

Unser 5-Stufen-Controller ist das System, das Sie, vom Prinzip her, woanders als "normales Pedelec"-System angeboten bekommen - bei uns ist es eine Option unter mehreren. Seit 2017 sind die Controller in 2 Varianten erhältlich: Als sog. "Trapez" und "Sinus"-Controller. Die Ausdrücke beziehen sich dabei auf die Form des Wechselstroms, die der Controller dem Motor liefert. Derzeit gibt es einen Übergang in der Technik weg vom Trapez, hin zum Sinus:

- "Trapez"-Controller arbeiten mit und ohne (dh auch mit defekten) Hallsensoren (daher der Ausdruck "dual-mode"). Serienmäßig im Umbau-Set enthalten.
- "Sinus"-Controller sind leiser, haben etwas besseren Wirkungsgrad, arbeiten aber im Gegenzug nur mit Motoren mit intakten Hallsensoren

Technische Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren günstige Controller auf den Markt kommen werden, die bei intakten Hallsensoren als Sinus-Controller arbeiten, bei defekten oder nicht vorhandenen Hallsensoren automatisch auf Trapez-Modus umschalten. Derzeit sind solche Controller unverhältnismäßig teuer, daher bieten wir sie nicht an. Man muss sich also zwischen Sinus und Trapez entscheiden - die Umbau-Sets enthalten serienmäßig beim Stand der Dinge (2017) Trapez-Controller, da der Vorteil (funktionieren auch ohne Motor-Hallsensoren) aus unserer Sicht noch überwiegt.

Lesen Sie dazu bitte auch [Technik/Pedalsensor oder Gasgriff?](#)

Der Controller ist über das LCD-Panel in weiten Bereichen durch Sie selbst einstellbar (programmierbar). Im folgenden behandeln wir die voreingestellten Werte und Eigenschaften, weiter unten erfahren Sie, welche Eigenschaften Sie selbst einstellen können und wie.

Der Stufen-Leistungscontroller ist, wenn die Vor-Einstellungen beibehalten werden, ein **pedalsensor-geführtes**

System mit

Anfahrhilfe

: Die Anfahr- und Schiebehilfe (DE: 6km/h, CH: 20km/h) wird mit einem Gasgriff gesteuert (wahlweise auch direkt am Stufenschalter "nach-unten", wenn Sie keinen Gasgriff haben). Alles darüber hinaus wird mit dem Pedalsensor gesteuert, wobei der Unterstützungsgrad in Stufen einstellbar ist.

Der Unterstützungsmodus kann wahlweise eingestellt werden zwischen "Geschwindigkeit" und "Leistung". Da eine Leistungssteuerung intuitiver ist, ist sie vor-eingestellt. Sie entspricht einer **echten Stromsteuerung**

, dh jede Stufe setzt einen anderen Höchststrom für den Motor. Die Stufen sind gut und intuitiv gewählt (etwa logarithmische Steigerung), können aber selbst beeinflusst werden, die Strom-Maxima sind beim 14A System ca (Vor-Einstellung):

- Stufe 1 = max 1.4A
- Stufe 2 = max 2.5A
- Stufe 3 = max 4.5A
- Stufe 4 = max 8.0A
- Stufe 5 = max 14.0A

Eine **Stromsteuerung** ist bei Pedelec-System selten, da Sie einen aufwändigen Controller erfordert. Sie hat ua 2 Vorteile:

- durch ein Zurückschalten der Stufe kann man echt und kalkulierbar die **Akku-Reichweite** erhöhen
- eine Stromsteuerung fährt sich "weicher, intuitiver", als eine blosse diffuse Drehzahlvorgabe, wie dies die meisten Pedelec-Systeme haben

Dieses System eignet sich (im Gegensatz zu einem gasgriff-geführten System mit MMC) für Sie wenn Sie

- ein Display am Lenker akzeptieren können/gut finden
- einen Stufenschalter gut finden
- zwar evt eine Anfahrhilfe wollen, diese aber nicht mit voller Leistung erfolgen muss

Vorteile:

- **wasserdichte** Verkabelung
- **wenig Kabelverhau**
- **viele Einstell-Möglichkeiten**

Nachteile gegenüber unserem Standard-Hybrid-System (mit oder ohne MMC):

- **Anfahrhilfe** nur mit 50% des maximalen Stroms (also zb 7A bei 14A max), also relativ schwach
- weniger Flexibilität bei der Verkabelung insgesamt: Ein allfälliges Ablängen der Kabel auf optimale Länge ist mit hohem Aufwand und Teilverlust des ansonsten perfekten Wasserschutzes verbunden.

