



Lade und Antriebstechnik für Batteriebetriebene Systeme

**Programmierbare Ladegeräte
TECHNISCHES HANDBUCH**

Mikroprozessorgesteuerte, vom Benutzer programmierbare Ladegeräte und Batterieüberwachungsgeräte der Familien KOP302, 602 und 1001



HAUPTMERKMALLE:

- **Automatischer Ladeprozeß**
Die Batterien können auch ständig am Ladegerät angeschlossen sein.
- **Alle Ladegerätparameter sind einstellbar ohne das Ladegerät zu öffnen.**
Es sind keine Potentiometer oder Wahlschalter im Ladegerät. Bis zu 5 Ladephasen können separat eingestellt werden. Fast alle Batterietypen können geladen werden. Siehe Beschreibung der Parameter.
- **Batterieüberwachung und Ampere - Stunden Messung**
Diese Ladegeräte laden die Batterie nicht nur, die überwachen auch den ganzen Ladeprozeß. Während der Ladung werden folgende Lademerkmale aufgezeichnet:
 - ⇒ die gesamten Amperestunden werden gemessen, und die letzten 32 Ladungen aufgezeichnet,
 - ⇒ wie oft wurde der Ladeprozeß gestartet,
 - ⇒ bei welcher Batteriespannung wurde der Ladeprozeß gestartet (Zähler für 16 Spannungsfenster) für Kontrolle wie tief wurde die Batterie beim Kunden entladen.
 - ⇒ Ladezeiten separat für alle Ladephasen und Gesamtladung (es überwacht wie die Batterie wirklich geladen wurde)Alle diese Informationen können über die Ausgangsleitung, wie auch die Ladeparameter, gelesen und auch bei Bedarf gelöscht werden.
- **Hohe Präzision**
Jedes Ladegerät wird während der Produktion genau eingestellt. Die Einstellung erfolgt mittels Software. Es sind keine Bauteile (wie z.B. Potentiometer) im Ladegerät die sich mit Temperatur, Korrosion oder Vibration verändern können.
- **Temperaturkompensation**
Ladegeräte haben einen Stecker an dem der Batterietemperaturfühler angeschlossen wird. Es wird die Temperatur gemessen und dann werden die Ladespannungen entsprechend kompensiert. Der Temperaturfühler braucht nicht angeschlossen werden wenn die Temperaturkompensation mit dem Parameterwert ausgeschaltet wurde.
- **Kompakte und robuste Ausführung, geringes Gewicht, Wartungsfrei.**
Das Ladegerät wurde so entwickelt, daß es auch im Fahrzeug eingebaut werden kann.

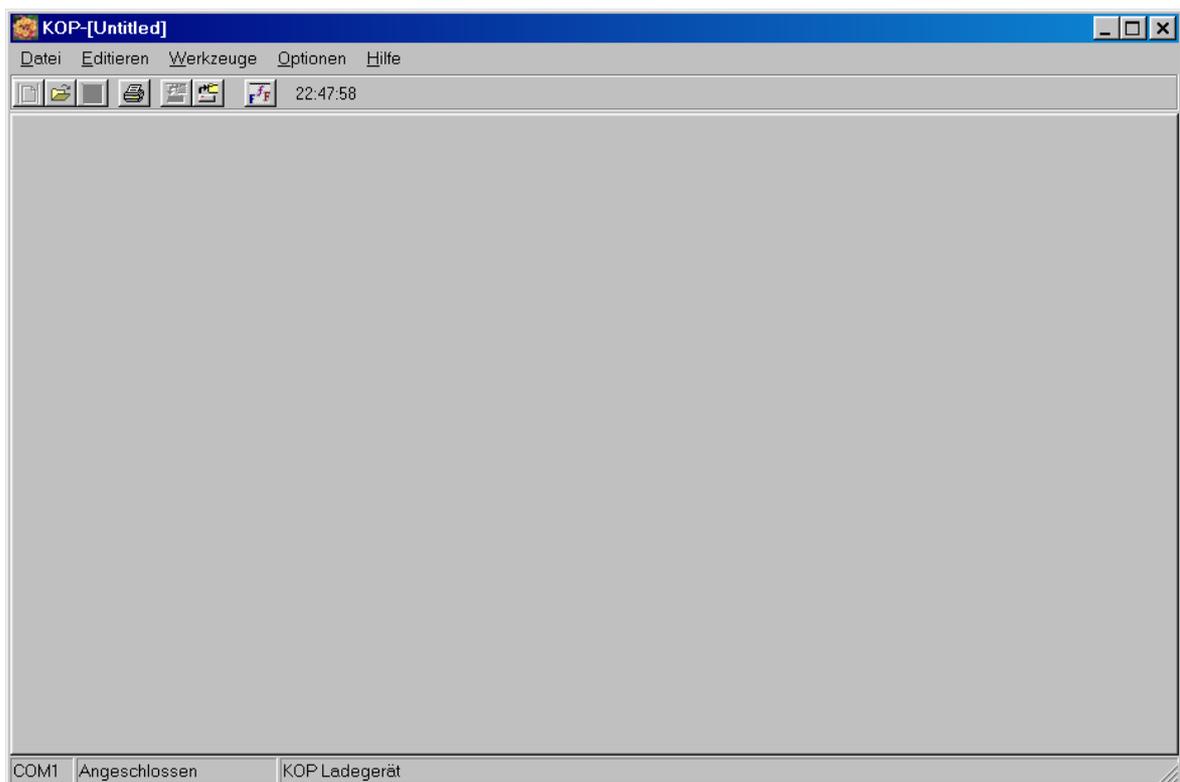
Wir sind bereit bei entsprechenden Stückzahlen die Ladegerätsoftware kostenlos zu erweitern wenn die aktuelle Version nicht den vom Kunden verwendeten Batterietyp unterstützt.

PC Softwarepaket KOPTERM

Das Softwarewerkzeug das am handelsüblichen PC oder Notebook läuft (von Windows'95 bis Windows'XP) erlaubt die Modifikation der Ladegerätparameter und Einsicht in alle Informationen die das Ladegerät speichern kann. Diese Software wird normalerweise nur an Händler und nicht an die Endkunden geliefert. Die Software wird immer zusammen mit dem PC Interface geliefert. Das ist ein Adapter, der zwischen die Batterie und Ladegerät gesteckt wird und an die serielle Schnittstelle (COM1 bis COM8) am PC angeschlossen wird. Die Kommunikation mit dem Ladegerät (Übertragung der Ladeparameter und lesen aller gespeicherten Informationen) erfolgt über den Ladekabel. Das Interface kann für alle programmierbaren Ladegerättypen verwendet werden (alle Ausgangsspannungen und Versionen).

