Funktionsweise des Cycle Analyst 2.4

ELECTRIC BIKE SOLUTIONS GMBH

Cycle Analyst 2.4

Inhaltsverzeichnis

1. Basisfunktionen ... 3
1.1. Wie eine Tankanzeige ... 4
1.2. Zurücksetzen ... 4
1.3. Speichern ... 4
2. Übersicht ... 4
2.1. Zusätzliche Kabel ... 5
3. Montage und Installation ... 6
3.1. Verkabelung des CA-DP(S) ... 7
3.2. Verkabelung des CA-SA ... 7
3.3. Verkabelung des CA-HC ... 8
4. Display-Informationen ... 8
4.1. Display-Anzeige #3 – Leistungsinformationen ... 8
4.2. Display-Anzeige #4 – Rekuperationsbremse ... 9
4.3. Display-Anzeige #5 – Spitzenwerte-Statistik ... 9
4.4. Display-Anzeige #6 – Geschwindigkeiten und Zeit ... 9
4.5. Display-Anzeige #7 – Lebenszyklus-Statistiken ... 10
5. Zusätzliche Optionen beim Zurücksetzen ... 10
5.1. Zurücksetzen der Spitzenwerte ... 10
5.2. Vollständiges Zurücksetzen ... 10
6. Setup-Menü ... 11
6.1. Einstellung der Einheiten ... 11
6.2. Einstellung der Laufradgröße ... 11
6.3. Geschwindigkeitslimit ... 12
6.4. Spannungslimit ... 12
6.5. Maximale Ampere ... 12
6.6. Hauptanzeige ... 12
7. Limitierungsfunktionen nutzen ... 13
7.1. Wie die Rückkopplung funktioniert ... 13
7.2. PI Controller ... 14
7.3. Tuning der Rückkopplung ... 14
8. Erweitertes Setup-Menü ... 14
8.1. Messbereichs-Umstellung (Range Mode) ... 15

Electric Bike Solutions

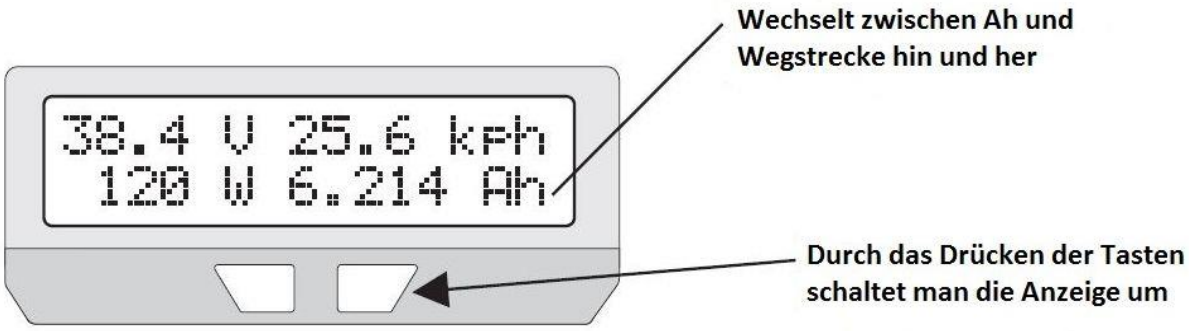
8.2. Mittelung (Averaging) 15
8.3. Einstellung des Shunt-Messwiderstandswertes (SetRshunt) 15
8.4. Null Ampere (Zero Amps) 15
8.5. Spannungsmessung (Volts Sense) 16
8.6. Einstellung der Anzahl der Magnetpole (Set#Poles) 16
8.7. Proportionaler Geschwindigkeits-Rückkopplungsfaktor (PSGain) 16
8.8. Integraler Geschwindigkeits-Rückkopplungsfaktor (IntSGain) 16
8.9. Integraler Strom-Rückkopplungsfaktor (IntAGain) 16
8.10. Integraler Spannungs-Rückkopplungsfaktor (IntVGain) 16
8.11. Maximalwert des Gasgriff-Übersteuerung (ITermMax) 17
8.12. Minimalwert der Gasgriff-Übersteuerung (ITermMin) 17
8.13. Maximale Gasgriff-Ausgangsspannung (Max Throttle) 17
8.14. Verstärkungsverhältnis einstellen (Set Ratio) 17
8.15. Serieller Ausgang (Serial Output) 17
8.16. Wegstrecke, Amperestunden, Ladezyklen (Set TotDist, Set TotAhrs, Set totCyc) 18
8.17. Wegstrecke, Amperestunden, Ladezyklen (Aux Voltage Function) 18
8.18. Hilfs-Schwellenwert (Aux Threshold) 18
8.19. Spannung bei Abschaltung des CA (Vshutdown) 18
9. Einsatz der erweiterten Funktionen 18
9.1. Nutzung des Datenausgangs 18
9.2. Soforteinstellung des Strom- oder Geschwindigkeitslimits 19
9.3. Strom-Gasgriff oder Fahrgeschwindigkeitsregelung 20
9.4. Firmware aktualisieren 21
10. Einsatz bei nassen, kalten und heißen Bedingungen 21
11. Kontakte auf der Leiterplatte 22
12. Spezifikationen 23
13. Herstellerinformationen 24

Electric Bike Solutions

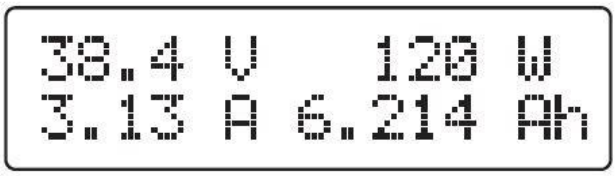
Glückwunsch zum Kauf eines Cycle Analysts, dem originalen digitalen Dashboard und Akku-Monitor, der dafür konstruiert wurde, die spezifischen Anforderungen elektrischer Fahrräder, E-Motorrollern und anderer kleinen elektrischen Fahrzeuge zu erfüllen. Das Gerät misst den Energieverbrauch und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs und zeigt die Informationen und damit verknüpfte Statistiken auf einem gut ablesbaren LCD-Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung an. Wenn man es ordnungsgemäß an einen Motor-Controller anschließt, ist man auch in der Lage ein benutzerdefiniertes Geschwindigkeits-, Strom- oder Unterspannungslimit einzuhalten, indem man das Gasgriff-Signal regelt. Wir hoffen, dass Sie es für ein nützliches Zubehör halten, das den Einsatz Ihres elektrischen Fahrzeugs optimiert.

1. Basisfunktionen

Der Cycle Analyst schaltet sich automatisch an, sobald mehr als 10V anliegen und schaltet ab, wenn diese Spannung unterschritten wird. Der voreingestellte Bildschirm zeigt fünf Informationen, die für den E-Biker am meisten relevant sind. Dies beinhaltet drei Momentanwerte: die Spannung des Akkupacks, die Leistungsabgabe in Watt und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs; wie auch die kumulierten Werte: Tageskilometer und aus dem Akkupack entnommene Amperestunden (Ah).



Bei Interesse blättert man mit einem schnellen linken oder rechten Drücken der Taste durch andere Bildschirmanzeigen, während das Halten der rechten Taste die Trip-Statistik zurücksetzt. Die zweite Anzeige zeigt nur die elektrischen Informationen des Akkupacks, einschließlich des Stroms in Ampere.



Zweite Bildschirmanzeige

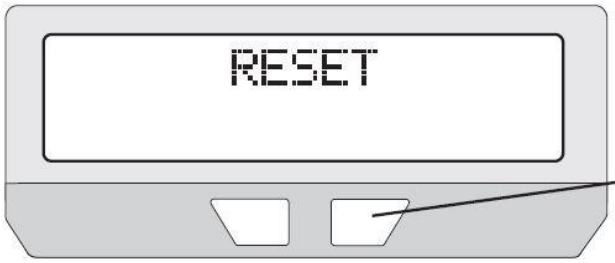
Mit weiterem Antippen der Tasten blättert man durch insgesamt sieben Bildschirmanzeigen, die detailliert in Abschnitt 4 diskutiert werden.

1.1. Wie eine Tankanzeige

Amperestunden (Ah) sind das „Kraftstoff“ Äquivalent bei einem Akkupack, aber anstatt wie eine Tankanzeige zu funktionieren, mit der man abschätzt, wie viel Kraftstoff noch übrig ist, zeigt der Cycle Analyst genau an, wie viel man verbraucht hat, wobei er bei 0 startet und hochzählt. Wenn man z.B. einen 8 Ah Akkupack hat und der Cycle Analyst zeigt 6.1 verbrauchte Amperestunden an, dann weiß man, dass nur noch etwas unter 2 Ah im Akkupack vorhanden sind. Nach einigen Fahrten wird man intuitiv dazu in der Lage sein, ziemlich genau abzuschätzen, wann der Akkupack entladen sein wird.

1.2. Zurücksetzen

Nachdem man den Akkupack wieder geladen hat, sollte man die Trip-Statistik (Ah, Wegstrecke und Zeit) zurücksetzen, damit alle Werte vor der nächsten Fahrt auf 0 stehen. Das macht man, indem man die rechte Taste für eine Sekunde gedrückt hält, bis die Meldung „Reset“ auf dem Display auftaucht.