- Schlechtere Möglichkeiten zur **Fehlersuche**: Das System ist gekapselt, das bedeutet dass eine Fehlersuche, sofern sie über ein simples Einschleifen eines Leistungsmessgerätes zwischen Akku und Controller hinausgeht, wesentlich erschwert wird.
- Ohne das auffällige LCD Display am Lenker läuft das System auch mit Tricks nicht ohne Macken, da einige Werte im Display gespeichert werden. Immerhin ist es möglich (und das machen einige Kunden) das Display zb in der Packtasche zu verstauen, wenn man es nicht sehen will und mit einer Stufe auskommt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Stufen-Controller-System für Leute gedacht ist, für die ein "ganz normales, solides Pedelec-System" das Optimum ist, die keine Sonderkonstruktionen damit vorhaben, und die auch nicht vorhaben, am System im weiteren grössere Veränderungen vorzunehmen. Wer an der Wasserfestigkeit und der Stufen-Lösung Gefallen findet, aber mehr Strom braucht (ia für einen Directdrive-Motor), ist mit der 17A oder 20A 5-Stufen-Lösung evt auch gut bedient.

Es folgt eine Liste von typischen Fragen zum System:

Frage: Wenn dieses System mit Gasgriff ohnehin bei 6km/h abregelt, wenn nicht pedaliert wird, wozu gibt es dann noch den (teuren) Multi-Modus-Controller MMC? **Antwort:** Der MMC ist ein

Gasgriff-basiertes System

, dh, es wird mit dem MMC das Pedalieren nur zur Tretererkennung selbst verwendet - es gibt keine Stufen-Logik und damit auch keine Notwendigkeit eines Displays. Das heisst, der Fahrer hat (nahezu) die volle

Kontrolle

über das System nur durch den (analogen)

Gasgriff

. Das kann in heiklen Situationen (insb. Split, Schnee, Eis, schnelles Wegfahren, Anfahren am Berg, etc) einen wesentlichen

Komfort- und Sicherheitsgewinn

bedeuten. Hingegen ist bei allen

Pedalsensor-basierten Systemen

(so eines ist auch das neue Controller-Bus-System) die eingestellte Stufe das wesentliche Steuerinstrument für die Motorleistung.

Frage

: Kann ich, wie beim Standard-Controller, alle Gasgriff-Varianten verwenden?

Antwort:

Im Prinzip ja, es gibt jedoch einige Besonderheiten: Da die Steckersysteme der beiden Controller verschieden sind, muss man sich selbst um etwaige Adapter kümmern. Wir können die entsprechenden Gegenstecker liefern. Man kann natürlich auch die Kabel direkt verlöten. Und, die Tempomatfunktion wird von den beiden Controller-Systemen unterschiedlich unterstützt, sodass der Tempomatknopf im Zusammenspiel mit dem 5-Stufen-Controller nicht verwendet werden kann. Er könnte allenfalls für irgendwelche anderen Zusatzfunktionen verwendet werden - zb zum Licht-einschalten. Dies muss allerdings selbst verkabelt werden.

Frage

: am Controller gibt es zwei 3-polige Julet-Stecker. Der eine ist für den Pedalsensor, wofür ist der andere?

Antwort: dieser männliche Stecker bleibt üblicherweise leer. Er kann zum Anschluss eines externen Speedsensors verwendet werden, wenn der Speedsensor in der Motornabe defekt geworden ist. Damit kann eine (ungenauere) Geschwindigkeits-Messung realisiert werden, die zB für die 6km/h-Erkennung wichtig ist.

Versionen des Controllers und Benutzerhandbücher für die Display-Einstellungen

Der Controller wird laufend weiter-entwickelt, es gibt daher verschiedene Versionen. Wir bemühen uns, hier die Handbücher für diese Versionen aktuell zu halten

Version 1 (LCD-1)

diese Version hatte am Display selbst den Stufenschalter - sie wurde von uns nur auf ausdrücklichen Wunsch verkauft. Ihre Funktionalität entspricht im wesentlichen der von LCD-2.

Version 2 (LCD-2)

diese Version hat Display und Stufenschalter getrennt. Eine Leistungsanzeige am Display erfolgt nicht. Es gibt einige Manuals dazu. Davon ist eines auch auf deutsch, dieses beschreibt allerdings nicht alle Funktionen.