Die Software wird geliefert auf CD und die Updates kommen über E-mail. Alle Dateien (mit Ausnahme von Parameterdateien) müssen immer im gleichen Verzeichnis (Ordner) sein. Zusätzlich zur Software können auch eine oder mehrere Dateien mit der Endung .K61 mitgeliefert werden. Das sind Parameterdateien mit eingestellten Parameter für bestimmte Batterietypen die der Kunde verwendet. Für viele Batterietypen haben wir die Parameter schon eingestellt nach der Empfehlung von Batteriehersteller. Die Software darf nicht von einem geschütztem Medium (z.B. CD-ROM oder geschützter Flashdisk) gestartet werden. Wird das trotzdem gemacht, dann können die Ladegerätparameter schon angeschaut werden, andere aus dem Ladegerät übertragene Daten werden aber nicht richtig angezeigt.

KOPTERM.EXE ist die Softwaredatei die gestartet werden muß, nach dem die Software am PC sich mit dem Ladegerät in Verbindung setzt erscheint am Bildschirm folgendes Bild.



Während das Ladegerät an PC Interface angeschlossen ist, darf er nicht an das Netz (230V) angeschlossen sein. Unterste Zeile zeigt an, ob die Kommunikation zwischen PC und Ladegerät in Ordnung ist. Unter **Optionen** wird die Schnittstelle (COM1 bis COM8) gewählt. Hat ein PC oder Notebook keine RS232 Schnittstelle, kann auch ein USB zu COM Adapter verwendet werden (die entsprechende Treibersoftware muß vorher installiert werden).

Das PC Interface wird aus der Batterie oder Netzteil versorgt. Die Spannung, die an das PC Interface angeschlossen wird (Stecker mit Bezeichnung Batterie) muß der Nennspannung vom angeschlossenen Ladegerät ($\pm 30\%$) entsprechen. Sonst kann entweder die Kommunikation nicht erfolgen, oder das Ladegerät (und/oder auch das PC Interface) kann bei zu hoher Spannung beschädigt werden.

Bei den älteren Geräten (bis inkl. Softwareversion 2.01) muß immer zuerst die Software am PC gestartet werden, dann das Ladegerät an den PC Interface angeschlossen werden.

Kann keine Kommunikation zwischen Ladegerät und PC Software erfolgen, dann können zwei verschiedene Meldungen in der untersten Zeile kommen (siehe Bilder).



Bei dieser Meldung kontrollieren sie ob:

- das PC-Interface richtig an die Batterie (oder Netzteil) angeschlossen ist (auch die Polarität)?
- das PC Interface auf die richtige RS232 Schnittstelle (COM1 .. COM8) angeschlossen ist?
- in "Optionen" die richtige Schnittstelle (COM1 .. COM8) gewählt wurde?



Bei dieser Meldung kontrollieren sie:

- ist das Ladegerät an der richtigen Seite vom PC-Interface angeschlossen (siehe Aufschrift auf dem Gehäuse)?
- zusätzlich bei älteren Ladegeräten (bis inkl. Softwareversion 2.01): Wurde die Software früher gestartet als das Ladegerät an das Interface angeschlossen wurde? Das Ladegerät bleibt nach dem Anschließen nur eine kurze Zeit in der Kommunikationsfunktion wenn keine Kommunikation mit dem PC gestartet wird.

Wenn das passiert, dann muß das Ladegerät nur für ein paar Sekunden vom Interface abgesteckt werden und dann wieder angesteckt werden.

Erscheint in der untersten Zeile keine Information (Texte), dann ist am PC entweder keine serielle Schnittstelle vorhanden oder es wurde nicht die richtige serielle Schnittstelle (COM1 .. COM8) im Menü "Optionen" gewählt. Dies kann auch geschehen, wenn eine andere Softwareapplikation die Schnittstelle benutzt - kann auch passieren, wenn die KOPTERM Software zweimal (in zwei Fenstern) gestartet wurde.

Die Software kann auch ohne den angeschlossenen PC Interface und Ladegerät benutzt werden um z.B. die Parameterdatei zu modifizieren / anzuschauen.

IKONEN AUF DEM BILDSCHIRM UND IHRE BEDEUTUNG

Ikone	Schnellstart mit der Taste	Bedeutung der Ikone
	<Ctrl-N>	Neue Parameterdatei (die Daten werden aus Datei NEU.K61 geladen)
	<Ctrl-O>	Öffnen (einlesen) der Parameterdatei
	<Ctrl-S>	Speichern der Parameterdatei (oder speichern von Ah Zähler oder Status Fenster als Textdatei)
	<Ctrl-P>	Druck des zur Zeit geöffneten Fensters (Parameter, Ah Zähler oder Status)
	<Ctrl-R>	Lesen (Read) von Daten aus dem Ladegerät. Diese Funktion ist nur dann möglich, wenn das Ladegerät angeschlossen ist und die Software schon die Verbindung zum Ladegerät hergestellt hat. Wichtig: Es werden immer alle Parameter und Daten aus dem Ladegerät geholt und die können dann mit "Datei => Speichern als" komplett gespeichert werden. So eine Datei kann dann an Lieferanten oder zum Ladegeräthersteller geschickt werden (z.B. per E-mail), um eine Analyse der Parameter oder vom Ladegerät gespeicherten Informationen durchzuführen.
	<Ctrl-W>	Schreiben (Write) von Parametern in das Ladegerät. Nach dem eine Datei z.B. aus Festplatte geladen wurde, kann die sehr schnell in viele Ladegeräte übertragen werden. Für jedes neu angeschlossene Ladegerät muß nur die Taste <Ctrl-W> oder die Ikone mit der Maus angeklickt werden. In weniger als fünf Sekunden sind die Daten schon im Ladegerät.
		Auswahl der Schriftart und Schriftgröße für die Fenster Ah Zähler und Status . Für richtige Darstellung im Fenster Status können zur Zeit nur nicht proportionale Schriftarten (wie z.B. "Courier New") verwendet werden.