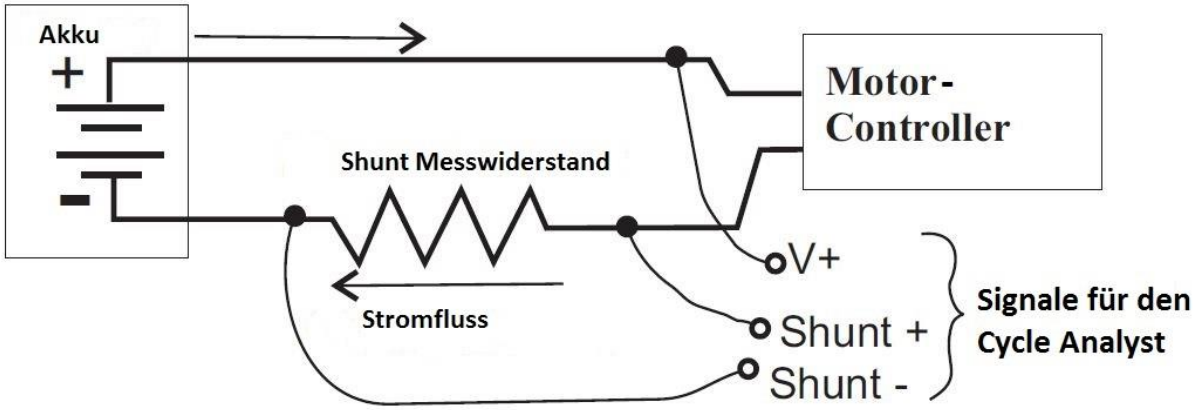
Zum Zurückstellen aller Trip-Werte auf 0 halte die rechte Taste für eine Sekunde

1.3. Speichern

Der Cycle Analyst speichert automatisch alle Statistiken, sobald er vom Akkustrom getrennt wird. Dies erlaubt es, das Fahrzeug zu jedem Zeitpunkt ab- und später wieder anzuschalten ohne Daten zu verlieren.

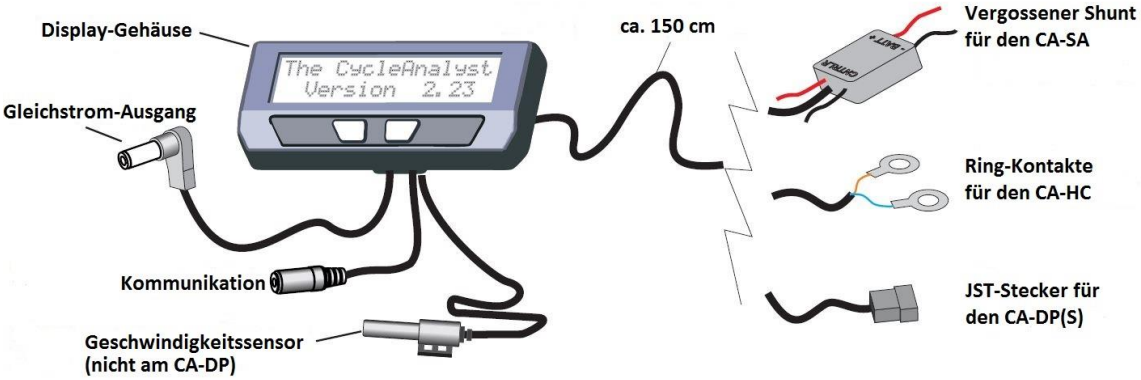
2. Übersicht

Wie die meisten elektrischen Leistungsüberwachungsgeräte misst der Cycle Analyst den Akkustrom in Ampere, indem er die kleine Spannung verstärkt, die abfällt, wenn Strom durch einen Shunt-Messwiderstand fließt.



Dieser Shunt-Messwiderstand muss in Serie mit dem negativen Anschlusskabel des Akkupacks verdrahtet sein. Die Leistung zum Betrieb des Cycle Analyst kommt dann über die Verbindung zum positiven Anschluss des Akkus.

Es gibt mehrere Variationen der Verkabelung um verschiedene Zusammenschaltungsmöglichkeiten anbieten zu können. Der autarke („Stand Alone“) Cycle Analyst (CA-SA) benötigt einen zusätzlichen eingegossenen Shunt-Messwiderstand, der für 45 Ampere Dauerstrom (100 Ampere kurzzeitiger Spitzenstrom) ausgelegt ist, während die Direktanschluss- („Direct Plug-in“) Modelle den vorhandenen Shunt-Messwiderstand im Motor-Controller anzapfen. Das Hochstrom-Modell (CA-HC) wird mit Kontakten geliefert, die den Anschluss noch größerer, vom Benutzer selbst beschafften, Shunts ermöglichen.

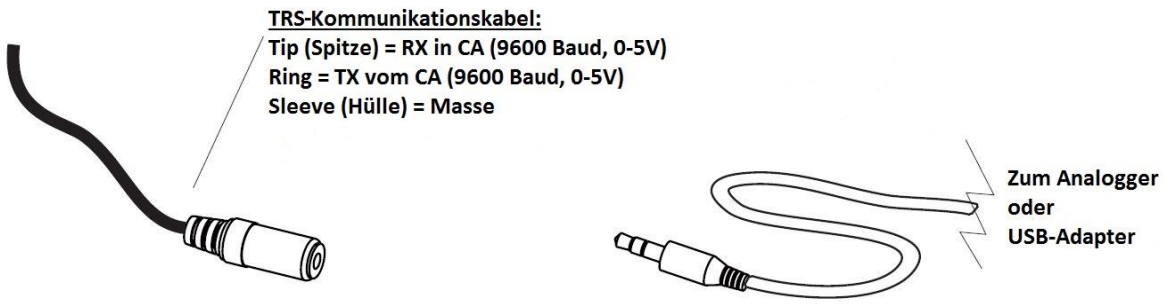


Der Cycle Analyst erhält die Geschwindigkeitsinformation des Fahrzeugs entweder durch die Nutzung eines Speichenmagneten oder im Fall des CA-DP durch die Hallsensor-Signale von einem Controller für bürstenlose Direktmotoren mit Hallsensoren.

2.1. Zusätzliche Kabel

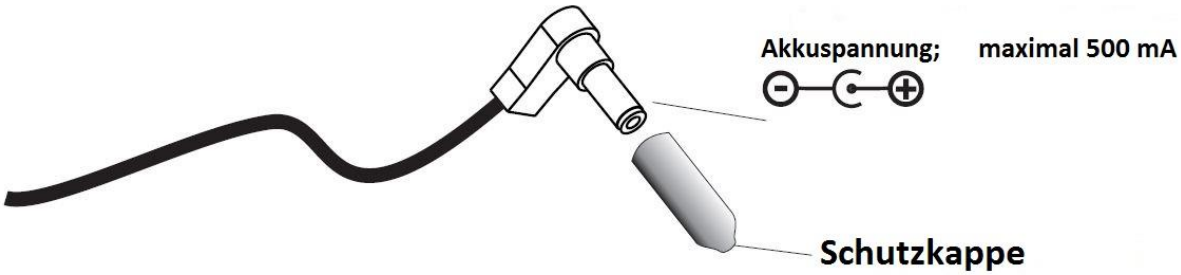
Kommunikationskabel

An allen Cycle Analysts ist ein kurzes Kabel für die Kommunikation vorhanden. Dieses kann zum einen dazu genutzt werden, die Daten über den seriellen Datenkanal mit dem Analogger oder einem ähnlichen Gerät aufzuzeichnen, zum anderen auch zum Aufspielen einer neuen Firmware mittels eines USB-TTL Adapterkabels.



Gleichstromkabel (DC)

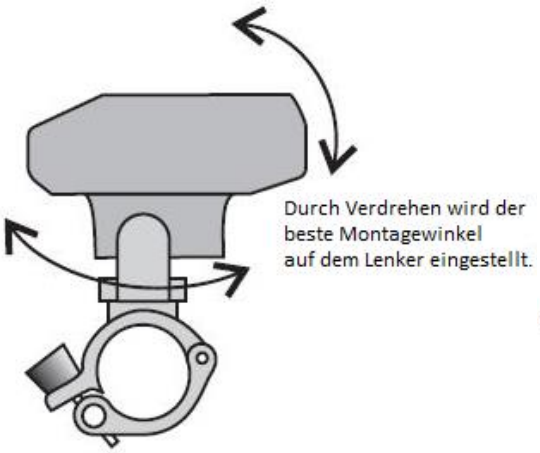
Es ist ein zusätzliches kurzes Kabel am CA vorhanden, das einen 5,5 x 2,1 mm Gleichstromstecker hat. Dieses Kabel führt die jeweils angeschlossene Akkuspannung und ist mit einer 500 mA Polyfuse (selbstrückstellende Sicherung) geschützt. Es kann dazu genutzt werden, das Lumenator-Frontlicht oder andere Geräte (wie z.B. DC-DC-Spannungswandler, Analoggers) mit der vollen Akkuspannung des angeschlossenen Akkus und Strom zu versorgen, wenn dieser unterhalb von 0,5 A bleibt. Der Spannungsausgang kann auch auf 12 V konfiguriert werden.

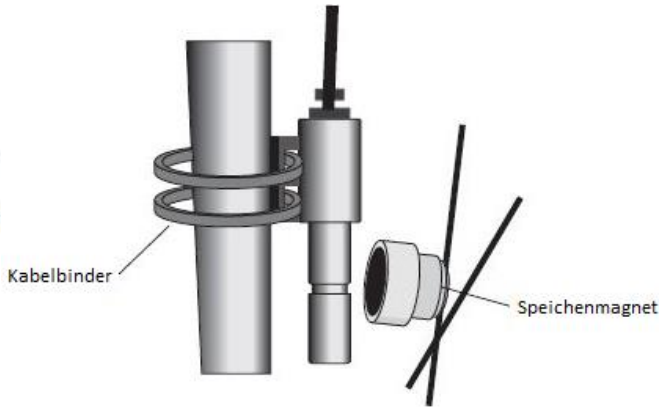


Dieses Kabel wird zum Schutz gegen Korrosion oder unbeabsichtigte Kurzschlüsse mit einer Gummikappe ausgeliefert. Es ist wichtig, dass man die Gummikappe auf dem Stecker belässt, wenn kein Gerät damit verbunden ist, insbesondere wenn man mit mehr als 48 V unterwegs ist.

3. Montage und Installation

Mit der serienmäßigen Klemmhalterung kann der CA an jedem Fahrradlenker mit einem Rohrdurchmesser von 22 mm – 36 mm befestigt werden.