[Manual LCD-2 englisch](#)

[Manual LCD-2 deutsch \(Kurzfassung\)](#)

Version 3 (LCD-3)

diese Version hat am Display eine Leistungsanzeige - dadurch unterscheidet sie sich am ersten Blick von LCD-2. Auch wird diese dzt neueste Version von uns nur mit wasserdichten Rundsteckern angeboten - (während LCD-2 noch mit mit JP28 und JST Steckern angeboten wird, dh die Kabel sind dort zwar nicht wasserdicht, dafür aber individuell leicht kürzbar - für manche Kunden ein Vorteil).

[Manual LCD-3 englisch \(alle Funktionen\)](#)

Kurzanleitung der Display-Einstellungen der aktuellen Version "LCD-3":

Für Getriebemotoren (mit Speedsensor) in 26" oder 28" Felge und Standard-Pedalsensor mit Richtungs-Erkennung (für Kabelbinder-Montage) ist der Controller normalerweise richtig voreingestellt, wenn Sie 25km/h als Geschwindigkeits-Limit möchten. Die folgende Dokumentation braucht also im Normalfall nur beachtet werden, wenn sie etwas anders einstellen möchten.

Basis-Einstellungen

Nach dem Einschalten des Displays durch **langes Drücken der Ein/Aus-Taste** (mittlerer Knopf) müssen Sie

anschließend innerhalb von 5 Sekunden

die

"Hinauf" und die "Hinunter"-Taste gemeinsam für 2 Sekunden

drücken, um in den Bildschirm mit den Einstellungen zu gelangen. Am ersten Bildschirm können die Basis-Einstellungen vorgenommen werden: Maximale Geschwindigkeit, Felgengröße, und die Auswahl von Metrischem System. Nach diesen Einstellungen kann durch erneutes Drücken der Ein/Aus-Taste zur normalen Bildschirmanzeige zurückgekehrt werden, oder durch erneutes Drücken der "Hinauf" und der "Hinunter"-Taste der Bildschirm mit den erweiterten Einstellungen erreicht werden (P- und C-Parameter). Nach Einstellung der P-Parameter kann mit derselben Tastenkombination wie zuvor auf die C-Parameter gewechselt werden. Durch Drücken der Ein/Aus-Taste für mindestens 2 Sekunden wird alles gespeichert und auf den normalen

Anzeige-Bildschirm gewechselt.

Also: EIN/AUS lange drücken, dann innerhalb von 5s hinauf+hinunter min 2s drücken -> Basis-Einstellungen

von dort: hinauf+hinunter gleichzeitig drücken -> C-Parameter, von dort hinauf+hinunter gleichzeitig drücken -> P-Parameter, von dort EIN/AUS min 2s -> zurück zur normalen Anzeige.

Einstellungen im Zusammenhang mit dem Pedalsensor (C1-Parameter)

Die LED am Sensor leuchtet nach dem Anschliessen rot, falls die Stromversorgung funktioniert. Beim Drehen der Magnetscheibe setzt das Leuchten beim Vorbeistreichen eines Magneten kurz aus, dh die LED blinkt. Wenn das soweit funktioniert, ist das ein Zeichen dass der Pedalsensor mit Strom versorgt wird und auf die Magnete reagiert, dh die Scheibe ist nahe genug am Sensor montiert. Es heisst aber noch nicht, dass der Controller die Signale richtig interpretiert! Für die Interpretation des Pedalsensor-Signals ist der Parameter C1 zuständig.

Der Wert "C1" bestimmt die Pedalsensor-Charakteristik. Für die Sensoren mit Richtungs-Erkennung muss der Wert **C1=7** (oder 6 oder 5) gesetzt werden (je nach gewünschter Sensibilität - 5 sehr sensibel, 6 mittel, 7 wenig sensibel), sie werden sonst nicht richtig erkannt. Für Sensoren ohne Richtungs-Erkennung muss der Wert C1 auf 0, 1 oder 2 gesetzt werden (0 sehr sensibel, 1 mittel, 2 wenig sensibel). Für die von uns ausgeliefertern Magnetscheiben mit 12 Magneten empfehlen wir die Einstellung 7 (mit Richtungs-Erkennung) bzw. 2 (ohne Richtungs-Erkennung).

