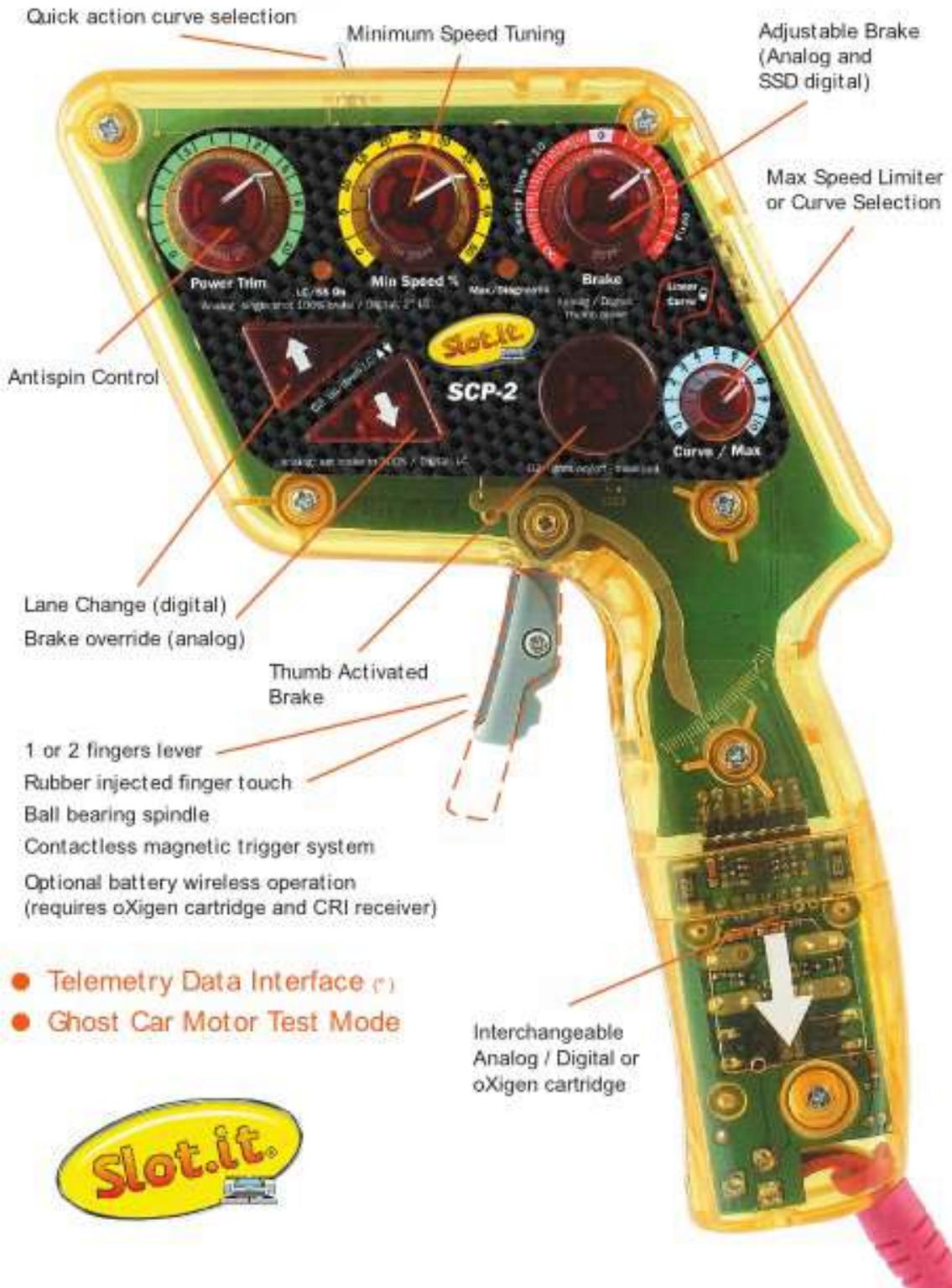


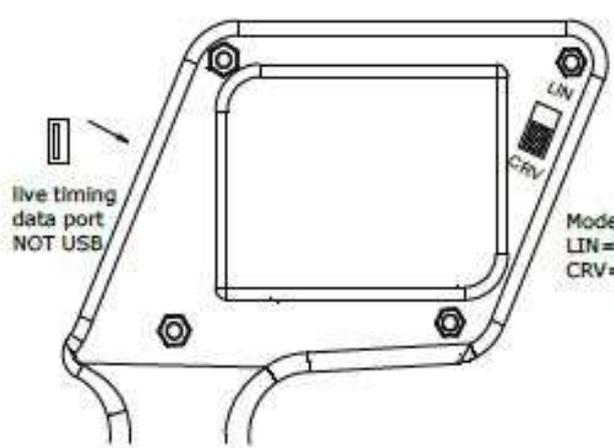