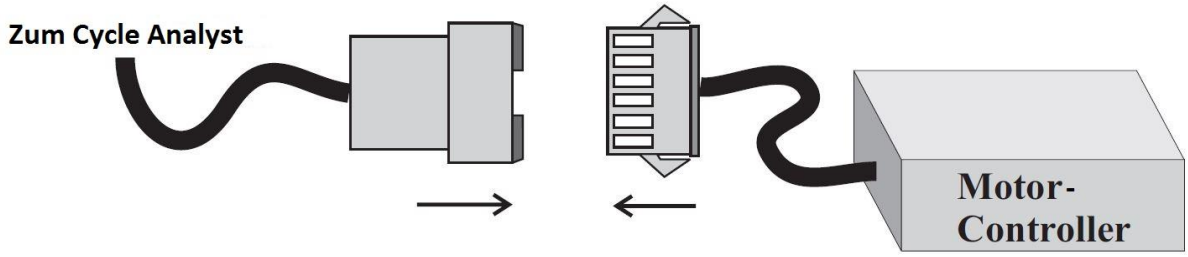
In den Fällen der CA-SA, CA-DPS und CA-HC Modellen gibt es auch ein Geschwindigkeitssensor-Kabel und einen Speichenmagneten. Der Geschwindigkeitssensor wird an der Vorderradgabel mit zwei Kabelbindern befestigt und so montiert, dass der Sensor weniger als 6 mm Abstand vom Speichenmagneten hat, wenn dieser den Sensor passiert. Der Magnet sollte den mittleren Teil des Sensors an der Stelle des schmalen Bandes passieren.

Bei Motorroller oder Motorrädern, welche keine eingespeichten Felgen haben, kann ein Standardmagnet mit Epoxidkleber an einer geeigneten Stelle auf die Felge geklebt werden.

Die verbleibenden Installationsdetails hängen vom jeweiligen Modell ab:

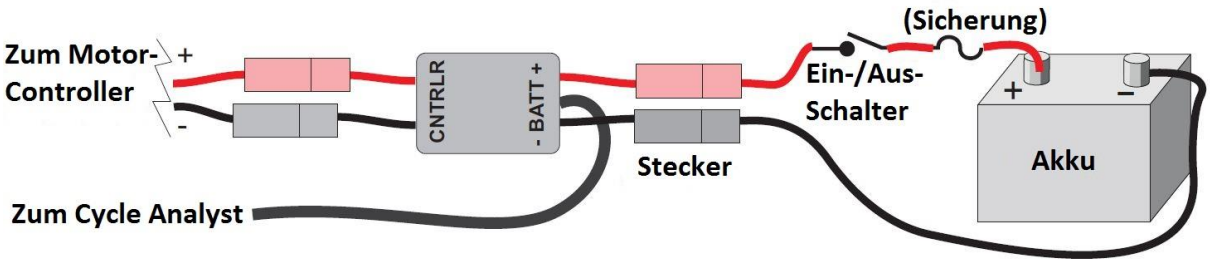
3.1. Verkabelung des CA-DP(S)

Bei den Direktanschluss-Modellen steckt man ganz einfach den 6-PIN Stecker des CA in den passenden 6-PIN Gegenstecker des Motor-Controllers. Da an diesem Stecker hohe Voltzahlen anliegen, ist es eine gute Idee, die Pins mit dielektrischem Fett zu schützen, insbesondere wenn sie Nässe ausgesetzt sind.



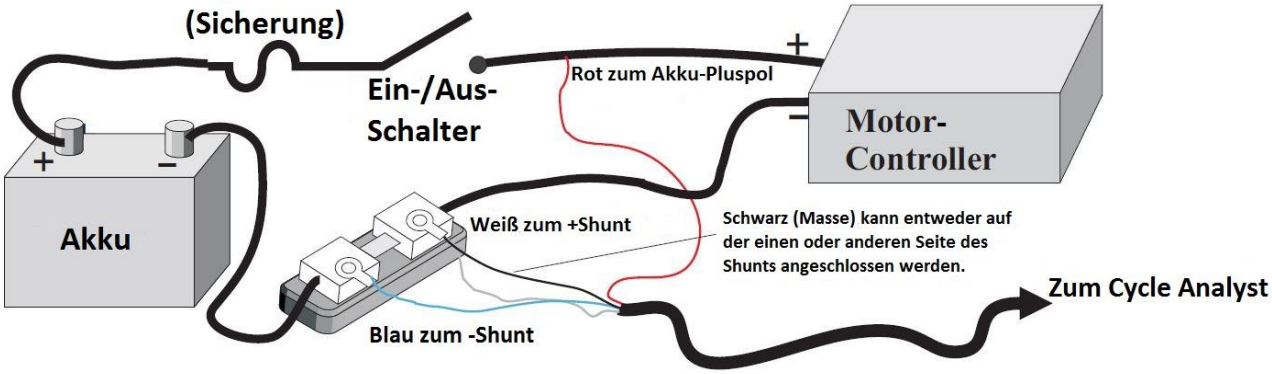
3.2. Verkabelung des CA-SA

Bei der autarken („Stand Alone“) Version schließt man den vergossenen Shunt-Messwiderstand zwischen Akku und Motor-Controller an. Dies wird praktischerweise dadurch gemacht, dass man Stecker an den Shunt-Leitungen anbringt, die zu den schon vorhandenen Akkusteckern passen. Wenn ein Ein-/Aus Schalter im System vorhanden ist, dann ist es das Beste, wenn man den Shunt nach dem Schalter einschleift, so dass auch der Cycle Analyst vom Schalter ausgeschaltet wird.



3.3. Verkabelung des CA-HC

Das Hochstrom-Modell wird hier an einen vom Benutzer selbst beschafften Shunt-Widerstand und an den positiven Akku-Pol angschlossen. Der Shunt muss an den Akku-Minuspol angeschlossen werden, ein Anschluss des Shunts an den Akku-Pluspol kann den Schaltkreis beschädigen:



4. Display-Informationen

Zusätzlich zu den in Abschnitt 1 vorgestellten Anzeigen gibt es 5 weitere, die eine Reihe von statistischen Informationen im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch des Fahrzeugs liefern.

4.1. Display-Anzeige #3 – Leistungsinformationen

Watt-hrs (Wattstunden): Damit wird die gesamte Energie gemessen, die aus dem Akkupack entnommen wurde. Eine Wattstunde ist 1/1000 einer Kilowattstunde (kWh) und geringfügig weniger als eine Kalorie („cal“, eine aus dem Nahrungsmittelbereich bekannte Einheit). In einer ersten Näherung sollten die Wattstunden, die aus dem Akkupack entnommen werden können, das Produkt aus der Akkuspannung multipliziert mit seinen Amperestunden sein, aber sie werden typischerweise geringere Werte aufweisen, da die Akkuspannung bei hohen Entladeströmen absinkt. Dabei ist zu beachten, dass nur die positiven Wattstunden, die aus dem Akkupack entnommen wurden, erfasst werden. Während einer Rekuperationsbremsung, wenn also die Wattzahlen negativ sind, werden die Wattstundenwerte nicht verringert.

Wh/km oder Wh/mi: Die Wattstunden pro gefahrener Streckeneinheit sind ein Maß für die durchschnittliche Energie-Effizienz des Fahrzeugs. Mit diesem Wert kann man sofort quantifizieren, wie sich die verschiedenen Fahrstile auf die Akkureichweite auswirken und

mit hoher Genauigkeit ist auch eine Prognose über die zu erwartende motorunterstützte Fahrstrecke mit jedem einzelnen Akkupack möglich.

Der Wh/km oder Wh/mi Wert wird unter Berücksichtigung des Stroms berechnet, der ggf. durch Rekuperationsbremsen zurück in den Akkupack geflossen ist. Die aktuelle Formel lautet:

$$\frac{Wh}{Dist} = Wh\left(\frac{VorwAh - RekuAh}{VorwAh}\right)\frac{1}{Dist}$$

Um die Auswirkungen von Rundungsfehlern bei der Berechnung zu reduzieren, wird der Wert erst nach einer gefahrenen Gesamtdistanz von 0,5 km oder Meilen angezeigt.

4.2. Display-Anzeige #4 – Rekuperationsbremse

Der nächste Bildschirm zeigt Informationen, die den negativen Strom betreffen, der in den Akkupack fließt.

% Regen (Rekuperation): Die Rekuperationsangabe in Prozent zeigt an, um wie viel die Reichweite durch die Rückgewinnung von Energie mittels Rekuperationsströmen erhöht wurde. Die meisten Fahrzeuge mit Direktmotoren können negative Ladeströme erzeugen auch ohne dass sie eine spezielle Rekuperationsbremse haben, wenn sie mit hoher Geschwindigkeit bergab rollen. Sogar bei Nabenmotoren mit Freilauf ist Rekuperation durch die in der Motorträgheit gespeicherte Energie für jeweils kurze Zeiträume möglich. Die Formel, die für die Berechnung dieses Prozentanteils genutzt wird, lautet:

$$\%Reku = \frac{RekuAh}{VorwAh - RekuAh} \times 100$$

Fwd Ah (Vorw Ah) und Regen Ah (Reku Ah): Die aktuellen Vorwärts-Amperestunden und die (negativen) Rekuperations-Amperestunden mit einer Auflösung von 0,0001 Ah wechseln sich auf der rechten Seite des Bildschirms ab. Die Netto-Amperestunden auf dem Hauptdisplay berechnen sich aus der Differenz zwischen diesen beiden Werten.

4.3. Display-Anzeige #5 – Spitzenwerte-Statistik

Die elektrische Spitzenwerte-Statistik liefert uns Informationen, die uns helfen zu verstehen, welche elektrischen Grenzwerte der Akku verkraften muss.

Amin: Negativer Spitzenwert oder Rekuperationsstrom, der vom Messgerät erfasst wurde.