Serialisierung des Gasgriffes gemäss Pedelec-Verordnung (P4 und C4-Parameter)

Wenn man folgende Werte setzt, dann klappt auch die Serialisierung von Gasgriff und PAS-Sensor (bedeutet: Gasgriff arbeitet nur, wenn pedaliert wird): P4=1, C4=1. Standardmässig stehen diese beiden Werte auf 0, dadurch arbeiten Gasgriff und PAS-Sensor

parallel, also unabhängig von einander. Genau genommen macht **P4=1** die **Serialisierung**,
und

C4=1

setzt das

Speedlimit ohne Pedalieren auf 6km/h

, und mit Pedalieren auf volles eingestellten Limit (siehe Basis-Einstellungen).

C4=2

erhöht die Leistung die beim Anfahren erreichbar ist, allerdings ist damit ein Einstellen der Anfahrhilfe-Geschwindigkeit auf 6km/h nicht möglich, mit diesem Wert wird also die Pedelec-Legalität möglicherweise durchbrochen.

Andere Einstellungen, die evt nicht richtig vor-eingestellt sind: C2=1 (damit arbeiten auch Motoren mit verschobenem Phasen-Start korrekt,, zb einige chargen des 01-Motors). Der vor-eingestellte Wert ist hier C2=0 und passt für fast alle Motoren. Wenn er auf C2=1 gesetzt werden soll, dokumentieren wir das für Ihren Motor extra.

Geschwindigkeitsanzeige

Der Controller ist für **Getriebemotoren** vor-eingestellt: **P2=1**. Damit die Anzeige auch mit einem Directdrive Motor sinnvolle Werte liefert, müssen im Zusammenspiel mit Directdrive-Motoren einige Parameter umgestellt werden.

Bei einem Directdrive Motor entspricht die Motor-Geschwindigkeit immer der Fahrgeschwindigkeit, da ja die Motorwelle direkt mit dem Motor verbunden ist. Bei einem Getriebemotor sind die beiden durch einen Freilauf entkoppelt, dh der Motor kann sich durchaus auch langsamer drehen als das Laufrad. Damit bei einem Getriebemotor die echte Fahrgeschwindigkeit des Fahrrades angezeigt werden kann, benötigt der Motor zusätzlich zu den verbauten Hallsensoren (aus denen nur die Motorgeschwindigkeit ableitbar ist), einen weiteren sogenannten "Speed-Sensor", der eben zur Geschwindigkeitserkennung verwendet wird. Da einem Directdrive Motor dieser Speed-Sensor fehlt, müssen bei einem solchen Motor bestimmte Parameter anders gesetzt werden, damit die Anzeige stimmt. Zusätzlich ist noch die Anzahl der Impulse pro Motorumdrehung verschieden.

Bei einem Directdrive Motor muss der Parameter P1 angepasst werden, damit die Geschwindigkeit passt: Getriebeübersetzung x Anzahl Magnete beim DD also 1 x 46: **P1=46**. 1 bedeutet hier: Directdrive, also kein Getriebe. Vor-eingestellter Wert P1=80, daher wird beim DD nur ca. halbe Geschwindigkeit angezeigt wenn dieser Wert nicht angepasst wird.

Parameter P2 sollte man beim **Directdrive** auf **P2=0** setzen (=Anzahl der Impulse von evt. vorhandenem Speed-Sensor pro Umdrehung). Setzt man den Parameter nicht auf 0 beim DD, dann wird erst nach ca 60sec die Geschwindigkeit korrekt angezeigt. Der Controller hat hier eine Auto-Erkennung und deaktiviert die Geschwindigkeitsmessung via Speed-Sensor, und fällt auf Geschwindigkeitsmessung via Hall-Sensoren zurück.

Beim **Getriebemotor** sollte **P2=1** stehen, damit wird der interne Speedsensor (in der Motornabe) abgefragt.

Leistungsanzeige:

- die Leistungsanzeige erfolgt in Stufen, sie beginnt mit 0W, dann 8W und steigert sich dann in 9er-Stufen (8, 17, 26, 35, 44... W)
- die Anzeige bezieht sich auf die ungefähre mechanische Leistung, sie zeigt immer nur ca. die Hälfte der elektrischen Leistung an

Ist die tatsächliche Leistung noch deutlich unter 8 Watt, dann zeigt der Controller 0W an (zB beim Testen am Prüfstand mit geringer Geschwindigkeit). Zieht man am Prüfstand die Bremse sollte eine höhere Leistung angezeigt werden.