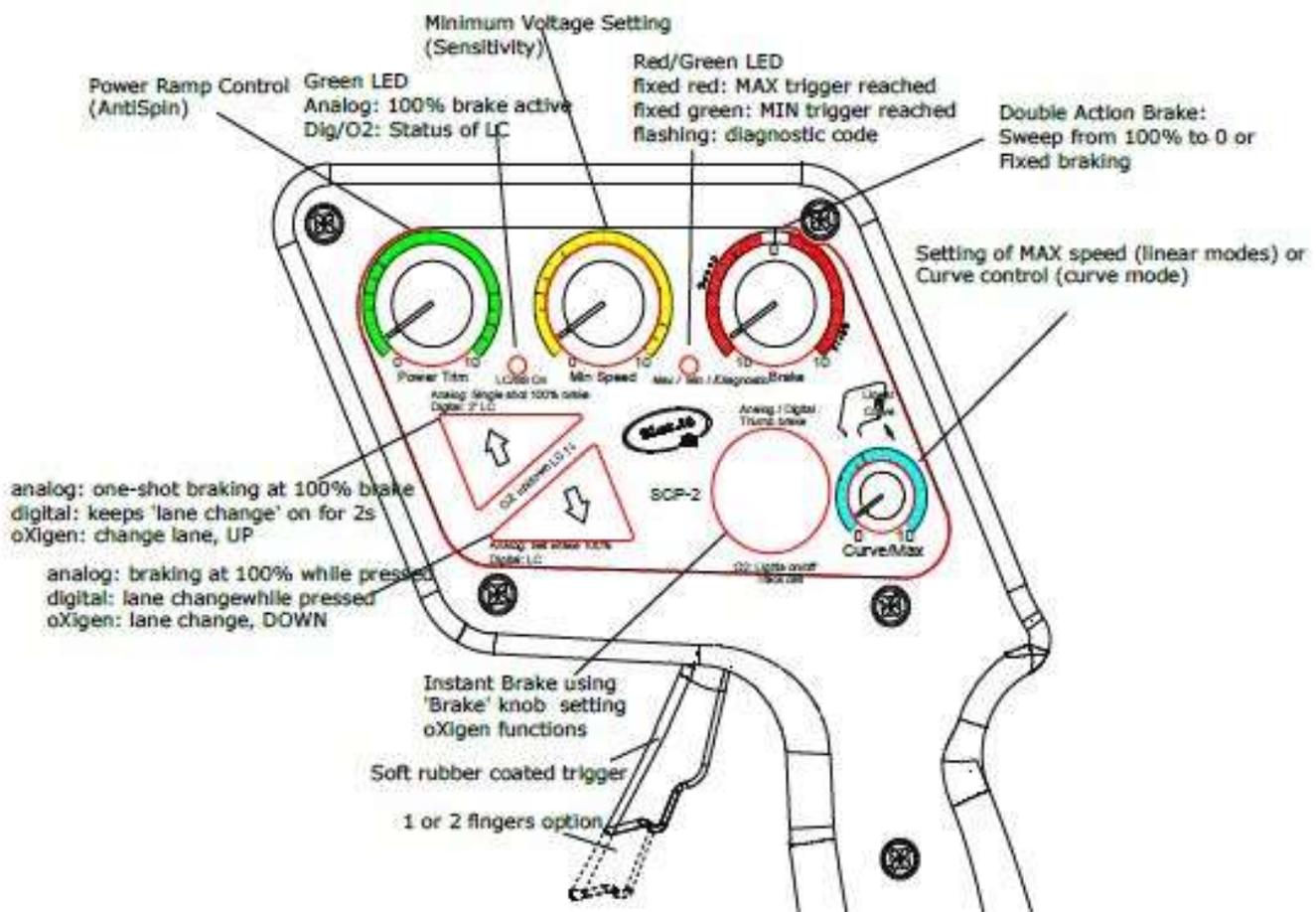
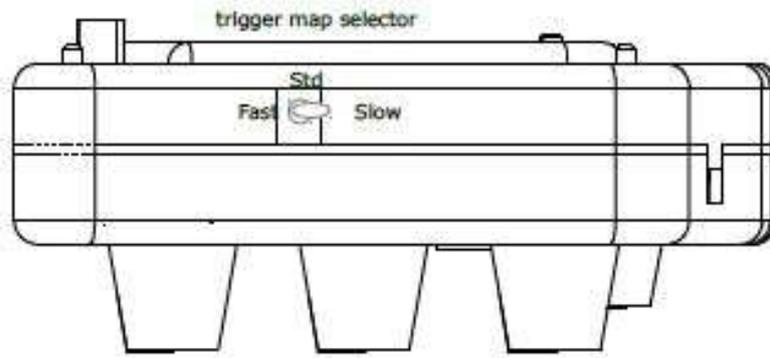
BETRIEBSANLEITUNG – SLOT.IT - SCP2 ANALOG