Amax: Maximaler Amperewert, der aus dem Akku entnommen wurde.

Vmin: Die Akkuspannung sackt bei hoher Belastung ab, manchmal beträchtlich. Vmin misst den minimalen Spannungswert, der zeigt, wie stark die Akkuspannung unter Last absinkt. Typischerweise finden Vmin und Amax zur gleichen Zeit statt und die entnommene maximale elektrische Leistung kann durch Vmin x Amax berechnet werden.

4.4. Display-Anzeige #6 – Geschwindigkeiten und Zeit

Smax (Maximalgeschwindigkeit) und Savg (Durchschnittsgeschwindigkeit): Die Maximal- und Durchschnittsgeschwindigkeit in der parametrierten Einheit km/h oder mi/h.

Electric Bike Solutions

0h00m00s: Dies ist die Trip-Zeit in Stunden, Minuten und Sekunden. Es wird nur die Zeit mitgezählt, in der das Fahrzeug in Bewegung ist und stoppt, sobald die Geschwindigkeit auf 0 fällt.

4.5. Display-Anzeige #7 – Lebenszyklus-Statistiken

Die letzte Display-Anzeige liefert die für die Lebensdauer des Akkupacks relevanten Informationen. Diese Werte sind insbesondere bei der Berechnung der Lebenszyklus-Kosten des Fahrzeugs und beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Akku-Chemien nützlich. Dieser Bildschirm wird nicht angezeigt, wenn das Fahrzeug in Bewegung ist.

Cycl: Der Zyklenwert erhöht sich, wenn das Wattmeter zurückgesetzt wird. Vorausgesetzt, dass das Wattmeter jedes Mal vor dem Aufladen des Akkus zurückgesetzt wird, zeigt dieser Wert die Anzahl der Lade- und Entladezyklen des Akkupacks an. Um falsche Zyklenzählungen in den Fällen zu vermeiden, in denen mehrmaliges Zurücksetzen erfolgt, wird der Wert nur erhöht, wenn mehr als 1,6 Amperestunden nach dem letzten Zurücksetzen aus dem Akku entnommen wurden.

TotAh: Die gesamten Akku-Amperestunden sind eine laufende Summe der Akkunutzung über die Lebensdauer gerundet auf 1 Ah.

TotMi oder TotKm: Dies ist die Wegmessungsfunktion, sie zeigt die gesamte Wegstrecke, die mit diesem Akkupack zurückgelegt wurde.

5. Zusätzliche Optionen beim Zurücksetzen

Zusätzlich zum regulären Zurücksetzen der Trip-Strecke, der Zeit und der Amperestundendaten (siehe Abschnitt 1.2) gibt es zwei weitere Rücksetzmöglichkeiten.

5.1. Zurücksetzen der Spitzenwerte

In einigen Fällen kann es für Diagnose- und Testzwecke wünschenswert sein nur die Spitzenwert-Statistik (Amax, Amin, Vmin und Smax) zu löschen ohne irgendetwas anderes zurückzusetzen. Dies wird ausgeführt, indem man die rechte Rücksetz-Taste gedrückt hält während das Display Amin, Amax und Vmin anzeigt. Die Meldung „PEAK STATS RESET“ erscheint dann auf dem Bildschirm und nur die zuvor erwähnten Werte werden gelöscht.

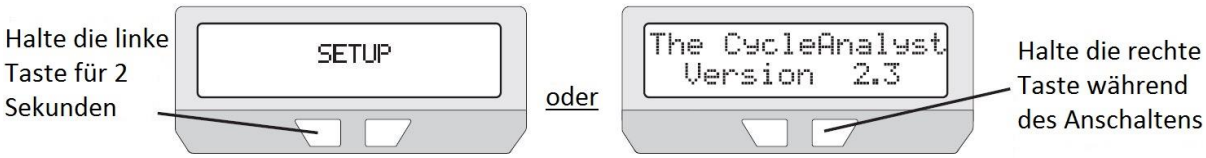
5.2. Vollständiges Zurücksetzen

Wenn es Zeit wird die Akkupacks zu tauschen, liegt es nahe, den Akku-Zyklenzähler, die in der Nutzungszeit des Akkus angesammelten Amperestunden und die Gesamtdistanz zu nullen, indem man das System vollständig zurückstellt. Dies wird ausgeführt, indem man die Taste für 6 Sekunden gedrückt hält, nachdem „RESET“ angezeigt wird. Die Meldung „FULL RESET“ erscheint dann und signalisiert somit, dass die gespeicherten Daten aus dem Speicher gelöscht wurden. Es ist zu beachten, dass ein „Full Reset“ keine der Rückkopplungs- oder Kalibrierungswerte wiederherstellt, die möglicherweise im Setup-Menü geändert wurden. Die diesbezüglichen Standardwerte sind in **Abschnitt 8** angegeben.

Electric Bike Solutions

6. Setup-Menü

Es gibt viele Setup-Optionen auf die jederzeit zugegriffen werden kann, indem man die linke Taste drückt und gedrückt hält. Alternativ kann man die rechte Taste drücken und gedrückt halten, während der Cycle Analyst mit einer Stromversorgung verbunden wird und gelangt auch so in das Setup-Menü.



Einmal im Setup-Menü navigiert man durch die Setup-Optionen in der folgenden Art und Weise:

Durch kurzes **Drücken einer der beiden Tasten** kann man zwischen den vorliegenden Informationen hin- und herschalten (wie bei hoch und runter Pfeiltasten). Das **gedrückt Halten der rechten Taste** speichert die Information oder man springt in ein Untermenü (wie bei einer Eingabetaste).

6.1. Einstellung der Einheiten

Die erste Setup-Option besteht in der Auswahlmöglichkeit, ob Meilen oder Kilometer angezeigt werden. Wenn man die Einstellung ändern will, hält man die rechte Taste bis **_OK** auf dem Bildschirm erscheint. Das Drücken einer der beiden Tasten schaltet zwischen mi oder km hin und her und das nochmalige Halten der rechten Taste wird die Auswahl sichern und zur nächsten Position springen.

6.2. Einstellung der Laufradgröße

Nachdem die Einheiten eingegeben sind, wird man mit „SET WHEEL“ konfrontiert, damit auch der Reifenumfang eingeben wird. Um diesen auf die aktuelle Reifengröße einzustellen, hält man die rechte Taste gedrückt bis **_OK** in der unteren rechen Ecke erscheint. Dann beginnt die erste Ziffer zu blinken und man kann mit den linken und rechten Tasten 0 - 9 auswählen. Sobald der richtige Wert erscheint, hält man die rechte Taste gedrückt, um diesen zu sichern und zur nächsten Ziffer zu springen.

Die folgende Tabelle ist eine praktische Übersicht bezüglich des Umfangs verschiedener gängiger Fahrradreifengrößen. Um eine höchstmögliche Genauigkeit zu erzielen, misst man den tatsächlichen Laufradumfang direkt mit einem Maßband oder man vergleicht die im CA

angezeigte Trip-Distanz mit einer Landkarte oder GPS-Daten.

Reifengröße	Radumfang	Reifengröße	Radumfang
16 x 1.50	1185	26 x 1-1/2	2100
16 x 1 3/8	1282	26 x 1.5	1995
20 x 1.75	1515	26 x 1.75	2035
20 x 1-3/8	1615	26 x 2.0	2075
24 x 1-1/8	1795	26 x 2.25	2115
24 x 1-1/4	1905	26 x 2.35	2131
24 x 1.75	1890	700c x 23	2097
24 x 2.00	1925	700c x 28	2136
24 x 2.125	1965	700c x 32	2155
26 x 1-1/8	1970	700c x 38	2180
26 x 1-3/8	2068	700c x 2.0	2273

Die nächsten drei Einstellungen spielen nur eine Rolle bei Cycle Analysten, die mit einem zusätzlichen Gasgriff-Übersteuerungs-Signalkabel zum Motor-Controller verkabelt worden sind. Direktanschluss-Modelle („Direct Plug-in“) sind bereits passend kontaktiert, aber die autarken („Stand Alone“) und Hochstrom-Versionen („High Current“) benötigen eine zusätzliche Verkabelung, damit diese Einstellungen irgendeinen Effekt haben.

6.3. Geschwindigkeitslimit

Damit stellt man die maximale Geschwindigkeit ein, über welcher der Motor-Controller aufhört eine nutzbare Ausgangleistung zu liefern. Der Cycle Analyst variiert dabei das Gasgriffsignal in der Form, dass das Fahrzeug mit dieser eingestellten Geschwindigkeit fährt.

6.4. Spannungslimit

Hier stellt man die zum jeweiligen Akkupack passende Unterspannungsabregelung ein. Der Cycle Analyst reduziert dann die Stromentnahme des Controllers, damit die Akkuspannung unter Last nicht unter dieses Limit fällt.

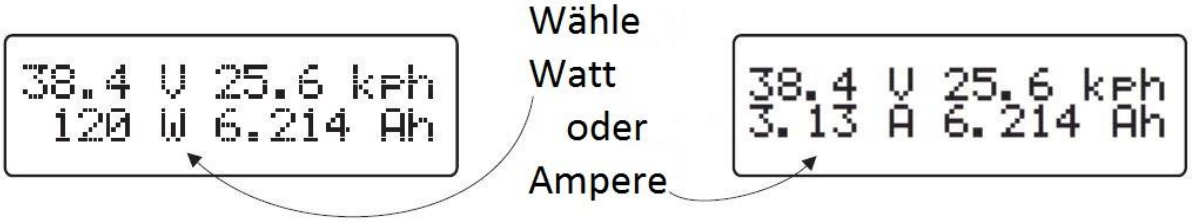
6.5. Maximale Ampere

Damit stellt man das obere Stromlimit ein. Sobald der Cycle Analyst einen Strom über diesem Wert misst, wird er das Gasgriffsignal passend runterregeln, um die Ampere zu senken.