PARAMETEREINSTELLUNG

Die Parameter können aus dem Ladegerät geholt werden

Funktion: "Werkzeuge => Lese die Parameter aus dem Ladegerät" (oder entsprechende Ikone)
oder aus der Datei

Funktion: "Datei Lesen" (oder drücken auf die entsprechende Ikone)

Bevor aber die Parametereinstellung erfolgen kann, muß zuerst im "**Hilfe => Info**" der PIN Code eingegeben werden. Damit werden alle Funktionen aufgesperrt.

Benutzer die den PIN Code haben können:

- die Parameter in das Ladegerät übertragen,
- Parameterwerte ändern und
- Ah Zähler und andere gespeicherte Informationen löschen.

Sie sind auch verantwortlich, das Endbenutzer die richtigen Parameter für ihre Batterien bekommen. Falsche Parameterwerte können unter anderem auch Lebensdauer der Batterien verkürzen.



Wird kein PIN Code eingegeben, dann können die Parameter und Daten nur angeschaut oder ausgedruckt, nicht aber geändert werden.



Beispiel der Ladegerätparameter. Das sind keine Parameter für einen bestimmten Batterietyp – nur Beispiel mit Darstellung einiger Möglichkeiten.

Die Parameter können auf folgende Weise gewählt werden:

- anklicken mit der Maus,
- mit dem Tabulator (Tab) Taste (alle Parameter im oberen Teil vom Parameterfenster) oder
- mit Kursortasten im unterem Teil vom Parameterfenster (Tabelle für die bis zu fünf Ladephasen).

Der Parameterwert kann entweder:

- mit + und – Tasten vergrößert / verkleinert werden,
- direkt eingegeben werden (als Zahl) oder
- mit Pull-Down-Menü ausgewählt werden.

Wird ein Parameter direkt (als Zahl) eingegeben, dann wird der Wert immer auf den intern im Ladegerät möglichen Wert abgerundet.

Mit "**Editieren => Ladephase einfügen**" kann eine Ladephase eingefügt werden. Ladephase, die in dem Zeitpunkt modifiziert wird (ein Parameter wurde ausgewählt) wird noch einmal eingefügt.

Zum Beispiel: es sind 3 Ladephasen aktiv und in der zweiten Ladephase wird diese Funktion gestartet, dann wird die dritte Ladephase in die vierte kopiert und die zweite in die dritte. Die Gesamtzahl der Ladephasen wird um eins vergrößert. Die neue zweite und dritte Ladephase haben dann die gleichen Werte.

Mit "**Editieren => Ladephase löschen**" kann auf die gleiche Art die aktuelle Ladephase gelöscht werden.

Auswahl vom Ladegerättyp

Die Parameter werden in der Regel immer für einen bestimmten Ladegerättyp (z.B. KOP602 24V/17A) eingestellt. Verschiedene Ladegeräte haben verschiedene maximale Ladeströme, Spannungen und Leistungen. Existiert schon eine Parameterdatei für einen bestimmten Batterietyp, dann kann die einfach für einen anderen Ladegerättyp umgewandelt werden (z.B. Datei wurde für 24V Batterie/Ladegerät geschrieben, wird aber für 48V Batterie/Ladegerät benötigt). Mit Pull-Down-Menü **Ladegerättyp** wird neuer Ladegerättyp ausgewählt. Wird z.B. von 24V auf 48V Ladegerätversion gewechselt, dann werden die Werte automatisch umgerechnet. Die maximalen Ladestromwerte werden auf die maximal für diesen Ladegerättyp begrenzt. Es ist aber oft so, das ein Ladegerättyp etwas mehr Ladestrom erlaubt als bei dieser automatischen Umrechnung eingestellt wird. Wenn die Batterie mehr Ladestrom erlaubt, dann soll der maximale Ladestrom für dieses Ladegerät auf den möglichen Wert vergrößert werden.

Beispiel: Die Parameter wurden für die Ladung einer 100Ah Batterie (zwei 12V Blöcke in Serie) mit Ladegerät KOP602 24V/17A geschrieben. In einer anderen Anwendung (48V) werden vier 12V Batterien vom gleichen Typ eingesetzt. Wenn der Ladegerättyp gewechselt wird (von KOP602 24V/17A auf KOP602 48V/9A), werden die Spannungswerte richtig umgewandelt und auch die Stromwerte (Spannungen mal 2 multipliziert und Ströme mit 2 dividiert). Stromwerte die gehen aber nicht automatisch auf den maximal für KOP602 48V/9A möglichen Wert (9A). Dieser muß manuell eingestellt werden, wenn die Batterie so einen Strom verträgt.

Wenn mit der Bedingung " $I_b < I_{min}$ " auf die nächste Ladephase umgeschaltet wird, dann sollen die Werte für "Min. Ladestrom" nicht verändert werden, weil die gleichen Batterien verwendet werden.

Beispiel 2: Die Parameter wurden für 33Ah Batterie geschrieben und jetzt wird eine 160Ah Batterie aus der gleichen Batteriefamilie verwendet (gleiche Spannung – z.B. 24V – für beide Anwendungen). Wenn für die kleinere Batterie KOP302 24V/10A verwendet wurde und für die große KOP602 24V/17A, dann müssen:

- die Stromwerte vergrößert werden,
- die maximalen Zeiten (Zeitbegrenzungen) vergrößert werden,
- wenn mit der Bedingung " $I_b < I_{min}$ " auf die nächste Ladephase umgeschaltet wird, dann müssen auch die Werte für "Min. Ladestrom" vergrößert werden.

Wenn die Batterie vom gleichen Typ ist, dann dürfen die Ladespannungen nicht geändert werden.

Wichtig:

1. Es kann immer nur die Parameterdatei, die für einen bestimmten Ladegerättyp geschrieben wurde, in so ein Ladegerät übertragen werden. Ist das nicht, wird ein Fehler gemeldet und der Softwarebenutzer muß manuell den notwendigen Ladegerättyp auswählen und die Parameter kontrollieren.
2. Parameter "Spannungsabfall" wird zusammen mit den anderen Parameter bei Auswahl von einen anderen Ladegerättyp vergrößert oder verkleinert (gleich wie alle anderen Batteriespannungen). Es muß beachtet werden, das die Ladegeräte die für höhere Nennspannungen ausgelegt sind, kleinere

Ladeströme haben und deswegen auch (in der Regel) weniger Spannungsabfallkompensation brauchen. Deswegen muß der Parameter "Spannungsabfall" immer kontrolliert werden.