SCP-2



- Telemetry Data Interface (T)
- Ghost Car Motor Test Mode

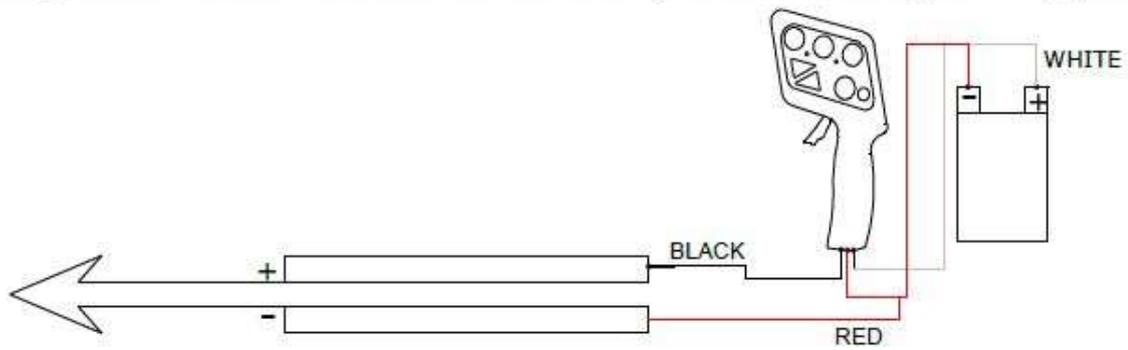






Ihr neuer Slot.it SCP-2-Handregler kommt mit einer Tasten-Option: Sie können den 'kurzen' Abzuggriff (zur Betätigung mit einem Finger) oder den 'langen' (für die Geschwindigkeitsregelung mit zwei Fingern) installieren. Verwenden Sie dazu die mitgelieferte Schraube.

QUICKSTART for ANALOG SYSTEMS (SCP-2 with analog cartridge)



Der Anschlusscode der Kabelfarben entspricht der üblichen Anschlussmethode nach US-Standard (z.B. Parma). Obwohl es eigentlich sinnvoller wäre „rot“ für den Plus- und „schwarz“ für den Minuspol zu verwenden, haben wir uns trotz eigener Bedenken dazu entschlossen, dem international sehr verbreiteten Standard-Anschlusscode zu folgen.

Damit ist WEISS +, ROT - (Masse), und SCHWARZ (Stromzufuhr Motor). Wenn Sie eine DS Anschlussbox haben, sind die Anschlusskabel des Handreglers entsprechend der vorhandenen Farben der Anschlussbuchsen anzuschliessen.

Der Anschluss der Reglers an die Bahn erfolgt nach dem Diagramm wie folgt, d.h. das Kabel WEISS/GELB ist am POSITIVEN (+) Pol, das ROTE am NEGATIVEN (-) Pol und das SCHWARZE (Stromzufuhr Motor) entsprechend an der Bahn anschliessen. Ist der Anschluss erfolgt, gehen Sie bitte zur Info **Quickstart Common Section**.

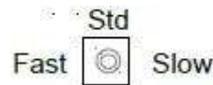
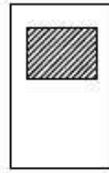
Technical Specifications	
Power supply	6 to 24V
Maximum current: home racing cartridge high end cartridge	5A 40A
Operating temperature	0 to 40°
Weight	270 g

QUICKSTART common section

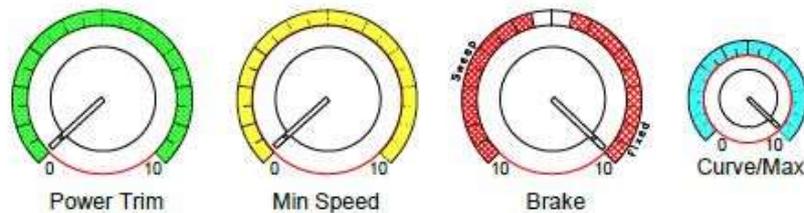
back of controller

top of controller

LIN



Den Schalter auf der Rückseite des SCP-2 auf die „LIN“ Position und den DIP-Schalter auf Position STD schieben.