6.6. Hauptanzeige

Schließlich gibt die letzte Setup-Option dem Nutzer die Auswahlmöglichkeit, ob der primäre Display-Bildschirm Watt oder Ampere in der linken unteren Ecke anzeigt, je nach den

Vorlieben des Nutzers. Das zweite Display zeigt immer beide Werte an.



7. Limitierungsfunktionen nutzen

Es gibt viele Situationen in denen es wünschenswert ist die Höhe der Leistung, die der Controller aus dem Akkupack beziehen kann, zu begrenzen. Beispielsweise möchte man vielleicht ein Stromlimit um:

A) die Zellen im Akkupack davor zu schützen mehr als ihre spezifizierte Amperezahl zu liefern.
B) die Akkureichweite des Fahrzeugs zu erhöhen, indem man den Stromfluss während Beschleunigungsphasen und Berganstiegen verringert.
C) mit niedriger Strombelastung eines NiMH- oder NiCd-Akkupacks sicher fahren, der schon lange ungenutzt gelagert wurde.
D) die Motorleistung innerhalb eines rechtlich festgelegten Limits zu halten.

Ein Geschwindigkeitslimit kann dabei helfen, dass jedes elektrisch angetriebene Fahrrad die rechtlich festgelegten Geschwindigkeits-Obergrenzen einhält, die in den meisten Jurisdiktionen vorhanden sind, während die Leistung unterhalb dieser Geschwindigkeit nicht davon beeinflusst wird. Es kann auch hilfreich sein, die Akkureichweite zu erhöhen oder ein Setup zu „zähmen“, das ansonsten zu schnell für ein angenehmes Fahren ist, aber ohne das Bergsteigungs-Drehmoment dafür zu opfern.

Das Spannungslimit wird in erster Linie dazu benutzt, den Akkupack davor zu bewahren zu stark entladen zu werden, was die Zellen schädigen kann. Typischerweise wird man bei einem 36V-Akkupack das Unterspannungslimit zwischen 29 V und 31 V und bei einem 48 V Akkupack zwischen 39 V und 41 V einstellen.

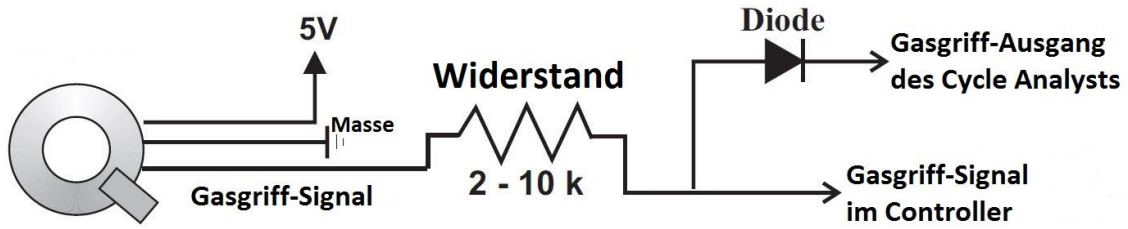
7.1. Wie die Rückkopplung funktioniert

Um zu verstehen wie die limitierenden Faktoren arbeiten, stellt man sich am besten vor, wie man den Gasgriff manuell betätigen würde. Wenn man ein gewünschtes Geschwindigkeitslimit überschreitet, würde man den Gasgriff zurückdrehen. Wenn das Fahrzeug dann einen Hügel erreicht, langsamer wird und die Zielgeschwindigkeit unterschreitet, wird man den Gasgriff weiter aufdrehen und kontinuierlich die Gasgriffstellung so anpassen, dass man die gewünschte Geschwindigkeit beibehält.

Der Cycle Analyst verhält sich ähnlich. Sobald er detektiert, dass einer der limitierenden Faktoren überschritten ist, wird begonnen das Gasgriff-Ausgangssignal zu verringern, ausgehend von dem Wert von **ITermMax,** bis das Limit nicht mehr überschritten wird. Ein einfacher Schaltkreis ist erforderlich, so dass der Controller nur den niedrigeren Wert sieht, entweder vom Gasgriff-Signal oder vom Cycle Analyst Signal. Wie im Folgenden gezeigt, wird

Electric Bike Solutions

dies üblicherweise mit einer Diode erreicht, die an der Kontaktstelle des ThD Ausgangs enthalten ist:



Es gibt verschiedene Setup-Optionen, welche die Geschwindigkeit kontrollieren und auf deren Signale der Cycle Analyst reagiert. Wenn die Einstellungen zu schnell sind, kann die Kontrolle unruhig sein oder um den gewünschten Wert oszillieren, während Rückkopplungs-Einstellungen, die zu niedrig sind, eine Zeitverzögerung nach sich ziehen, bis das Limit Wirkung zeigt.

7.2. PI Controller

Jeder der drei limitierenden Eigenschaften ist als Digital/Integral- oder Proportional/Integral (PI) Controller implementiert. Der Ist-Ausgangswert für die Regulierung der Geschwindigkeit wird wie folgt berechnet:

*ITerm = Previous ITerm + IntSGain * (Set Speed – Actual Speed)*

Clamp: ITermMin < ITerm < ITermMax

*Throttle Output = ITerm + PSGain * (Set Speed – Actual Speed)*

Ähnlich werden auch die Werte beim Stromlimit und beim Unterspannungslimit berechnet und der kleinste Wert der drei Übersteuerungs-Funktionen ist die Gasgriff-Ausgangsspannung. Wenn dieser Wert geringer als die Spannung vom Gasgriff des Nutzers ist, dann ist es der Cycle Analyst, der letztendlich das Fahrzeug kontrolliert.

7.3. Tuning der Rückkopplung

Die Möglichkeit des Cycle Analysts die Geschwindigkeit, den Strom oder die Unterspannung schnell und trotzdem ruckfrei zu limitieren hängt davon ab, dass man die passenden Verstärkungswerte für die Rückkopplungsschleife einstellt. Die Standardwerte arbeiten gut bei Antriebssystemen mit einer Leistungsbandbreite von 300 – 600 Watt. Bei stärkeren Systemen führen diese meist zu einem Oszillieren um den eingestellten Wert anstatt ihn konstant zu halten. In diesem Fall ist es notwendig, dass man die geeigneten Rückkopplungswerte im erweiterten Setup-Menü abschwächt.

8. Erweitertes Setup-Menü

Das erweiterte Setup-Menü wird aufgerufen, indem man die Taste drückt und gedrückt hält, wenn die Meldung „advanced“ am Ende des regulären Setup-Menüs erscheint. Dieses Menü ermöglicht es, auch weniger häufig veränderte Parameter einzustellen.

Electric Bike Solutions

8.1. Messbereichs-Umstellung (Range Mode)

Es gibt zwei verfügbare Einstellwerte, um eine Anpassung des Messbereichs an das große Anwendungsspektrum elektrischer Fahrzeuge vorzunehmen. Der hohe Messbereich (High Range Mode) sollte bei Shunt-Messwiderständen genutzt werden, die unter 1 mOhm liegen, wie das in E-Motorrädern und kleinen elektrisch angetriebenen Autos der Fall ist, die hunderte von Ampere ziehen. In diesem Modus zeigt der Cycle Analyst Ströme mit einer Genauigkeit von 0,1A an und die Leistungseinheit ist Kilowatt (kW).

Bei Shunts über 1 mOhm aber weniger als 10 mOhm muss der niedrige Messbereich (Low Range Mode) gewählt werden. Dies erhöht die Auflösung auf 0,01 A und zeigt die Leistung in Watt an.

8.2. Mittelung (Averaging)

Bei einem elektrischen Fahrzeug können bei normalem Gebrauch Strom und Spannung schnell fluktuieren, was es schwierig macht, diese Werte unmittelbar abzulesen. Deswegen werden diese Werte gemittelt, bevor sie auf dem Display erscheinen. Kurze Mittelungszeiten erlauben es, ein besseres Echtzeitgefühl für die Leistungsfluktuationen zu erhalten, während längere Mittelungszeiten eine stetige Lesbarkeit ermöglicht, was ein Erfassen der Informationen erleichtert. Der Einstellbereich ist 1 – 7, der mit 0,02 Sekunden bis 1,3 Sekunden zwischen den Display-Aktualisierungen korreliert. Der Standardwert ist 5 (0,28 Sekunden).

8.3. Einstellung des Shunt-Messwiderstandswertes (SetRshunt)

Der Cycle Analyst wird kalibriert, indem man einen Widerstandswert für den Strom-Messwiderstand (Shunt) eingibt. Wenn man einen bekannten Shunt-Messwiderstand benutzt, dann kann in erster Näherung dieser Wert direkt in mOhm eingegeben werden. Damit wird das Wattmeter normalerweise eine Genauigkeit im Bereich von höchstens 3% Abweichung erreichen. Für höchste Genauigkeit sollte der Shunt-Wert kalibriert werden, so dass die angezeigte Amperezahl zu der einen bekannten Stromreferenz passt, die vielleicht nicht genau gleich ist wie die mOhm-Angabe auf dem Messwiderstand. Wenn der abgelesene Stromwert zu niedrig ist, dann muss der Messwiderstandswert verringert werden und umgekehrt. Erlaubte Werte sind:

- 0,78 bis 9,999 mOhm im Low Range Mode
- 0,078 bis 0,9999 mOhm im High Range Mode

8.4. Null Ampere (Zero Amps)

Im Laufe der Zeit und durch temperaturbedingte Schwankungen ist es möglich, dass der Nullpunkt driftet, so dass selbst wenn kein Strom durch den Messwiderstand (Shunt) fließt, ein kleiner Strom (wie z.B. 0,03 A) angezeigt wird. Dies kann auf null zurückgesetzt werden, indem man die Taste bei dem „Zero Amps“ Bildschirm gedrückt hält bis „_OK“ unten rechts erscheint. Dabei ist zu beachten, dass die Draht-Shunts, die in den Motor-Controllern verwendet werden, dazu neigen eine kleine thermoelektrische Spannung für einen kurzen Zeitraum nach ihrer Nutzung zu erzeugen. Dies bewirkt das Erscheinen eines zurückbleibenden Stromflusses, der langsam auf null absinkt und nicht mit einem Strom-Offset im Cycle Analyst durcheinander gebracht werden sollte.

