten blijven, maar dient daarbij om veiligheidsredenen wel te worden gecontroleerd. De groene oplaad-LED blijft ongeveer elke seconde knipperen. De pauzes tussen de oplaadimpulsen worden langer tot ongeveer 80 seconden.

## Volle-accu-herkenning:

Voor de ‚volle-accu-herkenning‘ zijn in de ReFLEX 200 multi drie verschillende uitschakelmethodes van de fase voor het snelladen geïntegreerd.

1.) De veiligste en meest veelzeggende methode is de analyse van de spanningsgradiënt (1<sup>ste</sup> afleiding van de grafieklijn van de accuspanning). De oplaadprocessor berekent deze tijdens de gehele snellaadfase en bepaalt het omkeerpunt. Neemt de toename van de spanning na het omkeerpunt af, wordt het snelladen beëindigd. Die methode wordt gebruikt bij alle onbeschadigde accu's, die een normaal spanningsprofiel vertonen.

2.) Zodra de oplaadprocessor een accu herkent die geen normaal spanningsprofiel vertoont, probeert hij het uitschakelpunt volgens de zogenaamde  $-\Delta U$  of Delta-Peak-methode te vinden.

3.) De oplaad-timer onderbreekt het snelladen van een accu altijd, wanneer de maximale oplaadtijd (af fabriek ingesteld op ca. 60 minuten) wordt overschreden, omdat de voorwaarden voor het uitschakelen 1.) en 2.) niet konden worden vastgesteld of, omdat de accu een dergelijk grote oplaadcapaciteit bezit, dat deze bij de gekozen laadstroom binnen de timer-tijd niet volledig kon worden opgeladen. In dat laatste geval dient de lader opnieuw te worden gestart.

## 5. Inbedrijfstelling

- Installeer het apparaat zodanig, dat de ventilatie niet wordt belemmerd. Klem de accu nog niet aan. Verbind nu de lader met het 230V-wisselspanningsnet.
- **Schakel de lader in.**
- Na het inschakelen licht de groene net-LED op. Alle andere LED's lichten niet op bij open aansluitbussen.
- **Het afstellen van de bedieningselementen**
- Alle instellingen van de lader dienen te worden uitgevoerd, voordat de accu wordt aangesloten. Het wijzigen van de instellingen tijdens het opladen leidt tot foutieve metingen of tot het voortijdig afbreken van het opladen.
- De linker draaischakelaar (celkeuze) dient voor het afstellen van het aantal cellen van de accupack.
- Bij NiCd- en NiMH-accumulatoren ligt de typische nominale spanning van de afzonderlijke cellen bij 1,2V.

Voorbeeld:

Een accupack van 6 cellen ( $6 \times 1,2V = 7,2V$  nominale spanning) moet worden opgeladen.

Wanneer alleen de nominale spanning van de accupack bekend is, kunt u het aantal cellen berekenen, door de nominale spanning door 1,2V/cel te delen ( $7,2V : 1,2V/cel = 6$  cellen).

Dus stelt u de celkeuzeschakelaar op 6 cellen in; let goed op de juiste instelling.

Bij een verkeerde instelling geeft het apparaat na een tijdje een storing aan of de accu wordt niet volledig opgeladen.

- Met de rechter draaischakelaar stelt men de stroom in waarmee de accu dient te worden opgeladen. De nominale capaciteit van de accupack dient bekend te zijn om de stroom te kunnen instellen. Die wordt gewoonlijk op de accu afgedrukt.

Voorbeeld:

De accupack bestaat uit Mignoncellen met een capaciteit van 500mAh. De waarde 500 mAh komt overeen met het C-cijfer:  $C = 0,5A$ . Zet de stroomkeuzeschakelaar dienovereenkomstig op 1A voor 2C-opladen.

- **Verbind hierna de accupack bij de juiste polariteit met de laadbussen.**

**Aanwijzing:**

Ter bescherming van de lader en de accu is de ReFLEX 200 multi voorzien van een beveiliging tegen het foutief aansluiten van de polen.

- Het apparaat begint nu automatisch met opladen. De groene LED voor opladen licht op, tegelijkertijd begint de gele impuls-LED ca. elke seconde te knipperen.
- Wanneer de impuls-LED alleen nog elke 20-30 seconden knippert, is de accu opgeladen (zie ook hoofdstuk 4 Functiebeschrijving en mogelijkheden).

## 6. Tips en het verhelpen van storingen:

- De verbindingkabels (opladekabels) naar de accu dienen zo mogelijk niet langer te zijn dan 25 - 30 cm en een dwarsdoorsnede te hebben die geschikt is voor de laadstroom.

### **Aanwijzing:**

Accupacks met cellen met verschillende nominale capaciteiten of van een verschillend type, evenals accupacks met cellen van verschillend fabrikaat mogen **nooit** samen worden gebruikt.