Die 'Power Trim' und 'Min Speed' Drehknöpfe vollständig nach links drehen. Die 'Brake' und 'Curve/Max' Drehknöpfe vollständig nach rechts drehen.

Die Regeltaste betätigen und das Auto sollte nun fahren. Anschliessend kann der 'Min Speed' Drehknopf justiert werden um eine gutes Ansprechverhalten zu erzielen, welches jeweils abhängig von der Bahn, dem Auto und der Betriebsspannung ist. Dann den 'Curve/Max' Drehknopf justieren, um ein optimal - auf die Bahn und Fahrzeug individuell – abgestimmtes Regel-/Fahrverhalten erzielen zu können. *Jetzt, bitte, lesen Sie weiter. Insbesondere sollten fortgeschrittene Anwender das Kapitel mit dem Namen 'Reprogramming the SCP-2' lesen.*

Verstehen wie der SCP-2 arbeitet

Der Slot.it SCP-2 ist ein hoch entwickelter, Microcontroller unterstützter Geschwindigkeitsregler für Slotcars.

Er benutzt die PWM (Puls-Weiten-Modulation) - Technik zur Steuerung der Ausgangsspannung beim Fahren wie auch beim Bremsen. Zudem hat er noch viele andere Eigenschaften.

Ohne zu sehr ins Detail zu gehen, ist die Puls-Weiten-Modulation eine Möglichkeit, um die Ausgangsspannung eines elektronischen Systems einzustellen.

Dabei wird vereinfacht ausgedrückt eine feste Ausgangsspannung 'zerhackt', d.h. sehr schnell ein- und ausgeschaltet. Das Verhältnis der Einschaltzeit zur Ausschaltzeit ergibt im Mittel die gewünschte Ausgangsspannung (Nach der Formel $An-/Aus\text{-Verhältnis} \times \text{Eingangsspannung} = \text{Ausgangsspannung}$).

Mit anderen Worten: Hat man z.B. eine Trafospannung von 12 Volt und ein An-/Aus-Verhältnis von 1/4, dann speist man das Auto mit $1/4 \times 12\text{Volt} = 3\text{Volt}$.

Das Verhältnis wird vom Mikrochip analog zur Position des Abzugsgriffs (Trigger) und der gewünschten Ansprechkurve bestimmt.

Der Handregler: 'Fast', 'Standard', 'Slow'

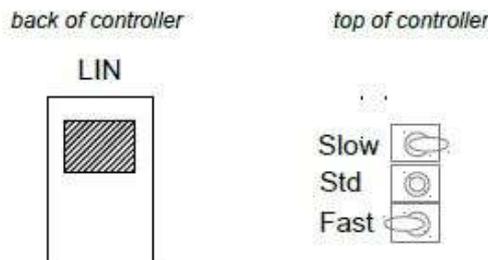
NEU IN SCP-2 Mit der Einführung des SCP-2 Handregler haben wir das Basis-Mapping von neuem entworfen, um eine einfachere und effektivere Anwendung zu ermöglichen. Für 'Linear' und 'Curve' Fahrten kann man nun drei verschiedenen Modis verwenden: 'fast', 'standard', 'slow', wobei diese Bezeichnungen dem Verhältnis zwischen der Position des Abzug und der Ausgangsspannung und nicht der Fahrgeschwindigkeit entsprechen. Mit anderen Worten, die Auslesen des Abzugs können bzw. auf eine *fast* (aggressivere), *standard* (standard) oder *slow* (weichere) Ansprechkurve bestimmt werden.



Modus 1 -Linear mit Sprung- erklärt:

Einstellen von Modus 1:

Modus 1 ist ausgewählt, wenn der Schalter auf der Rückseite des Drückers in die obere, die 'LIN' – Position, und die Mikroschalter 1 und 2 auf der Oberseite in beliebiger Position



Modus 1 in der Praxis:

Während der Entwicklung der SCP-2 Software kamen wir an einen Punkt, an dem wir anfangen zu untersuchen, warum ein bestimmtes Auto bis zu einer bestimmten Spannung sehr leicht zu fahren war, jedoch mit höheren Spannungen immer unberechenbarer wurde. Das Problem lag nicht in einer zu hohen Geschwindigkeit, sondern in der fehlenden feinfühligem Verbindung zwischen Finger und Auto: Irgendwie wurde ein gut funktionierendes System immer wilder und unkontrollierbarer. Jeder Slotracer kennt das, doch wir benötigten eine physikalische, logische Erklärung für dieses bekannte Phänomen.