Electric Bike Solutions

8.5. Spannungsmessung (Volts Sense)

Die Änderung dieses Wertes ändert die Skalierung der angezeigten Akkuspannung auf dem Bildschirm. Dieser Wert kann entweder für die Kalibrierung oder die Anzeige einer Spannung modifiziert werden, die proportional höher oder niedriger als die Spannung ist, die den Cycle Analyst mit Strom versorgt. Der kalibrierte Wert liegt in der Nähe von 31,0 V.

8.6. Einstellung der Anzahl der Magnetpole (Set#Poles)

Für Cycle Analysts mit Direktanschluss („Direct Plug-in“) sollte die Polzahl auf die Zahl der Hall-Effekt-Übergänge eingestellt werden, die ein Direktmotor bei einer vollen Rotation des Rades erzeugt. Die Crystalyte 400 Nabenmotor-Serie hat 8, die 5300 Serie hat 12, während die „H“ Serie, die Crown-Motoren und die meisten gängigen Naben-Direktmotoren 23 Pole haben. Bei Cycle Analysts, die den Geschwindigkeitssensor und Speichenmagneten benutzen, sollte #poles auf 1 eingestellt werden, sofern man nicht mehrere Magneten am Laufrad angebracht hat. Die maximale Anzahl der Pole beträgt 99.

8.7. Proportionaler Geschwindigkeits-Rückkopplungsfaktor (PSGain)

Standardwert = 0,08

Dies ist der proportionale Geschwindigkeits-Rückkopplungsfaktor für den Override-Ausgang. Er kann die Ansprechzeit verringern und das Überschießen über den eingestellten Geschwindigkeits-Sollwert reduzieren mit dem Risiko schnelle Vibrationen zu verursachen, wenn er zu hoch ist. Der Einstellbereich bewegt sich von 0 bis 0,99 V/kph oder V/mph.

8.8. Integraler Geschwindigkeits-Rückkopplungsfaktor (IntSGain)

Standardwert = 200

Dieser Wert legt fest wie schnell die Abregelungsrampe am Übersteuerungs-Ausgang abfällt, sobald die Geschwindigkeit des Fahrzeugs das Geschwindigkeitslimit überschreitet. Ein Erhöhen dieses Wertes beschleunigt die Ansprechzeit der Geschwindigkeitskontrolle mit dem Risiko Schwingungen zu verursachen. Ein zu niedriger Wert erlaubt ein beträchtliches Überschießen über das Geschwindigkeitslimit. Der Rückkopplungswert bewegt sich von 0 bis 999, die Skalierung ist nicht definiert.

8.9. Integraler Strom-Rückkopplungsfaktor (IntAGain)

Standardwert = 300

Dieser Wert legt fest wie schnell die Abregelungsrampe am Übersteuerungs-Ausgang abfällt, sobald der Strom aus dem Akkupack das eingestellte Stromlimit überschreitet. Ein zu niedriger Wert hat ein beträchtliches Überschießen über den eingestellten Stromwert zur Folge, während ein zu großer Rückkopplungswert ein Schwingen über und unter das Limit verursachen wird. Der Einstellbereich erlaubt Werte von 0 bis 999.

8.10. Integraler Spannungs-Rückkopplungsfaktor (IntVGain)

Standardwert = 800

Dieser Wert legt fest wie schnell das Übersteuerungs-Ausgangssignal reduziert wird, sobald die Akkuspannung unter den eingestellten Wert für die Unterspannungsabschaltung fällt. Der Einstellbereich erlaubt Werte von 0 bis 999, die Skalierung ist nicht definiert.

Electric Bike Solutions

8.11. Maximalwert des Gasgriff-Übersteuerung (ITermMax)

Standardwert = 3,79 V

Damit setzt man ein oberes Limit wie hoch die Gasgriff-Übersteuerung nach oben driften darf, wenn keiner der limitierenden Werte überschritten wurde. Idealerweise wird dieser Wert so hoch wie die Spannung eingestellt, die vom Controller als Vollgas erkannt wird. Bei Hall-Effekt Gasgriffen hat man Vollgas bei etwa 4 V und wenn man ITermMax auf diesen Wert limitiert, wird es die Ansprechzeit der limitierten Funktionen beschleunigen. Erlaubte Werte sind von 0 bis 4,99 V.

8.12. Minimalwert der Gasgriff-Übersteuerung (ITermMin)

Standardwert = 0,0 V

Dieser Wert setzt eine untere Grenze wie tief die Gasgriff-Übersteuerung nach unten driften kann, sobald einer der limitierenden Werte überschritten wurde. Indem man vermeidet, dass das Übersteuerungssignal ganz hinunter auf 0 V abfällt, kann man die Ansprechzeit bis das Signal zurück nach oben geht verringern. Der Einstellbereich geht von 0 bis 4,99 V und muss weniger sein als ItermMax.

8.13. Maximale Gasgriff-Ausgangsspannung (Max Throttle)

Standardwert = 4,99 V

Dieser Wert deckelt das maximale Gasgriff-Ausgangssignal. Er kann dazu benutzt werden einen langsameren Motor zu simulieren, indem man einfach das maximale Gasgriff-Signal auf einen Wert zwischen 0 und 5 V festlegt. Dabei ist zu beachten, dass die Mehrzahl der Hall-Effekt-Gasgriffe nur zwischen 1 V und 4 V arbeiten und somit eine gewünschte Einstellung, mit der man die maximale Geschwindigkeit reduziert, in diesen Bereich fallen müsste (abzüglich des Spannungsabfalls durch die Diode).

8.14. Verstärkungsverhältnis einstellen (Set Ratio)

Standardwert = 0,100

Dies ist das Verstärkungsverhältnis zwischen der hohen und der niedrigen Strom-Verstärkung auf der Leiterplatte. Die Werkseinstellung liegt normalerweise bei 0,10 und sollte nicht verändert werden.

8.15. Serieller Ausgang (Serial Output)

Standardwert = 1 Hz

Dies erlaubt es zwischen einer seriellen Datenübertragungsrate von 1 Hz oder 5 Hz an der Tx-Platinen-Kontaktstelle zu wählen. 1 Hz ist gut für allgemeines Aufzeichnen von Daten, während die schnellere 5 Hz Aufzeichnungsrate nützlich für die dynamische Analyse der Fahrzeugleistung sein kann.

Electric Bike Solutions

8.16. Wegstrecke, Amperestunden, Ladezyklen (Set TotDist, Set TotAhrs, Set totCyc)

Die nächsten 3 Bildschirme ermöglichen es, die Lebenszyklus-Statistiken voreinzustellen oder zu bearbeiten: die gesamte Wegstrecke, die gesamten Amperestunden, die aus dem Akkupack entnommen wurden und die Gesamtzahl der Entlade- und Ladezyklen des Akkupacks.

8.17. Wegstrecke, Amperestunden, Ladezyklen (Aux Voltage Function)

Standardwert = AUS (OFF)

Dies erlaubt es die Funktion des Hilfsspannungseingangs (mit **POT** beschriftete Platinen-Kontaktstelle) auf der Cycle Analyst-Platine einzustellen. Man kann wählen, ob dieser Eingang ignoriert wird (voreingestellt) oder ob er für eine direkte Einstellung entweder des Geschwindigkeitslimits oder des Stromlimits über das Potentiometer oder anderer variabler Spannungsquellen genutzt wird.

8.18. Hilfs-Schwellenwert (Aux Threshold)

Standardwert = 0,99 V

Der Hilfsspannungseingang erstreckt sich über eine Bandbreite von 3 V, um mit allen Hall-Effekt-Gasgriffen kompatibel zu sein. Man kann den Schwellenwert auf den Spannungswert einstellen, an dem die Spannung einsetzt. Wenn der Schwellenwert beispielsweise 0 V ist, dann ist die Eingangsbandbreite 0 – 3 V. Wenn der Schwellenwert auf 1 V eingestellt ist, dann ist die Eingangsbandbreite von null bis zum Endwert 1 – 4 V, was mit der Spannungsbandbreite der meisten E-Bike Gasgriffe übereinstimmt.

8.19. Spannung bei Abschaltung des CA (Vshutdown)

Standardwert = 10 V

Diese Einstellung kontrolliert die unterste Spannung, bei deren Anliegen der CA dann alle Daten sichert und herunterfährt. Wenn dieser Wert zu niedrig eingestellt ist, kann es sein, dass die Daten nicht korrekt gesichert werden. Es ist möglich den CA bis hinunter auf 7 V zu betreiben, wenn man die LED-Hintergrundbeleuchtung umgeht, indem man sie kurzschließt.

9. Einsatz der erweiterten Funktionen

Es gibt verschiedene erweiterte Funktionen des Cycle Analysts, aber der Gebrauch dieser Funktionen kann ein Löten auf der Leiterplatine erforderlich machen. Dies wird aber nur denjenigen empfohlen, die im Umgang mit Elektronik vertraut sind, eine unzulässige Verkabelung kann den CA beschädigen.