BESCHREIBUNG DER LADEGERÄTPARAMETER

Piktronik Ladegeräte sind völlig programmierbare Ladegeräte. Alle Parameter können entweder von den Vertragshändler (vor der Auslieferung), von Ladegeräthersteller (während der Produktion) oder direkt beim Kunden eingestellt werden. Im folgenden Bild ist ein Beispiel der Ladegerätparameter.

The screenshot shows the 'Parameter' window of the KOP software. The main configuration area includes the following settings:

- Ladephasen: 5
- Autom. Wiederholung: 30 Tage
- oder Ub <: 24,30 V
- Min. Startspannung[V]: 16,00
- Spannungsabfall [V]: 0,30
- Batterietyp: 1
- Temp. Kompensation: 42,0 mV/°C (0=Aus)
- Max. Ladepannung: 33,00 V
- Batterietemperatur von: -10 °C bis 50 °C
- Entladetabelle ab Ub: 17,00 V
- Ladegerättyp: 2= KOP601 24V/17A

Parameter	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Max. Ladepannung [V]	29,40	31,00	31,00	31,00	27,00
Min. Ladestrom [A]	0,30	0,30	3,00	0,30	33,0 mV/°C
Max. Ladestrom [A]	17,00	16,10	16,10	3,00	1,00
Zeitlimit [Std:Min]	10:00	--:--	7:00	2:00	0:01
Beende Ladephase bei	Ub >= Umax	Ub >= Umax	Zeit oder Ib < Imin	Zeit aus	keine Umschaltung
Bedingte Ausführung bei	-	----	----	20 x Phase 1	----
L=LED, A=Ah Messung...	L1 A1 T1 R1 F1	L1 A1 T1 R0 F1	Lx A1 T1 R1 F1	Lx A0 T1 R1 F1	L0 A0 T1 R1 F0

At the bottom, a status bar shows 'COM1 Nicht angeschlossen' and a message: 'Bitte die Kabeln und das Interface kontrollieren'.

Bedeutung der Ladegerätparameter

Die Parameter sind in der gleichen Reihenfolge wie am oberen Bild dargestellt.

Parametername	Beschreibung vom Parameter
Ladephasen	Auswahl von der Zahl der Ladephasen (1 .. 5)
Autom. Wiederholung	Ist das Ladegerät fest an die Batterie und Netz angeschlossen, dann kann mit folgenden zwei Parametern eingestellt werden:
Tage oder Ub < __	- nach wie vielen Tagen wird die Ladung automatisch neu gestartet - bei Unterschreitung welcher Batteriespannung wird neu gestartet
Folgende Parameter sind für alle Ladephasen gültig	
Min. Startspannung	Ist die Batteriespannung beim Starten kleiner als dieser Wert, dann startet das Ladegerät nicht. Diese Funktion verhindert, daß ein Ladegerät eine Batterie die niedrigere Nennspannung hat überladen würde.
Spannungsabfall	Mit diesem Parameter werden Spannungsabfälle die zwischen dem Ausgang vom Ladegerät und Batterieklemmen entstehen kompensiert. Einige sehr starke Ladegeräte haben Vierleiteranschluß (2 x Ladestrom + 2 x Spannungsrückführung) und damit wird der Spannungsabfall mit direkter Messung kompensiert. Bei programmierbaren Ladegeräten der KOP Familien sind keine zusätzlichen Leitungen und zusätzlichen Kontakte bei Ladebuchsen/Ladesteckern notwendig (kleinere Komplexität – größere Zuverlässigkeit). Die Spannungsabfall-Kompensation erfolgt mittels im Ladegerät eingebautem Prozessor.

	<p>Ist der Parameterwert auf null, dann wird die Batteriespannung nicht vergrößert um die Spannungsabfälle zu kompensieren. Ist ein bestimmter Wert eingestellt, dann wird die Ladespannung, die beim Ladegerät selber (nicht auf den Batterieklemmen) um diesen Wert vergrößert wenn der Ladestrom den Nennwert hat. Ist der Ladestrom kleiner, dann wird die Ladespannung um entsprechend kleineren Wert vergrößert.</p> <p>Um diesen Parameter richtig einzustellen muß der maximal mögliche Ladestrom eingestellt und dann Spannung an der Batterie gemessen werden gerade wenn die Endspannung erreicht wird – daß passiert wenn der Ladestrom von dem maximalem Wert runter geht. Für diesen Parameter wird die Differenz der mit Ladegerätparameter eingestellten Ladespannung und der am Batterieklemmen gemessenen Spannung eingestellt.</p> <p>Diese Funktion ist besonders bei längeren Batteriekabeln sehr nutzbar. Der Wert der einmal ermittelt wird ist aber nicht für alle Fälle anwendbar. Wird nicht das gleiche Ladekabel (Querschnitt, Länge, Stecker) und gleicher Ladegerättyp verwendet, können die Werte nicht mehr richtig sein.</p> <p>Die meisten Kunden verwenden die Ladegeräte bei gleichen Bedingungen (z.B. viele gleiche Fahrzeuge) und da ist schon sinnvoll alle Ladeparameter (inklusive diesen) zu optimieren. Das muß nur einmal gemacht und in einer Datei abgespeichert werden. Diese Datei kann dann bei anderen Ladegeräten die gleiche Batterien unter gleichen Randbedingungen laden nur mit Hilfe von PC-Interface ins Ladegerät übertragen werden.</p> <p>Dieser Parameter ist besonders bei 24V Ladegeräten sehr wichtig. Bei vollem Ladestrom von 17A (Ladegerät KOP602-24V) und Batteriekabel mit 1 m Länge (2,5 mm² Leiterquerschnitt) beträgt der Spannungsabfall ungefähr 0,5V. Bei niedrigeren Ladeströmen ist der Spannungsabfall entsprechend niedriger.</p> <p>Wenn dieser Parameter einen Wert von null hat, dann kann es passieren, daß die Batterie etwas später voll wird oder daß das Ladegerät zu früh auf die nächste Ladephase umschaltet (besonders wenn der Strom bei dem Umgeschaltet wird relativ groß ist).</p> <p>Hinweis: Für die Messung der Batteriespannung nur kalibrierte Meßgeräte verwenden. Daß gleiche gilt auch für alle anderen Kontrollen der Ladespannungen und Ladeströme. Die meisten Batterietypen sind sehr empfindlich gegen Überladung und einige auch gegen Ladung mit zu niedriger Spannung.</p>
Batterietyp	<p>Nach dem das Ladegerät an die Batterie angeschlossen wird, blinkt die rote LED so oft wie dieser Parameter eingestellt wurde.(Zahl 1 usw.)</p> <p>Viele Kunden haben mehrere Batterietypen. Um sie zu unterscheiden welches Ladegerät zum welchem Batterietyp eingestellt wurde, kann dieser Parameter für verschiedene Batterietypen verschieden eingestellt werden.</p>
Temp. Kompensation	<p>Der eingestellte Wert bedeutet um wie viel wird die Ladespannung beim Vergrößern der Batterietemperatur verkleinert bzw. vergrößert wenn die Temperatur um 1°C verändert wird.</p> <p>Die Batteriedaten für Temperaturkompensation werden immer für eine Zelle oder für einen Block mit 6V oder 12V im Datenblatt definiert. Bevor der Parameter eingegeben wird, muß die aktuelle Zahl der in Serie angeschlossenen Zellen oder Blöcken umgerechnet werden.</p> <p>Ist dieser Parameter gleich null, dann ist die Temperaturkompensation ausgeschaltet und der Batterietemperaturfühler braucht auch nicht angeschlossen werden. Bei Softwareversionen ab 2.02 wird für Erhaltungsladung ein separater Wert eingestellt. Auch dieser Wert muß gleich null sein, damit die Temperaturkompensation ausgeschaltet wird.</p>
Max. Ladespannung	<p>Dieser Parameter wird nur bei Temperaturkompensation angewendet. Es wird eingestellt bis zu welchem Wert kann die Ladespannung wegen Temperaturkompensation vergrößert werden.</p>