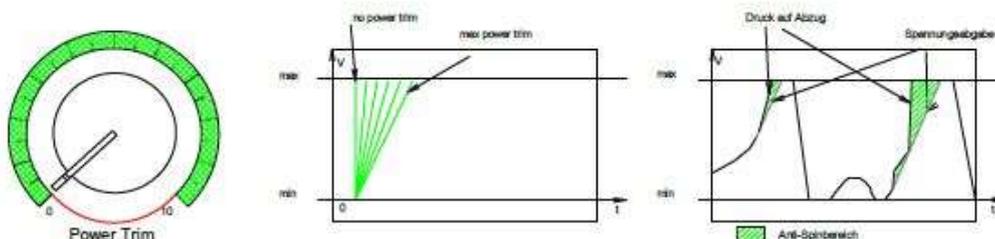
Man denke einmal darüber nach. Im Grunde gilt eines:

Das Tempo eines bestimmten Autos in einer bestimmten Kurve ist weitgehend unabhängig von der Motorleistung, vorausgesetzt natürlich, der Motor ist stark genug. Das sind aber die meisten Motoren ohnehin, um ein Auto aus einer Kurve herausfliegen zu lassen. Die Geschwindigkeit in einer Kurve hängt von vielen Faktoren ab, aber nicht von der Kraft des Motors oder der anliegenden Bahnspannung. Was also geschieht, wenn man die Spannung erhöht und warum wird das Handling so viel schwieriger?

SCP-2's controls

Der SCP-2 hat neben dem Abzug vier Hauptdrehknöpfe, drei Drucktasten, einen Schiebeschalter und einen Mikroschalter.

Power Trimm (PT): Diesen Knopf kann man auch als 'Antischlupfregelung' (antispin) bezeichnen. Mit diesem Drehregler kontrolliert man, wie die Kraft zum Auto übertragen wird.



Mit dem Power-Trim-Knopf stellt man die maximale Zunahme der Spannungsänderung ein: liegt das Spannungszunahmeverhältnis oberhalb der Einstellung, greift die Kraftregelung. Mit anderen Worten: Wenn der Abzug sehr schnell gedrückt wird, ist das Kraftzunahmeverhältnis sehr hoch. In diesem Fall verlangsamt die gewählte Einstellung die Kraftübertragung zum Auto durch eine weniger steile Spannungszunahme. In der Wirklichkeit sollte eine richtige Antischlupfregelung die Radgeschwindigkeit kontrollieren und das Durchdrehen der Räder vor der Zurücknahme der Kraftzufuhr erkennen. Das macht dieser Fahrtregler jedoch nicht. Stattdessen 'besänftigt' er den Drücker.

Tatsächlich hat diese Idee ihre Wurzeln in den Regeln der 90 Jahre Formel 1. Eine echte Antischlupfregelung war verboten ; was ein solches System machte, war gerade noch legal.

PT Power-Trim für Digitalsysteme: Kein Unterschied zwischen dem Analog- oder einem Digitalsystem.

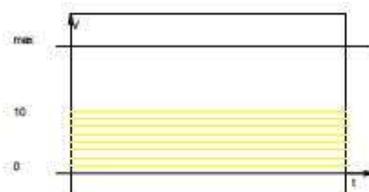
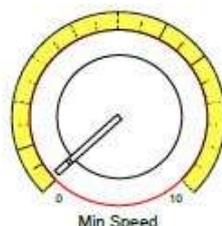
Curve/Max (CM): Dieser Drehregler ist das Herzstück des SCP-2 Reglers. Abhängig von dem ausgewählten Arbeitsmodus, 'linear mit Sprung' und 'linear mit Geschwindigkeitsbegrenzung' oder 'curve' hat er zwei völlig verschiedene Funktionen.



