

Ladegerät LG36

Allgemeine Beschreibung

Das Ladegerät LG36 dient zum Laden und Prüfen (definiertes Entladen) von bis zu 6 separaten NiCd-Akku-Packs mit einer Nennspannung von 36V (Reihenschaltung von 3 x 12V-Akku-Packs) mit einem Ladestrom von 250mA.

Es befinden sich 6 Ladeeinheiten in einem übergeordneten Einschub, durch den der Anschluß an die 230V~-Versorgungsspannung einschließlich Netzsicherung und Netzschalter realisiert wird. Der Kaltgerätestecker, der Netzschalter und die Netzsicherungen befinden sich auf der Rückseite des Gerätes. Der Anschluß der Akkus erfolgt über Laborbuchsen auf der Frontplatte des Gerätes.

Auf der Frontplatte befinden sich auch die Anzeigen, Kontroll-LEDs und Bedienelemente der einzelnen Ladeeinheiten.

Die Parallelschaltung der Ladeeinträge zum Laden und Entladen ist möglich !

**Der Lade- bzw. Entladestrom ergibt sich zu : $n \times 250\text{mA}$, Erhaltungsladung : $n \times 50\text{mA}$.
(n : Anzahl der parallel geschalteten Einschübe, 250mA : Lade- bzw. Entladestrom)**

Technische Daten

Versorgungsspannung :	230V~ ±10% / 47...63Hz
Leistungsaufnahme :	max. 150VA
Ladesspannung :	max. 44,5V, fest eingestellt
Ladestrom :	250mA ±0,5%, fest eingestellt
Erhaltungsladestrom :	50mA ±0,5%, fest eingestellt
Entladestrom (Prüfstrom) :	250mA ±2%, fest eingestellt
Netzausregelung :	< 0,1% FS
Lastausregelung :	< 0,1% FS
Restwelligkeit Ladespannung :	< 10mVss
Restwelligkeit Ladestrom :	< 1mAss
Temperaturbereich :	0...40°C
Anzeigen :	3-stellige 7-Segment-Anzeige, je nach Betriebsart für : - Akkuspannung - Ladezeit - Kapazität Kontroll-LEDs für : - Laden - Erhaltungsladen - Entladen
Genauigkeit der Spannungsmessung :	- ±0,5%
Genauigkeit der Kapazitätsmessung :	- ±5%
Bedienelemente :	Kippschalter : Laden / Prüfen Taster : Start Taster : Funktion

Funktionsbeschreibung

Einschalten des Gerätes

- ◆ Nach dem Einschalten des Gerätes (es sind noch keine Akkus angeschlossen), erscheint auf den Displays der Ladeeinheiten die Anzeige „rdy“ für „ready“ d.h. Betriebsbereit.
- ◆ Nach Anschluß eines Akkus an die Laborklemmen einer Ladeeinheit erscheint mit reduzierter Helligkeit auf dem Display der Wert der Akkuspannung, wenn dieser mehr als 10V beträgt, sollte der Wert der Akkuspannung unter 10V liegen, wird weiterhin „rdy“ angezeigt, da man in diesem Fall davon ausgehen kann, daß der Akku defekt ist und nicht mehr geladen werden kann. Durch Betätigung des „Start“-Tasters kann man sich die Akkuspannung anzeigen lassen. Diese Funktion bringt nur bis ca. 2,0V einen genauen Wert zur Anzeige, unter 2,0V ist der angezeigte Wert nicht mehr zutreffend.

Wahl der Betriebsart

- ◆ Mit dem Umschalter Laden / Prüfen kann, für die jeweilige Ladeeinheit die entsprechende Betriebsart gewählt werden.

Betriebsarten :

Laden

- ◆ In dieser Betriebsart wird zunächst geprüft, ob die Akkuspannung mehr als 10V beträgt. Ist dies nicht der Fall wird der Vorgang sofort abgebrochen und die Ladeeinheit schaltet in den „rdy“-Zustand. Ist die Akkuspannung $>10V$ wird geprüft, ob die Akkuspannung $>30V$ ist, in diesem Fall wird der Akku vor Beginn des Ladevorganges solange mit 250mA entladen, bis die Spannung unter 30V abgesunken ist und erst dann wird mit dem Laden begonnen. Diese Vorgehensweise dient der Vermeidung des, bei NiCd-Akkus auftretenden, Memory-Effektes, der sich dahingehend auswirkt, daß bei häufiger Teilentladung und erneuter Ladung die verfügbare Kapazität des Akkus kleiner wird. Dieser Entladevorgang vor dem Laden kann durch Betätigung der Funktionstaste übersprungen werden.
- ◆ Der Ladevorgang erfolgt mit einem Ladestrom von 250mA. Der Akku wird solange geladen, bis eine Ladezeit von 14h erreicht ist, in diesem Fall schaltet die Ladeeinheit um in die Betriebsart Erhaltungsladung.
- ◆ Die Erhaltungsladung erfolgt mit einem Ladestrom von 50mA zeitlich unbegrenzt.
- ◆ Nach dem Umschalten der Betriebsart auf „Prüfen“ und erneuter Betätigung des „Start“-Tasters kann der Akku geprüft werden.