Batterietemperatur von	<p>Die Batterietemperatur muß während der Ladung im eingestelltem Bereich sein. Ist das nicht der Fall, dann wird ein Fehler gemeldet.</p> <p>Das Ladegerät startet automatisch wieder, wenn die Temperatur innerhalb der Grenze ist (wird erwärmt oder kühlt ab).</p>
Entladetabelle ab Ub	<p>Ladegerät speichert Informationen über den Batteriezustand wenn der Ladevorgang gestartet wird. Es wird die Information über den Wert von Batteriespannung beim Start gemessen und dann wird geschaut in welchem Spannungsfenster liegt diese Spannung. Der Zähler wird vergrößert, der zum bestimmten Spannungsfenster zugeordnet ist.</p> <p>Die Batteriespannung, die beim Start vom Ladevorgang gemessen wird, ist die Entladeschlussspannung. Es muß beachtet werden, daß sich die Batteriespannung ziemlich schnell erholt, wenn die Batterie nicht sehr tief entladen wurde.</p> <p>Siehe Anhang 2: zweiter Beispiel – "Zahl der Ladestartvorgänge in Abhängigkeit von Batteriespannung".</p> <p>Haben viele Zähler bei niedrigen Spannungen große Werte, dann hat der Kunde die Batterie oft tief entladen.</p>

Folgende Parameter müssen separat für jede Ladephase eingestellt werden	
Max. Ladespannung	<p>Die maximale Spannung die das Ladegerät liefern soll. Die Ladespannung wird diesen Wert nicht überschreiten. Der Ladestrom wird so weit hinunter geregelt wie nötig. Um den Ladestrom ganz auszuschalten in einer bestimmten Ladephase (z.B. Ruhephase), muß die Spannung sehr niedrig eingestellt werden (auf einen Wert den die Batterie nie erreicht im Normalzustand).</p> <p>Ist die Temperaturkompensation eingeschaltet, dann ist diese Spannung nur bei 25°C gleich dem eingestellten Wert. Ist die Batterietemperatur höher als 25°C, dann ist die Ladespannung kleiner, ist die Batterietemperatur niedriger, dann steigt die Ladespannung.</p>
Min. Ladestrom	<p>Minimaler Ladestrom. Dieser Parameter wird nur dann verwendet wenn die Ladephase bei der Bedingung "$I_b < I_{min}$" beendet wird (siehe Beschreibung unten). Sonst hat der Parameter keine Bedeutung.</p> <p>Bei Erhaltungsladung ("Beende Ladephase bei" = "keine Umschaltung") wird auf dieser Stelle statt min. Ladestrom die Temperaturkompensation separat für diese Ladephase eingestellt.</p> <p>Auch dieser Wert muß auf null sein, wenn kein Temperaturfühler angeschlossen wird.</p>
Max. Ladestrom	<p>Das ist der maximale Strom, den das Ladegerät herausgeben kann. Der wird aber nur dann erreicht wenn die Batteriespannung des Parameter "Max. Ladespannung" unter den eingestellten Wert liegt.</p> <p>Wird ein zu großer Wert eingegeben, dann kommt eine Fehlermeldung und der Wert wird automatisch auf den maximal möglichen Wert reduziert.</p>
Zeitlimit	<p>Maximale Zeit der Ladephase</p> <p>Wird diese Zeit nicht als Bedingung für die Umschaltung auf die nächste Ladephase benützt (siehe unten die Beschreibung der Bedingungen: "<i>Zeit aus</i>", "<i>Zeit oder $U_b \geq U_{max}$</i>" und "<i>Zeit oder $I_b < I_{min}$</i>"), dann schaltet das Ladegerät ab mit einer Fehlermeldung "<i>die eingestellte Zeit wurde überschritten</i>".</p> <p>Bei Bedingungen für die Umschaltung "<i>Zeit oder $U_b \geq U_{max}$</i>" und "<i>Zeit oder $I_b < I_{min}$</i>" kommt keine Fehlermeldung – es wird nur weiter geschaltet, wenn die Zeit abläuft.</p> <p>Wurde die Bedingung für Umschaltung auf die nächste Ladephase auf "<i>keine Umschaltung</i>" (keine Umschaltung) gesetzt, dann wird der Wert von diesem Parameter nicht beachtet.</p> <p>Ist die Außentemperatur sehr hoch oder die Lüftungsschlitze werden bedeckt, dann verringert das Ladegerät den Strom. Die maximale Zeit wird dann auch entsprechend verlängert.</p>