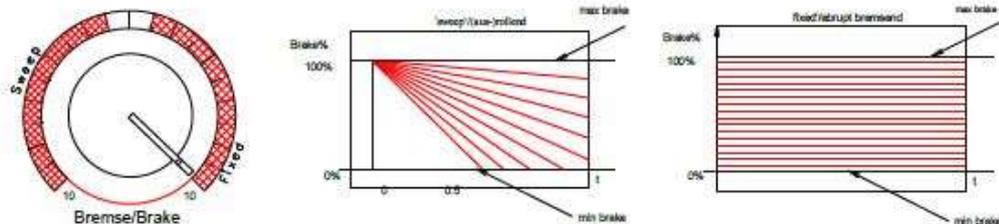
“Die Modi ‘linear mit Sprung’ und ‘linear mit Geschwindigkeitsbegrenzung’: Wenn Sie die Beschreibung dieser beiden Modi bisher noch nicht gelesen haben, sollten Sie es jetzt tun. Wenn Sie sie bereits kennen, können sie in beiden Fällen mit diesem Drehknopf die Höchstgeschwindigkeit bestimmen.

Modus 'curve': Wenn Sie die Erklärung dieser Funktion nicht gelesen haben, sollten Sie es ebenfalls jetzt nachholen oder auf eigene Gefahr fortfahren.... der Knopf dient in diesem Modus dazu, das Ansprechverhalten im mittleren Regelbereich entlang der X-Achse zu bestimmen. Die beiden anderen Punkte werden durch die Auswahl am 'Min-/ Speed'-Knopf und der an der Bahn anliegenden Maximalspannung festgelegt..

Min Speed (MS): Mit diesem Knopf wird die Startgeschwindigkeit des Autos festgelegt, also die minimale Spannung, die zur Bahn geleitet wird, sobald man den Abzug gerade genug drückt, um den Bremsbereich zu verlassen. Man kennt das auch als Empfindlichkeit des Ansprechverhaltens bei einem herkömmlichen Widerstandsregler. Das Verändern der Einstellung ist ähnlich dem Variieren eines Widerstandwertes, um ein schnelleres oder langsames Anfahren zu erzielen.



Bremse (Brake/BK): Gebremst wird, wenn der Abzug vollständig losgelassen wird. Mit dem Bremsregler wählt man zwischen zwei verschiedenen Bremsstrategien aus, wozu die Skalierung am Bremsregler in zwei Hälften geteilt ist: (aus-)rollend (linke Hälfte 'sweep') und abrupt bremsend (rechte Hälfte 'fixed'). 'Fixed' entspricht der Standardarbeitsweise. Da diese Beschreibung wahrscheinlich nicht die beste Erklärung ist, betrachten Sie bitte die nachfolgenden Abbildungen und lesen dann weiter:



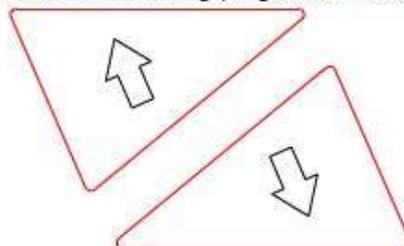
Wenn Sie jemals das Glück hatten, einige Telemetrie-Daten von einem echten Rennauto zu betrachten, haben Sie möglicherweise bemerkt, dass die Verlangsamungsspitzen am Anfang des Bremsens (in einem modernen F1 Auto kann die Verlangsamung eine Kraft von 5g erreichen) sich dann reduziert, sobald der Fahrer den Druck vom Pedal nimmt, während er versucht, die Fahrgeschwindigkeit an die gewünschte Eingangsgeschwindigkeit für die nächste Kurve anzupassen. Das ist es, was mit der 'sweep'-Bremsstrategie möglichst erreicht werden soll: Ein starkes anfängliches Bremsen gefolgt von einem allmählichen Nachlassen des Bremsens. Mit anderen Worten: Die 'Sweep'-Stellung beginnt immer mit dem Bremsen zu 100 % und reduziert allmählich je nach Zeitverlauf/Einstellung auf 0 (Null). Dreht man den Drehknopf in der Einstellhälfte 'sweep' entgegen dem Uhrzeigersinn, bestimmt die Stellung die Zeit, die von 100% Bremswirkung zu 0% Bremswirkung vergeht. Festzuhalten ist, dass bei vollem Aufdrehen entgegen dem Uhrzeigersinn die Bremswirkung bei 100% fixiert ist. Wenn Sie diese Einstellung vornehmen, ist die Zeit, die vergeht, um das Bremsen auf 0 zu bringen, unendlich. Abgesehen von dieser Position beträgt die längste verfügbare Reduzierungszeit 1.7s, die kürzeste ist 0.5s.

Im 'fixed'-Bereich (abruptes Bremsen), betätigt im Uhrzeigersinn, entspricht die Funktionsweise den meisten, wenn nicht allen anderen Reglern mit einstellbarer Bremsfunktion. Abhängig von der ausgewählten Position des Drehknopfes erzielt man ein stärkeres oder schwächeres Bremsen.