9.1. Nutzung des Datenausgangs

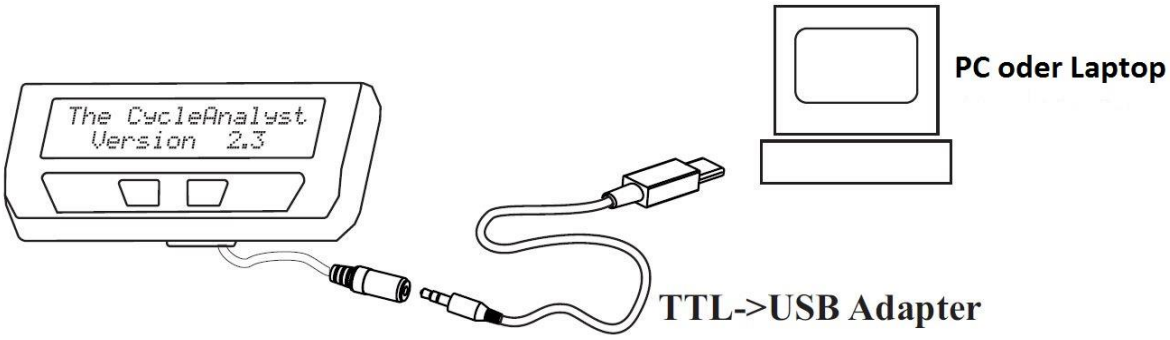
Das TRS Kommunikationskabel überträgt einen seriellen Datenstrom mit den aktuellen statistischen Werten des Fahrzeugs. Das Format ist durch Tabulatoren getrennter ASCII Text mit einer Baudrate von 9600. Nach dem Einschalten gibt der CA eine Überschriftzeile aus und dann überträgt er mit einer Übertragungsrate von 1 oder 5 Mal in der Sekunde (siehe

Electric Bike Solutions

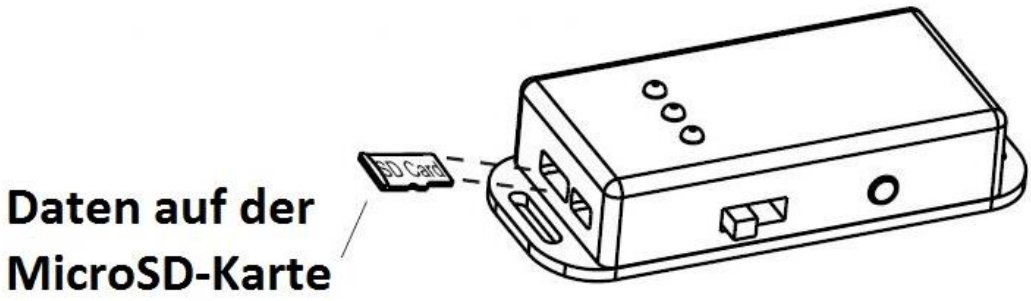
Abschnitt 8.15) die Amperestunden (Ah), die Spannung (V), die Ampere (A), die Geschwindigkeit (S) und die Strecke (D3) wie hier gezeigt:

Ah	V	A	S	D3
3.296	47.62	10.04	15.32	8.9132
3.299	47.49	13.22	16.41	8.9175
3.302	47.43	13.45	17.30	8.9220
3.306	47.85	6.02	17.52	8.9268
3.308	49.36	-1.43	17.17	8.9317
3.307	49.55	-3.69	16.05	8.9365
:	:	:	:	:

Die Datenübertragung findet in einem CMOS-Spannungsbereich von 0 - 5 V statt, was es einfach macht diese Schnittstelle direkt mit anderen Mikrocontrollern zu verbinden. Um die Daten mit einem normalen Computer oder Laptop aufzuzeichnen ist es erforderlich, entweder die Signalspannungsebene so zu verschieben, dass sie kompatibel mit RS-232 Spannungen ist und es dann an dem seriellen Eingang am Computer zu machen oder man benutzt einen TTL->USB Wandler, um die Daten am USB-Eingang einzuspeisen.

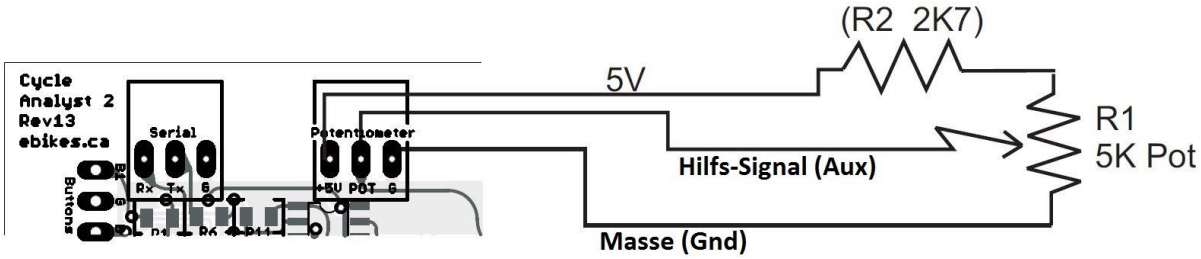


Alternativ können die Daten auch während der Fahrt direkt auf einer SD-Speicherkarte gesichert werden, wenn man den getrennt erhältlichen **Cycle Analogger** einsetzt:



9.2. Soforteinstellung des Strom- oder Geschwindigkeitslimits

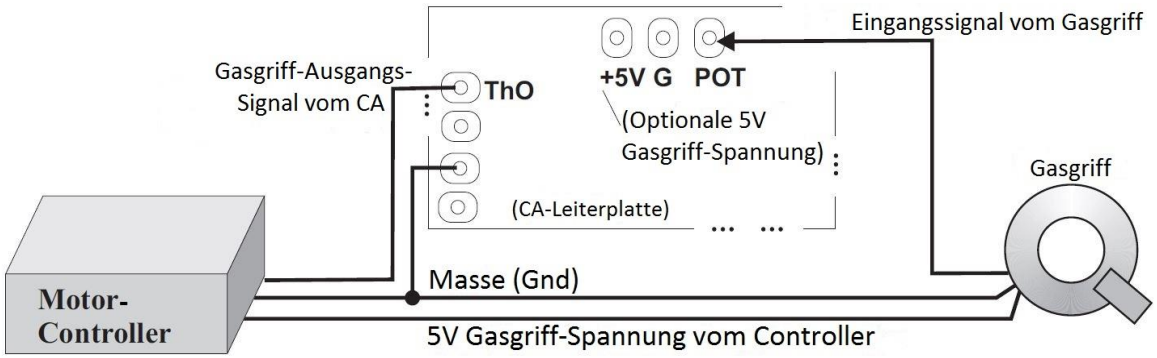
Es gibt Situationen, in denen es wünschenswert ist, das Geschwindigkeits- oder Stromlimit des Cycle Analysts anzupassen ohne die Einstellungen im Setup-Menü verändern zu müssen. Dies kann dadurch ausgeführt werden, dass man ein Potentiometer so anschließt, dass es ein Spannungssignal zu der **POT**-Kontaktstelle auf der Platine sendet:



Der optionale Widerstand R2 wird genutzt, um den Einstellbereich des Potentiometer-Schleifers von 0 – 5 V auf 0 – 3 V zu reduzieren, so dass der vollständige Drehbereich des Potentiometers genutzt wird. Im erweiterten Setup-Menü kann man auswählen, ob diese Spannung das Strom- oder das Geschwindigkeitslimit regelt. Man kann damit das Limit zwischen 0 und dem Geschwindigkeits-/Stromlimit skalieren, das im Setup-Menü eingestellt ist.

9.3. Strom-Gasgriff oder Fahrgeschwindigkeitsregelung

In anderen Fällen kann es von Vorteil sein, den Cycle Analyst dazu zu benutzen, den Motor-Controller direkt zu regeln anstatt nur die Leistung über die Gasgriff-Übersteuerungsfunktion zu limitieren. Das unten dargestellte Beispiel zeigt wie ein Stromsteuerungs-Gasgriff („current throttle“) verkabelt wird, indem das reguläre Gasgriff-Signal vom Cycle Analyst abgefangen und zur Steuerung des Stroms verwendet wird. Der Cycle Analyst schickt dann sein eigenes Gasgriff-Ausgangssignal zum Controller.



Wenn Vollgas auf z.B. 20 Ampere eingestellt ist und man mit Halbgas fährt, kann man auf diese Weise sicherstellen, dass exakt 10 Ampere aus dem Akkupack gezogen werden, unabhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Dies gibt dem Fahrer eine bessere direkte Kontrolle über den Leistungseinsatz. Ähnliche Setups können dazu genutzt werden genaue Geschwindigkeitskontrollsysteme zu implementieren. **ACHTUNG**, es ist essentiell, dass der AuxVoltage-Eingang (siehe **8.17**) zuerst entweder auf Strom- oder Geschwindigkeitslimit eingestellt wird, da ansonsten das System mit voller Leistung losfährt, sobald man es einschaltet.

9.4. Firmware aktualisieren

Der Cycle Analyst V2.3 und spätere Ausführungen haben ein in ihrer Elektronik integriertes Startprogramm, das Aktualisierungen der Firmware über das Kommunikationskabel ermöglicht. Man benötigt also zum Aufspielen neuer Firmware kein zusätzliches Gerät wie ein speziell dafür vorgesehener Mikrochip-Programmierer.

Anleitungen und Software zum Herunterladen um die Firmware zu aktualisieren, werden auf den Webseiten von www.ebikes.ca bereitgestellt, sowie eine neue Firmware verfügbar ist. Zum Aufspielen der Firmware benötigt man ein USB->TTL Kabel oder für die Anhänger der alten Schule einen TTL->RS-232 Konverter und einen älteren Computer, der noch mit so einem seriellen Anschluss ausgestattet ist.