Beende Ladephase bei	Folgende Kriterien für das beenden der Ladephase können ausgewählt werden (es wird auf die nächst folgende Ladephase umgeschaltet oder abgeschaltet wenn das die letzte Ladephase ist):	
	$U_b \geq U_{max}$	Die Batteriespannung muß mit diesem Parameter eingestellte Spannung erreichen.
	$I_b < I_{min}$	Der Batteriestrom muß unter dem Parameterwert " <i>Min. Ladestrom</i> " absinken.
	<i>Zeit aus</i>	Die eingestellte Zeit muß ablaufen – für Ladephasen die immer bei gleicher Zeit ablaufen müssen.
	<i>Keine Umschaltung</i>	Das wird nur für die Erhaltungsladung verwendet.
	<i>Zeit oder $U_b \geq U_{max}$</i>	Es wird umgeschaltet, wenn die Zeit (T) abläuft oder wenn die Batteriespannung mit diesem Parameter eingestellte Spannung erreicht.
	<i>Zeit oder $I_b < I_{min}$</i>	Es wird umgeschaltet, wenn die Zeit (T) abläuft oder wenn der Batteriestrom unterhalb mit dem Parameter eingestellten Minimalwert absinkt.
<p>Bei vielen Ladegeräten müssen separat zwei Ladephasen eingestellt werden. Zuerst die Ladung mit Konstantstrom bis zur einer gewissen Spannung und dann muß diese Spannung gehalten werden bis der Ladestrom auf einen gewissen Wert absinkt.</p> <p>Bei KOP Ladegeräten kann das mit nur einer Ladephase eingestellt werden. Mit dem Parameter "<i>Max. Ladestrom</i>" wird der maximaler Ladestrom eingestellt. Mit dem Parameter "<i>Max. Ladespannung</i>" wird die Spannung eingestellt, die beim Laden erreicht werden muß.</p> <p>Die Ladephasen für Konstantstrom und Konstantspannungen müssen nur dann separat eingestellt werden, wenn der Batteriehersteller die maximalen Ladezeiten separat für jede Ladephase definiert.</p>		
Bedingte Ausführung bei	<p>In der ersten Ladephase kann man keine Bedingtheit einstellen. Das heißt die Batterie wird im Normalfall immer bis ca. 80% geladen (je nach dem wie die Parameter eingestellt wurden). In den weiteren Ladephasen kann man bis zu 20 Wiederholungen der vorhandenen Ladephase auswählen oder man kann auch nach geladenen Amperestunden in die nächste Phase wechseln.</p> <p>Hinweis: bis inklusive Softwareversion 2.03 funktioniert die bedingte Ausführung nach geladenen Amperestunden nur bei Ladegeräten, die immer an die Batterie angeschlossen sind (z.B. eingebaut im Fahrzeug).</p>	
<p>Einzelne Funktionen können für jede Ladephase ein- oder ausgeschaltet werden</p> <p>Wird mit der Maustaste im Feld "L=LED, A=Ah Messung..." angeklickt, dann erscheint das Menü mit folgenden Optionen, die ausgewählt werden können:</p>		
		
L=LED	<p>L1 – LED leuchtet voll L0 – LED ist ausgeschaltet Lx – LED blinkt langsam Lx– LED blinkt schnell (diese Funktion ist erst ab Ladegerätsoftwareversion 2.03 verfügbar)</p> <p>Normalerweise wird diese Funktion so benutzt, daß beim Laden die LED immer eingeschaltet ist, blinkt während der letzten Ladephase oder bei Ausgleichsladung (um zu zeigen das die Ladung fast abgeschlossen ist) und wird ausgeschaltet während Erhaltungsladung.</p>	

'A'=Ah Messung	Für jeder Ladephase kann die Amperestundenmessung ein- oder ausgeschaltet werden (A1 = eingeschaltet, A0 = ausgeschaltet)
'T'=Temperaturkompensation	Für jede Ladephase kann die Temperaturkompensation ein oder ausgeschaltet werden (T1 = eingeschaltet, T0 = ausgeschaltet)
'R'=lade Zeitlimit	<p>R0 – die Zeit wird von der vorigen Ladephase übernommen (z.B. in der zweiten Ladephase wurde die maximale Zeit auf 5 Stunden eingestellt und es wurde nur 3 Stunden geladen; dann ist die Zeitbegrenzung für die dritte Ladephase nur noch 2 Stunden)</p> <p>Damit können die Ladephasen die nach irgend einem Kriterium zusammenpassen auch zusammen zeitlich begrenzt werden.</p> <p>Die Zeit kann dann für diese Ladephase nicht eingestellt werden. Das wird mit "--:--" beim Parameter "<i>Zeitlimit</i>" gemeldet.</p> <p>R1 – die Zeitlimit wird für diese Ladephase separat eingestellt.</p>
'F'=Ventilatorgeschwindigkeitsregelung	<p>F0 – Der Ventilator läuft entweder mit voller Geschwindigkeit oder ist ausgeschaltet (bei kleinen Ladeströmen und niedrigen Gehäusetemperaturen)</p> <p>F1 – die Geschwindigkeit vom Ventilator wird der Belastung angepaßt. Damit wird der Geräuschpegel reduziert - besonders bei niedrigeren Ladeströmen und niedrigeren Umgebungstemperaturen.</p>