Prüfen

- ◆ In dieser Betriebsart wird zunächst geprüft, ob die Akkuspannung mehr als 40V beträgt. Ist dies nicht der Fall, wird blinkend die Akkuspannung angezeigt. Man hat jetzt die Möglichkeit den Akku vor Beginn der Prüfung zu laden, damit die Akkuspannung über 40V liegt, oder durch Betätigung der Funktionstaste direkt zur Betriebsart Prüfen überzugehen. Diese Vorgehensweise dient der Vermeidung von völlig falschen Werten bei der Messung der AkkuKapazität, die entstehen könne, wenn die Messung der Kapazität an teilentladenen Akkus vorgenommen wird.
- ◆ Die Prüfung (Entladung) des Akkus erfolgt mit einem Konstantstrom von 250mA solange, bis eine Akkuspannung von 30,0V erreicht ist. Dabei wird die Entladezeit gemessen und das Produkt aus Entladestrom und Entladezeit gibt die zur Verfügung stehende Kapazität des Akkus an.
- ◆ Nach dem Erreichen einer Akkuspannung von 30,0V wird die Ladeeinheit in den Bereitschaftszustand geschaltet und in der Anzeige erscheint blinkend der gemessene Kapazitätswert.

- ◆ Nach dem Umschalten der Betriebsart auf „Laden“ und erneuter Betätigung des „Start“-Tasters kann der Akku wieder geladen werden.

Bedienelemente :

Umschalter „Laden / Prüfen“

- ◆ Mit diesem Schalter kann zwischen den Betriebsarten Laden und Prüfen umgeschaltet werden.
- ◆ Es kann jederzeit mit diesem Schalter die Betriebsart umgeschaltet und mit dem Taster „Start“ die neue Betriebsart aktiviert werden.

Taster „Start“

- ◆ Mit der Betätigung dieses Tasters wird die Ladeeinheit in der entsprechenden Betriebsart Laden / Prüfen gestartet.
- ◆ Es kann jederzeit mit dem Umschalter „Laden / Prüfen“ die Betriebsart umgeschaltet werden und mit dem Taster „Start“ die neue Betriebsart aktiviert werden.

Taster „Funktion“

Dieser Taster hat, je nach gewählter Betriebsart, unterschiedliche Funktionen :

- ◆ **Grundzustand, Taster „Start“ noch nicht betätigt, Akkuspannung < 10V :**
Anzeige der Akkuspannung
- ◆ **Betriebsart „Laden“, Akkuspannung > 30V, Funktion „Entladen“ ist aktiv :**
Mit Betätigung des „Funktions“-Tasters wird die Funktion „Laden“ aktiviert.
- ◆ **Betriebsart „Laden“, Funktion „Laden“ :**
Mit der Betätigung des „Funktions“-Tasters wird die Anzeige im Display von Akkuspannung auf Ladezeit umgeschaltet.
- ◆ **Betriebsart „Prüfen“, Akkuspannung < 40V, Ladeeinheit ist im Wartezustand :**
Mit der Betätigung des „Funktions“-Tasters innerhalb von 10s nach der Betätigung des „Start“-Tasters wird die Funktion „Prüfen“ aktiviert.
- ◆ **Betriebsart „Prüfen“, Funktion „Prüfen“ :**
Mit der Betätigung des „Funktions“-Tasters wird die Anzeige im Display von AkkuKapazität auf Akkuspannung umgeschaltet.

Kontroll-LEDs :

LED „Laden“

- ◆ **blinken** : Betriebsart „Laden“, Funktion „Entladen“
- ◆ **leuchten** : Betriebsart „Laden“, Funktion „Laden“

LED „Erhaltungsladen“

- ◆ **leuchten** : Betriebsart „Laden“, Funktion „Erhaltungsladen“

LED „Prüfen“

- ◆ **blinken** : Betriebsart „Prüfen“, 10s warten bei Akkuspannung < 40V
- ◆ **blinken** : Betriebsart „Prüfen“, Funktion „Prüfen“, Prüfen beendet
- ◆ **leuchten** : Betriebsart „Prüfen“, Funktion „Prüfen“

alle LED

- ◆ **blinken** : Ladeeinheit hat wegen Übertemperatur abgeschaltet

Anzeigevarianten :

- ◆ *Nach dem Einschalten, kein Akku angeschlossen* : Anzeige : „rdy“ für „ready“ - Betriebsbereit
- ◆ *Nach dem Anklemmen eines Akkus mit einer Spannung zwischen 5,0 und 10,0V* : Anzeige : „000“ - blinkend
- ◆ *Nach dem Anklemmen eines Akkus mit einer Spannung über 10,0V* : Anzeige : Akkuspannung - schwach leuchtend
- ◆ *Betriebsart „Laden“, Funktion „Entladen“* : Anzeige : Akkuspannung
- ◆ *Betriebsart „Laden“, Funktion „Laden“* : Anzeige : Akkuspannung nach Betätigung des „Funktions“-Tasters, Anzeige : Ladezeit mit blinkendem DP
- ◆ *Betriebsart „Laden“, Funktion „Erhaltungsladen“* : Anzeige : Ladezeit mit blinkendem DP
- ◆ *Betriebsart „Prüfen“, Akkuspannung < 40V* : Anzeige für 10s : Akkuspannung blinkend
- ◆ *Betriebsart „Prüfen“, Funktion „Prüfen“* : Anzeige : Kapazität nach Betätigung des „Funktions“-Tasters, Anzeige : Akkuspannung
- ◆ *Betriebsart „Prüfen“, Funktion „Ende der Prüfung“* : Anzeige : Kapazität blinkend

Die Funktion „Umschaltung in Erhaltungsladung nach Erreichen einer Akku-Spannung von 43,5V“ wurde entfernt, da durch diese Funktion Fehler beim Laden auftreten konnten!