Damit die Leistungsanzeige einigermaßen stimmt, müssen auch die Parameter für die Geschwindigkeitsanzeige richtig gesetzt sein - siehe hier weiter oben.

Reduzierung des maximalen Stromes in Stufe 5 und im Gasgriff-Modus

Durch den Parameter C5 kann der maximale Strom reduziert werden. Standardmäßig ist **C5=10**

eingestellt (keine Reduktion). Durch Einstellung von 03 kann der maximale Strom halbiert werden (z.B. 7A statt 14A), durch Werte dazwischen ist eine Feineinstellung möglich. Um aus einem

17A

Controller einen

14A

Controller zu machen, muss der Wert

C5=06

gesetzt werden ($17A / 1.20 = 13.6A$).

Leistungs- und Geschwindigkeitsmodus

Der Parameter P3 bestimmt ob die einzelnen Stufen die maximale Motorgeschwindigkeit oder die maximale Motorleistung begrenzen. Der Wert ist auf 1 voreingestellt und wir empfehlen diesen auf 1 zu belassen (intuitiv angenehmere Unterstützung).

Feineinstellung der Stufen 1-4 (nur im Leistungsmodus)

Standardmäßig ist der Parameter C14 auf 2 gestellt. Dies entspricht einem normalen Anstieg zwischen den Stufen. für schwächere Unterstützung stellen Sie den Wert C14=1 ein, für stärkere Unterstützung den Wert C14=3.

Abschaltspannung

Zum Schutz des Akkus vor Tiefentladung kann über den Parameter C12 die Abschaltspannung gesetzt werden. Die Voreinstellung ist auf den Wert auf **C12=4** gesetzt und entspricht beim 36V-Modell des Controllers (wir verkaufen dzt, Stand 2017-07, nur das 36V Modell) einer Spannung von **30V** - dies ist für die meisten 36V Akkus brauchbar. Durch setzen anderer Werte von C12=0 bis C12=7 kann eine geringfügige Anpassung der Abschaltspannung in Schritten von 28.0V bis 31.5V vorgenommen werden. Ein Einstellen zb auf 42.0V (wie es für 48V Akkus des Typs 14s optimale wäre) ist nicht möglich.

Da fast alle Akkus mittlerweile selbst eine Schutz-Abschaltung eingebaut haben, ist die Einstellung des Parameters C12 möglicherweise einfach nur ein 2. Sicherheits-Netz.

Rekuperation

Mit dem Parameter C13 kann die Rekuperation (Energie-Rückgewinnung in den Akku) für DirectDrive-Motoren aktiviert werden. Die Vor-Einstellung des Wertes ist **C13=0**. Damit ist keine Rekuperation möglich. Bitte verstellen Sie diesen Wert nur, wenn Sie genau wissen, was Sie tun. Durch eine unsachgemäß eingestellte Rekuperation kann ein Akku defekt werden, da er uU überladen werden kann.

Tempo-Haltefunktion (Tempomat)

mit **C7=1** kann diese Funktion aktiviert werden - funktioniert allerdings nur im Gasgriff-Modus (P4=0). Damit wird das momentane Tempo gehalten (falls es ≥ 6 km/h ist), wenn die DOWN-Taste ein paar Sekunden gehalten wird. Abschaltende Bremsen zu ziehen, oder eine andere Taste zu drücken wirft den Tempomaten ab. Bitte aktivieren Sie diese Funktion nur wenn Sie wissen, was Sie tun und probieren Sie die Funktion zuerst an einer ungefährlichen Stelle aus. Grundsätzlich sollten die Bremsen eines E-Fahrrades immer so gut sein, dass sie ca 4x so stark sind wie der Motor, und daher auch einen Motor mit eingeschalteter Tempohaltefunktion immer sicher bremsen können. Sehr gute Bremsen wären also eine Grundvoraussetzung für die Aktivierung dieser Funktion. Auch sollte bei Verwenden der Funktion immer abschaltende Bremsen verwendet werden (werfen bei Betätigen den Tempomaten ab).

Zurücksetzen aller Werte auf Voreinstellung

Wenn der Parameter **C10=y** gesetzt wird und dann der Einschaltknopf 2 Sekunden lang gehalten wird, werden alle Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt.

Für eine vollständige Liste sehen Sie bitte im Manual nach.