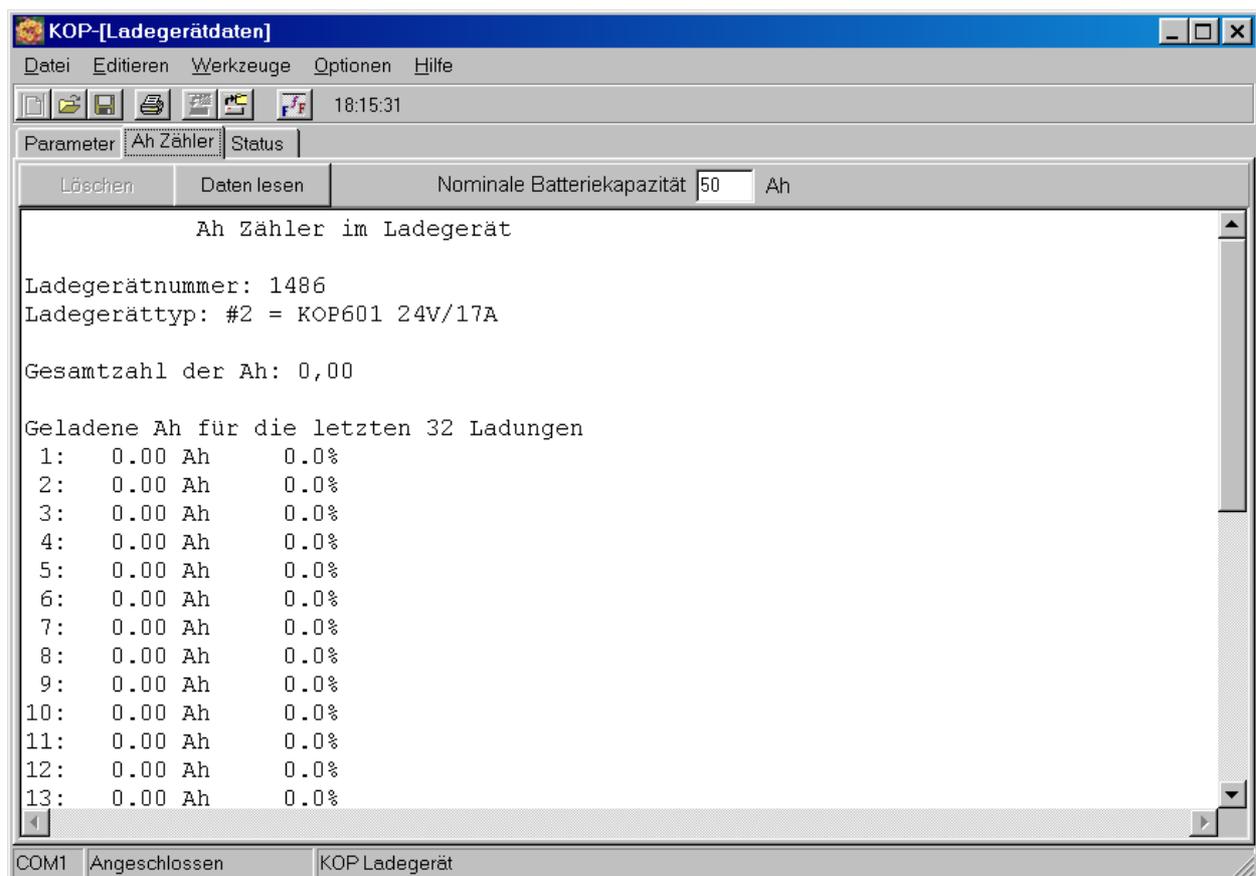
Bitte beachten sie die Folgendes, wenn die Parameter eingestellt werden:

1. Die maximale Ausgangsleistung vom Ladegerät ist begrenzt. Die Leistung = Strom x Spannung kann maximal für einen bestimmten Ladegerät definierten Wert nicht überschreitet werden. Die Software meldet eine Fehlermeldung, wenn die falschen Parameter auf die Festplatte gespeichert werden oder in das Ladegerät übertragen werden.
2. Bitte immer die Batteriehersteller Daten beachten. Die Lebensdauer der Batterien kann sehr leiden, wenn die Parameter nicht richtig eingestellt werden. Werden die Batterien in sehr weiten Temperaturbereich verwendet, dann ist für die meisten Batterietypen auch die Temperaturkompensation sehr empfehlenswert oder sogar vom Batteriehersteller vorgeschrieben.
3. Der Batterietemperaturfühler soll am besten an die Batterieklemme befestigt werden. Befestigung an das Batteriegehäuse oder sogar Messung der Umgebungstemperatur gibt keine genaue Resultate.
4. Die Ladespannung wird am Ladegerätausgang gemessen. Durch die Spannungsabfälle an den Kabeln, Steckern und Batterieklemmen ist die Batteriespannung immer etwas kleiner als eingestellt. Besonders bei langen Batteriekabeln kann die Differenz nicht mehr vernachlässigt werden. Um das zu kompensieren sind zwei Varianten möglich. Es werden entweder die eingestellten Werte für die Ladespannungen entsprechend vergrößert, so daß die am Batterieanschlüssen gemessene Spannung richtig ist. Die eingestellten Werte müssen am Ende der Ladephase und nicht beim Beginn gemessen werden. Am Anfang ist der Strom größer und die Spannungsabfälle auch. Am Ende würde dann die Spannung an der Batterieklemme schon zu groß sein.
Die zweite und bessere Variante ist die richtige Einstellung vom Parameter "*Spannungsabfall*" (siehe Beschreibung von diesem Parameter).
Das braucht man nur einmal machen (die Optimierung) für einen bestimmten Batterietyp in einer Applikation. Später können die Parameter nur in andere Ladegeräte übertragen werden.

Anhang 1 – Amperestunden Anzeige

Das Ladegerät speichert auch Informationen über die geladenen Ah (Amperestunden) und das separat für die letzten 32 Ladungen und auch die gesamten Amperestunden. Wenn der Endkunde Probleme mit der Batterie hat dann ist es möglich heraus zu finden wie sich die Batterie im letzten Monat verhalten hat (angenommen es wird im Schnitt einmal täglich geladen). Mit Hilfe anderer Informationen (siehe Ladezeiten und anderes im Anhang 2) wird herausgefunden, wie wurde die Batterie geladen (z.B. wie oft wurden die einzelnen Ladephasen zu Ende geführt) und auch entladen (z.B. zu tief entladen).

Nach dem die Daten aus dem Ladegerät gelesen wurden, erscheint nach dem anklicken von "Ah Zähler" folgendes Bild.



Diese Daten können mit "Edit => Copy All" in eine andere Softwareapplikation übertragen werden – z.B. zu einem Bericht zugefügt werden, oder mit "Datei => Speichern unter" gespeichert werden.

Die Werte werden auch relativ (Prozentuell in Hinsicht auf die nominale Batteriekapazität) angezeigt. Die Nominale Batteriekapazität muß oben eingetragen werden. Um diese Funktion auszuschalten muß der Wert null eingegeben werden.

Anhang 2 – Fehler und Ladezeiten - Anzeige

Das Ladegerät speichert Informationen über die Batterieladung und Fehler die während der Ladung passieren.

Nach dem die Daten aus dem Ladegerät gelesen wurden, erscheinen nach dem anklicken von "Status" folgende Daten am Bildschirm.