Bremswirkung alternierend (bei Gebrauch des Reglers im analogen Streckenbetrieb):

Es gibt zwei Wege, die Bremswirkung während der Fahrt zu ändern, auch kurzfristig, ohne die am Brake-Knopf (Bremsknopf) gewählte Grundeinstellung zu verändern:

Einzelner Druck = 100% Bremswirkung (Single Shot 100% Brake)



Permanente Bremswirkung mit 100% (Set Brake 100%)

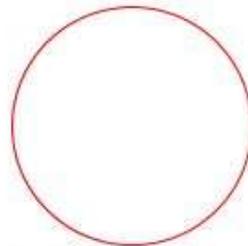
1. Mit der oberen Pfeiltaste kann man einmalig volle Bremsleistung abrufen: Dann wird die nächste Bremsaktion mit 100 % durchgeführt, unabhängig davon, wie die Einstellungen am Bremsknopf (Brake) momentan gewählt sind. Das kann in mehreren Situationen nützlich sein. Ein Beispiel ist ein Kurs, bei dem 100 % Bremsleistung mit Ausnahme einer engen Kurve nicht die beste Wahl wäre. Ist diese Funktion aktiviert, nachdem der Knopf gedrückt

wurde, jedoch das Bremsen noch nicht stattgefunden hat, leuchtet das grüne Licht auf. Mit einem weiteren Druck auf diese Taste schaltet man die Funktion wieder aus, wenn man sie zuvor aktiviert hatte.

2. Die untere Pfeiltaste bewirkt, solange sie gedrückt gehalten wird, eine 100 % Bremsleistung unabhängig von den Einstellungen am Bremsknopf (Brake).

Handbremse (beim Benutzen im analogen und digitalen Betrieb):

Die runde Drucktaste, gekennzeichnet mit 'Hand Brake' (Handbremse), ist eine sofort wirkende Bremse, durch Daumendruck aktiviert. Wird sie gedrückt, wird die Spannungszufuhr unterbrochen, das Abbremsen erfolgt entsprechend der BK-Knopfeinstellung.



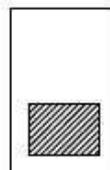
Hand Brake (Handbremse)

CRV/LIN-Wahlschalter und Mikroschalter (Rück- bzw. Oberseite des Reglers):

Der CRV/LIN Wahlschalter ist an der Rückseite und die Mikroschalter sind auf der Oberseite des Reglers zu finden. Gemeinsam dienen sie im Analogbetrieb dazu, die Funktion des SCP-2 auszuwählen. (vgl. vorherige Kapitel).

back of controller

top of controller



CRV



Telemetrieschnittstelle:

Der USB-artige Steckerplatz an der Seite des Reglers ist keine USB-Schnittstelle! Verbinden Sie den Regler NICHT mit ihrem PC oder Datenträger. Es schadet dem SCP-2 oder dem PC zwar nicht, aber es ist völlig nutzlos dies zu tun.

Der SCP-2 stellt eine Schnittstelle zur Telemetrieübertragung bereit, entweder per PC oder USB-Stick. Um diese jedoch zu nutzen, ist eine optionale Interface-Box zu verwenden, die am Regler selbst montiert werden muß.

Das Telemetriesystem handhabt alle Fahrdaten (Abzug, Bremse, Knöpfe usw.), zeigt sie grafisch in Echtzeit auf dem PC-Bildschirm an und speichert sie für eine spätere Nutzung. Hiermit steht ein leicht handhabbares System zum Vergleichen von Fahrzeug-Setups, der fahrerischen Fähigkeiten oder schlicht zum Nachverfolgen der Rennen zur Verfügung.

Runden- und Sektorzeiten werden in der Telemetrie ebenso gespeichert, jedoch erfordern alle Zeitfunktionen eine zusätzliche Interfacebox an der Bahn.

Dieses Thema wird in dem Handbuch über die Schnittstellenbox und die Software vollständig behandelt.

Da der SCP-2 auch unter rauen Bedingungen arbeiten kann, verfügt er über mehrere Funktionen zum Schutz gegen Kurzschlüsse und Polaritätsänderungen. Die unten stehende Erklärung gilt ausschließlich für Analogsysteme mit 'home racing' Kartuschen. Die High-End Kartusche ist dagegen durch eine Sicherung und durch eine höhere MOSFET Strombelastbarkeit (80 A bei optimalen Bedingungen) geschützt.