- Accupacks die zijn samengesteld uit cellen met verschillende eigenschappen, zijn gelijktijdig nooit in gelijke mate opgeladen. De lader zal met de beschreven uitschakelmethodes (hoofdstuk 4. Volle-accu-herkenning) niet het punt bereiken waarop deze duidelijk herkent wanneer de accu volledig is opgeladen, en de oplaadprocessor zal het opladen voortijdig afbreken. De ReFLEX 200 multi schakelt dan, zonder dat de accu vol is, over op onderhoudslading. De oplaad-LED knippert.
- Wanneer u probeert een accu opnieuw op te laden die al is opgeladen, zal de oplaadspanning snel stijgen. De toegevoerde energie kan niet meer worden opgeslagen. De lader schakelt na korte tijd over op onderhoudslading, zodat overladen wordt voorkomen. Zelfs overladen accu's, die bij vergissing een tweede keer dienen te worden opgeladen, herkent het apparaat en schakelt na enkele minuten over op onderhoudslading.
- Wanneer lege accu's gedurende langere tijd ongebruikt worden bewaard, kunnen deze in een toestand van verhoogde impedantie raken. De ReFLEX 200 multi beëindigt dan voortijdig het laadproces en geeft een storing aan. De rode storings-LED licht op.  
**Tip:** Verlaag, wanneer deze storing optreedt, de instelling van de laadstroom, en start opnieuw.
- Bij een afsluiting van de cellen kan de accu zijn nominale spanning niet bereiken. Dat wordt door het apparaat herkend en als storing gemeld. De accu dient dan volgens de voorschriften naar een afvalverwerkingsbedrijf te worden gebracht.
- Slechte contactvorming van de accu's, te dunne of te lange oplaadkabels, kunnen leiden tot meetfouten. Het opladen wordt dan eveneens voortijdig afgebroken en door middel van de storingsindicatie aangegeven.



- Accu's staan bloot aan een natuurlijke zelfontlading. Het verdient aanbeveling op gezette tijden bij te laden (ca. elk half jaar) , de levensduur stijgt daardoor aanzienlijk. De ervaring heeft geleerd, dat accupacks met minder dan 0,8V nullastspanning per cel slechts gedeeltelijk bruikbaar zijn of defect. Deze dienen zonodig aan de speciaalzaak te worden teruggegeven om op ecologisch verantwoorde wijze als afval verwerkt te worden.
- Gebruikte accu's mogen nooit leeg worden weggezet, ze dienen vooraf te worden opgeladen.
- Nieuwe accu's zijn in het begin zeer hoogohmig. De lader kan daarom de eerste oplaadprocessen voortijdig afbreken of zelfs een storing aangeven. Start in dat geval het apparaat opnieuw met gereduceerde laadstroom (eventueel ook herhaaldelijk), tot de temperatuur van de accu duidelijk begint te stijgen. Wacht tot het einde van het laatst begonnen laadproces, en beëindig daarmee definitief het opladen van de accu. Nieuwe accu's bereiken pas na ongeveer 10 cycli van opladen en ontladen de volledige accucapaciteit.
- Ondanks sterk verkorte oplaadtijden wordt de accu tijdens het opladen met de ReFLEX 200 multi op zodanige wijze ontzien, dat de levensduur van de accu enorm wordt verlengd.

**Aanwijzing:**

Men heeft afgezien van een instelmogelijkheid voor 13 cellen ten gunste van die voor 16 cellen, omdat het aantal standen van de schakelaar is beperkt tot 12. Omdat accupacks met 13 cellen echter ongebruikelijk zijn, hoeft dit geen essentieel nadeel te zijn.

## 7. Technische gegevens

Ingangsspanning:	230V / 50Hz~
Aantal cellen:	4 tot 16 (uitzondering: 13 cellen)
Celtype:	sneloplaadbare NiCd of NiMH
Laadstroom:	0,2 tot 8 A bij alle instelbare aantallen cellen
Omgevingstemperatuur:	0-40°C
Isolatieklasse:	IP20
Afmetingen:	ca. 223 x 84 x 220 mm (B x H x D)
Gewicht ca.	ca. 1100g

### **Toebehoren:**

Opladkabel en -adapter zie Conrad-catalogus



100%  
recycling  
paper.  
Bleached  
without  
chlorine.

## GB Imprint

These operating instructions are published by Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau/Germany

No reproduction (including translation) is permitted in whole or part e.g. photocopy, microfilming or storage in electronic data processing equipment, without the express written consent of the publisher.

The operating instructions reflect the current technical specifications at time of print. We reserve the right to change the technical or physical specifications.

© Copyright 2000 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany.

100 %  
papier  
recyclé.  
Blanchi  
sans  
chlore.

## F Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau/Allemagne.

Tous droits réservés, y compris traduction. Toute reproduction, quel que soit le type, par exemple photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électroniques est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Impression, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à la réglementation en vigueur lors de l'impression.

Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans préavis.

© Copyright 2000 par Conrad Electronic GmbH. Imprimé en Allemagne.

100%  
Recycling-  
Papier.  
Chlorfrei  
gebleicht.

## D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2000 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany.

100%  
Recycling-  
papier.  
Chloorvrij  
gebleekt.

## NL Impressum

Deze gebruiksaanwijzing is een publikatie van Conrad Electronic Ned BV.

Alle rechten, inclusief de vertaling, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, fotokopie, microfilm of opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, alleen met schriftelijke toestemming van de uitgever.

Nadruk, ook in uittreksel, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische eisen bij het ter perse gaan.

Wijzigingen in techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2000 by Conrad Electronic Ned BV. Printed in Germany. \*04-00/DB