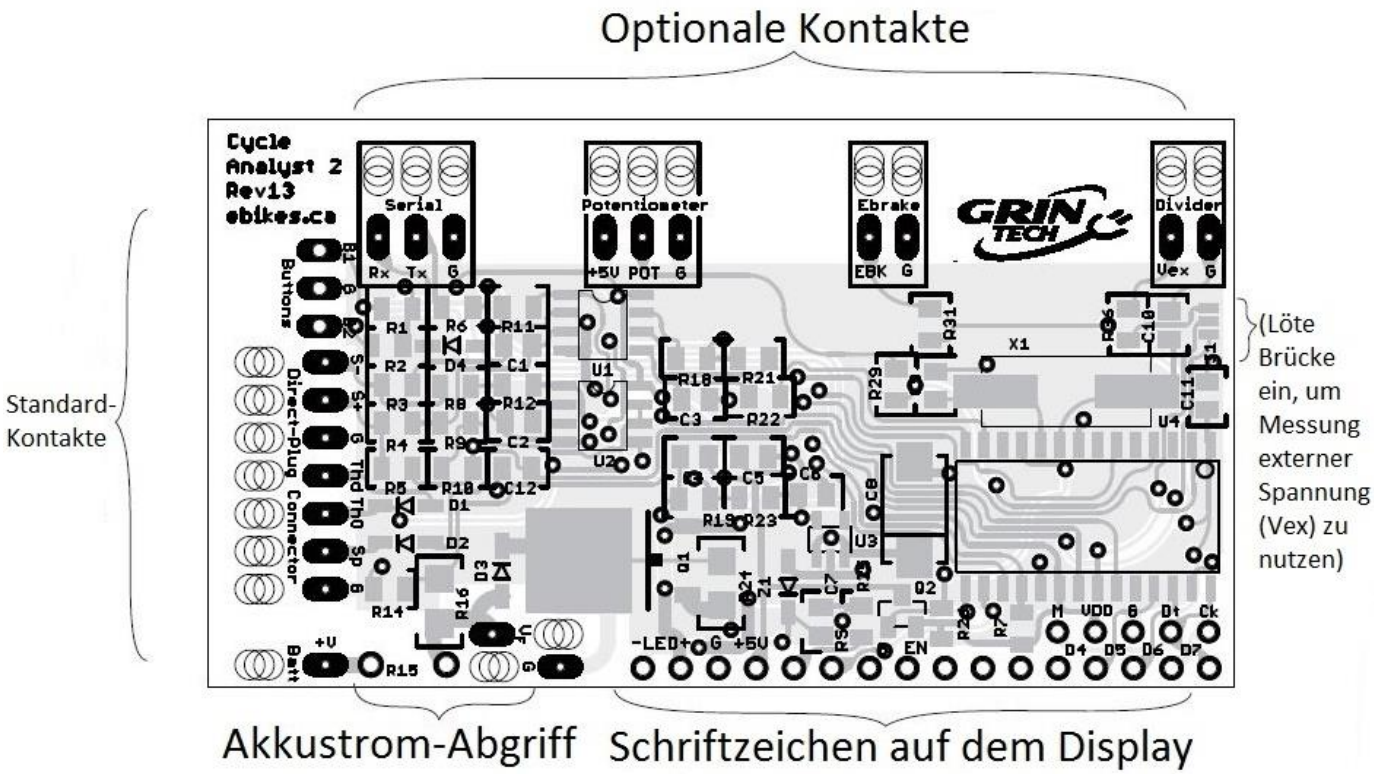
10. Einsatz bei nassen, kalten und heißen Bedingungen

Das Cycle Analyst-Gehäuse enthält ein klares, versiegeltes Fenster um die Leiterplatte und das LCD-Bildschirm vor Nässe zu schützen. Es gibt grundsätzlich kein Problem, den Cycle Analyst in leichtem oder starkem Regen zu benutzen, so lange er aufrecht montiert ist und die Kabel nach unten rausführen. Die offenen Löcher auf der Unterseite erlauben es dem CA zu „atmen“, um Probleme mit kondensierender Luftfeuchtigkeit zu vermeiden. Abgesehen davon gab es Einzelfälle, bei denen Wasser in den Stromkreis der Tasten eindrang und Tastenfehlfunktionen auslöste. Sollte das der Fall sein, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler, damit die vordere Gehäuseabdeckung ausgetauscht wird. Wenn das Gehäuse jemals geöffnet wird, ist es auch wichtig wieder einen Wulst Silikondichtung rundum an den Fugen aufzutragen, so dass der CA nach dem Zusammenbau wieder fachgerecht wassergeschützt ist.

Der LCD-Bildschirm ist dafür spezifiziert zwischen -10°C und 50°C betrieben zu werden. An dem kälteren Ende der Temperaturskala ist die Ansprechzeit der LCD-Segmente kurz, weshalb schnelle Veränderungen der Ziffern und der ganzen Bildschirme verschwommen erscheinen. Der dahinter liegende Betrieb der internen Schaltkreise bleibt davon unberührt. Bei hohen Temperaturen in direktem Sonnenlicht kann es sein, dass die Zeichen auf dem Display ziemlich dunkel werden, sie werden aber wieder zu ihrer normalen Helligkeit zurückkehren, sobald der CA abgekühlt ist.

Electric Bike Solutions

11. Kontakte auf der Leiterplatte



Standard-Kontakte:

B1 = Primärer Eingang Taste

G = Masse (Gnd)

B2 = Sekundärer (zurück) Eingang Taste

S- = Negative Seite des Shunt-Strommesswiderstands. Er muss sich innerhalb von +/- 400 mV zu Masse (**blauer Draht**) bewegen.

S+ = Positive Seite des Shunt-Messwiderstands (**weißer Draht**)

G = Masse (Gnd, **schwarzer Draht**)

ThD = Gasgriff-Übersteuerungs-Ausgang (**grüner Draht**), gleich wie das ThO-Signal, aber schon über eine Diode verbunden, um die Gasgriffspannung des verwendeten Gasgriffs runterzuziehen.

ThO = Gasgriff-Ausgang, diese Platinen-Kontaktstelle nutzt man mit dem Strom-Gasgriff-Modus wie in **Abschnitt 9.2** beschrieben.

Sp = Eingang für Tachosignalpulse (**gelber Draht**). Diese können entweder von einem magnetischen Reed-Schalter zu Masse oder von 0 – 5 V / 0 – 12 V Hall-Signalen ausgelöst werden.

V+ = Positive Anschluss zum Akkupack (roter Draht), der mit anderen Geräten geteilt werden kann, die unter 500 mA Akkustrom benötigen.

Optionale / erweiterte Kontakte:

Tx = Serielles Datenausgangssignal, 9600 Baud, 0 – 5 V CMOS-Spannung

POT = Spannungs-Hilfseingang für Ampere-/Geschwindigkeitslimit, 0 – 5 V Bandbreite.

+5 V = 5 V Spannungsquelle, man darf bis zu 5 mA aus diesem Anschluss ziehen um externe Geräte wie ein Potentiometer oder einen Gasgriff anzuschließen.

EBK = Eingang für Bremsabschaltung, in der V2.3 Firmware noch nicht aktiviert.

Vex = Kontaktstelle für die Messung einer externen Spannung; für Hochspannungs-Anwendungen, die einen zusätzlichen Spannungsteiler nutzen und der CA von einer sicheren 12 V Spannungsquelle versorgt wird.

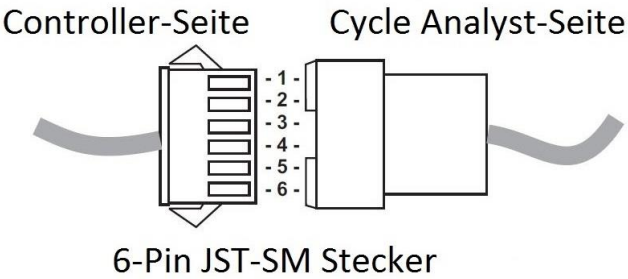
12. Spezifikationen

Spannungs-Messbereich	10 – 150 V
Spannungs-Auflösung	0.1 V
Stromverbrauch	10 mA
Strom-Messbereich	+/- 200 mV/Rshunt. Beispielsweise ist mit einem 2 mΩ Widerstand der maximale Strom 100 Ampere. Mit einem 0,5 mΩ Widerstand geht es hoch bis auf 400 Ampere und so weiter.
Strom-Auflösung	0,01 A im Niedrigstrom-Modus, 0,1 A im Hochstrom-Modus
Strom-Genauigkeit	Temperatur-Koeffizient und Genauigkeit hängen vom Shunt und dessen Kalibrierung ab. Mit einem vorkalibrierten autarken („Stand Alone“) Modell liegt die Genauigkeit bei +/- 2% +/-0,06 A
Trip-Ah und -Wh	Bis zu 1999 Ah und 19999 Wh im niedrigen Modus und 10x diese Werte im Modus für hohe Bandbreite.
Trip-Distanz	Bis zu 1999 km oder mi. Der Tachometer fängt bei 99999 km oder mi wieder bei 0 an.
Laufradgröße	0 bis 9999 mm
Geschwindigkeitsbereich	Bis 600 km/h oder mph. Es gibt ein oberes Limit von ungefähr 500 Hz für den Geschwindigkeitssensor, welches durch das Entfernen von C12 erhöht werden kann.

Es ist zu beachten, dass alle errechneten Werte wie Wh/km und die Durchschnittsgeschwindigkeit unrichtig sind, wenn einer der o.g. maximalen Ah-, Wh- oder Distanzwerte überschritten wird, auf denen diese Berechnung basiert. Auch deshalb sollte man nach jedem Aufladen des Akkupacks diese Werte zurücksetzen.

Electric Bike Solutions

CA-DP(S) Steckerbelegung:



1 = Vakku (Rot)
2 = Masse (Schwarz)
3 = Shunt - (Blau)
4 = Shunt + (Weiß)
5 = Geschwindigkeit (Gelb)*
6 = Gasgriff-Übersteuerung (Grün)

*) Bei CA-DPS Modellen ist der gelbe Draht nicht an die Platinen-Kontaktstelle gelötet, da der externe Geschwindigkeitssensor die **SP**-Kontaktstelle auf der Platine nutzt.

13. Herstellerinformationen

Der Cycle Analyst 2.3 wurde in Kanada entwickelt und produziert von:

Grin Technologies Ltd.

20 E 4th Ave

Vancouver, BC, Canada

V5T 1E8

Email: info@ebikes.ca

Web: www.ebikes.ca

Electric Bike Solutions