LADEZEITEN UND FEHLERINFORMATIONEN

Ladegerätnummer: 1234

Ladegerättyp: #2 = KOP602 24V/17A

Softwareversion: 2.03

Parameter geändert von: #1

Gesamtzahl der Ladevorgänge: 0

Phase	Abgeschl.	Ladevorg.	Gesamtzeit [Std]	Letzte Ladung [Std]
1		0	0:00	0:00
2		0	0:00	0:00
3		0	0:00	0:00
4		0	0:00	0:00
5		0	0:00	0:00

Zahl der Ladestartvorgänge in Abhängigkeit von Batteriespannung

Ub <= 18,05:	0
18,05 < Ub <= 18,59:	0
18,59 < Ub <= 19,14:	0
19,14 < Ub <= 19,68:	0
19,68 < Ub <= 20,23:	0
20,23 < Ub <= 20,77:	0
20,77 < Ub <= 21,32:	0
21,32 < Ub <= 21,86:	0
21,86 < Ub <= 22,41:	0
22,41 < Ub <= 22,95:	0
22,95 < Ub <= 23,50:	0
23,50 < Ub <= 24,04:	0
24,04 < Ub <= 24,59:	0
24,59 < Ub <= 25,13:	0
25,13 < Ub <= 25,67:	0
Ub > 25,67:	0

FEHLERZÄHLER

0 x #1	"Ladegerät-Temperatursensorausfall"
0 x #2	"Zeitlimit wurde überschritten"
0 x #3	"Batterie-Temperatursensorausfall"
0 x #4	"Zu hohe Ladegerättemperatur (Ladebetrieb)"
0 x #5	"Zu hohe Batteriespannung beim Starten"
0 x #6	"Zu niedrige Batterietemperatur (Ladebetrieb)"
0 x #7	"Zu hohe Batterietemperatur (Ladebetrieb)"
0 x #8	"Ladegerät von der Batterie getrennt während der Ladung"
0 x #9	"Falsche Kontrollsumme der Ladeparameter"
0 x #10	"Zu hoher Strommessoffset"
0 x #11	"Falsche Werte der Parameter oder Variablen"
0 x #12	"Ladestrom fließt nicht"
0 x #13	"Zu hoher Ladestrom (Strombegrenzung)"
0 x #14	"Falscher Ladestrom (Problem mit Stromregelung)"

Für jede Ladephase wird gezählt, wie oft wurde die Ladephase abgeschlossen, wie lange hat sie gedauert. Damit kann verfolgt werden, wie wurde die Batterie beim Endkunden geladen oder auch bei der Optimierung der Parameter – wie sich die Batterie bei Parameteränderung verhalten hat.

Siehe Parameter " Entladetabelle ab Ub[V]" für die Beschreibung von
"Zahl der Ladestartvorgänge in Abhängigkeit von Batteriespannung"

Das Ladegerät speichert Informationen über die Fehler. Wird ein bestimmter Fehler entdeckt, dann wird der entsprechender Zähler vergrößert (bis max. 255). Wenn ein Fehler mehrmals während einer Ladung passiert, wird der Zähler nur einmal vergrößert. Das verhindert z.B. das Kontaktproblem am Stecker für Temperaturfühler den Zähler schnell bis 255 vergrößert.

Nach dem der Fehler 50 mal mit Blinksignalen gemeldet wird, versucht das Ladegerät dort weiter zu laden, wo die Ladung unterbrochen wurde. Nur wenn der Fehler Nr. 2 "Zeitlimit wurde überschritten" gemeldet wird, wird nicht mehr gestartet.

Anhang 3 – Fehlersuche und Fehlermeldungen

F E H L E R S U C H E	
Keine LED leuchtet / blinkt nach dem anschließen	Folgende Bedingungen sind zu überprüfen, bevor der Servicetechniker verständigt wird: 1. Alle Stecker und Leitungen 2. Batterieklemmen 3. Netzanschluß und ob die Spannung 230V in der Steckdose vorhanden ist 4. Batteriespannung (mind. 70% von der Batterienennspannung – sonst startet das Ladegerät nicht)
Fehler LED blinkt wiederholend <i>2 s Pause / N x blinken</i>	N = Zahl der wiederholbaren Blinksignale Die Fehlerursache aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

F E H L E R M E L D U N G E N	
Blinksignale	Beschreibung
1	Ausfall vom Ladegerättemperaturfühler <i>Interner Fehler</i>
2	Zeitlimit beim laden wurde überschreitet <i>Batterie wurde in der vorgeschriebenen Zeit nicht vollgeladen. Daß passiert normalerweise nur bei älteren Batterien.</i>
3	Ausfall vom Batterietemperaturfühler oder Fühler nicht angeschlossen <i>Batterietemperaturfühler nicht angeschlossen, Probleme mit Stecker, Draht unterbrochen, ...</i>
4	Zu hohe Ladegerättemperatur beim laden <i>Zu hohe Umgebungstemperatur, Lüfteröffnungen abgedeckt, direkter Sonneneinstrahl</i>
5	Zu hohe Batteriespannung beim Starten <i>Es wurde die falsche Batterie angeschlossen – z.B. 36 oder 48V Batterie an 24V Ladegerät.</i>
6	Zu niedrige Batterietemperatur bei Laden <i>Siehe Unten</i>
7	Zu hohe Batterietemperatur beim Laden <i>Liegt die Batterietemperatur nicht im (mit Parameter definierten) Grenzen, dann wird der Ladevorgang unterbrochen und erst dann wieder gestartet, wenn die Temperatur wieder im definierten Bereich liegt.</i>
8	Ladegerät wurde von Batterie getrennt während der Ladung <i>Es muß immer zuerst der Netzstecker und erst dann der Batteriestecker gezogen werden.</i>
9	Falsche Kontrollsumme der Parameter im Festspeicher <i>Die Parameter müssen noch einmal übertragen werden.</i>
10	Problem mit Strommessung <i>Interner Fehler</i>
11	Falsche Parameterwerte im Festspeicher <i>Die Parameter müssen noch einmal übertragen werden. Wird damit das Problem nicht gelöst, dann muß der Ladegeräthersteller kontaktiert werden.</i>
12	Es kann kein Strom gemessen werden (internes Problem Strommessung) <i>Interner Fehler</i>
13	Ladestrommessung außer der Toleranz <i>Interner Fehler</i>
14	Ladestrom kann nicht richtig geregelt werden <i>Interner Fehler</i>

Piktronik d. o. o.
Cesta k Tamu 17
SI – 2000 Maribor
Slowenien

Tel.: +386 2 4602 250
Fax: +386 2 4602 255
Internet: <http://www.piktronik.com>
Information: info@piktronik.com
Unterstützung: kopriva@piktronik.com