Schutz gegen Kurzschlüsse zwischen den Stromleitern:

Das ist der am häufigsten auftretende Fehler bei normalem Gebrauch. Ein Schraubendreher auf der Bahn, eine Schraube über dem Bahnschlitz oder ein Kupferdrähtchen, das die Stromabnehmer am Leitkiel verbindet, erzeugen Kurzschlüsse, die jeder Regler verkraften sollte. Die Leistung der im SCP-2 verbauten MOSFETS ist ausreichend bemessen. Das alleine ist aber nicht genug, um eine lange Lebensdauer für den Regler zu sichern. Daher kontrolliert der Slot.it SCP-2 im Microsekundenbereich unaufhörlich den Stromfluß zur Bahn und regelt herunter, wenn der Strom 6 Ampere übersteigt. Endet der Kurzschluß, wird die Stromzufuhr wieder hergestellt.

Die Diagnose-LED blinkt einmal alle zwei Sekunden auf, solange ein Kurzschluss vorhanden ist. Das bedeutet zugleich, dass mit dem Analogregler in Standardversion Motoren mit sehr hoher Stromaufnahme nicht betrieben werden können. Insoweit sind Motoren ausgeschlossen, die gewöhnlich in schnelleren Rennklassen verwendet werden. Doch die Motoren, die gewöhnlich in Plastikmodellen und sogenannten Scale-Slotcars in 1:32 und 1:24 (z.B. mit Metallchassis von Plafit) verwendet werden, können mit dem Regler betrieben werden. Ein Wechselmodul für eine höhere Strombelastung ist geplant.

In der folgenden Übersicht ist dieser Schutz als SC (short circuit = Kurzschluss) dargestellt.

Schutz gegen Polaritätsfehler:

Der SCP-2 hat drei Anschlüsse: **Reglerabgriff/Fahrbahn/Motor (schwarz)** (Black), **Trafo-Minuspol/Bremse** (Red), **Trafo-Pluspol /Vollgas** (gelb/weiß).

Wichtig Hinweis: Die standardmäßige Belegung der Anschlussfarben am SCP-2 entspricht dem international verbreiteten Schema, doch ist statt eines weißen Steckers ein gelber Stecker verwendet worden. (Bei in Deutschland vielfach üblichen Bahnanschlüssen werden ebenfalls die Kabelfarben schwarz, rot und gelb verwendet, jedoch mit anderen Belegungen. Wenn die Bahnanschlüsse in dieser Form gestaltet sind kommt

roter SCP-2 Stecker -> zur schwarzen Anschlussbuchse (Trafo-Minuspol/Bremse)
gelber SCP-2 Stecker -> zur roten Anschlussbuchse (Trafo-Pluspol/Vollgas)
schwarzer SCP-2 Stecker -> zur gelben Anschlussbuchse (Reglerabgriff/Motor/Fahrbahn)

Zwei Vorrichtungen schützen den SCP-2 gegen Verpolung, die dann vorliegt, wenn die Stecker falsch eingesteckt wurden. Das sollte nicht häufig geschehen!

1. Eine ersetzbare Schmelzsicherung 3,15A flink. In der Übersicht unten ist dieser Schutz als FF dargestellt.
2. Eine automatisch zurücksetzende Sicherung. In der Übersicht unten ist dieser Schutz als RF dargestellt.

Track connectors	SCP-2 connectors					
Motor	Motor	Motor	Ground	Ground	Power	Power
Ground	Ground	Power	Power	Motor	Ground	Motor
Power	Power	Ground	Motor	Power	Motor	Ground
Effect →	OK	FF	RF	FF or SC	RF or SC	FF or SC

Was ist zu tun?

Wenn die Diagnose-LED alle zwei Sekunden einmal blinkt, ziehen Sie die Reglerstecker heraus, und entfernen den störenden Gegenstand, der den Kurzschluss an den Bahnstromleitern verursacht. Kontrollieren Sie, ob der Motor in Ihrem Auto nicht zuviel Strom zieht.

Wenn die Diagnose-LED alle zwei Sekunden doppelt blinkt, dann ziehen Sie die Reglerstecker heraus und prüfen Sie die Anschlüsse.

Falls Sie annehmen, es könnte einer der genannten Fehler aufgetreten sein, prüfen Sie die Schmelzsicherung und ersetzen Sie diese gegebenenfalls. Die automatische zurücksetzende Sicherung arbeitet nach etwa 2 Sekunden wieder.

