

## Gebrauchsanweisung Fahrregler SPC2200

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb des SPC2200! Sie haben sich für einen Fahrregler entschieden, der für den anspruchsvollen Modellbahner entwickelt wurde und sich für alle analogen Gleichstrombahnen jeglichen Maßstabs und jeder Spurweite eignet.

Diese Gebrauchsanweisung soll Ihnen helfen, den Fahrregler an Ihrer Modellbahnanlage zu betreiben und seine besonderen Eigenschaften optimal zu nutzen. Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig durch, um sich mit SPC2200 vertraut zu machen und Schäden an dem Fahrregler, Ihrer Modellbahnanlage und den Triebfahrzeugen zu vermeiden. Bewahren Sie diese Gebrauchsanweisung zum späteren Nachschlagen auf.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen mit dem Fahrregler SPC2200 und Ihrer Modellbahn!



### Warnhinweise



**KEIN SPIELZEUG!!! Nicht für Kinder unter 14 Jahren geeignet!**

**Nur unter ständiger Aufsicht und ausschließlich in trockenen Räumen verwenden!**

**Für keinen anderen als für den hier vorgesehenen Zweck verwenden!**

**Teile des Geräts können sich auf ca. 75°C erwärmen. Daher keine leicht brennbaren Gegenstände in die Nähe des Geräts bringen und besonders den Kühlkörper während und nach dem Betrieb nicht berühren!**

**Verwenden Sie ausschließlich die angegebenen Sicherungswerte!**

# 1. Funktionsweise

Der Fahrregler SPC2200 (Art.-Nr. 2801 und 2806) ist ausschließlich zum Betrieb über eine PC-Programm (oder eine andere externe Steuerung) konstruiert worden. Daher hat er kein Bedienteil, sondern eine RS485-Schnittstelle, über die der Fahrregler komplett gesteuert und überwacht wird.

Um einen oder mehrere SPC2200 an einen PC anschließen zu können, wird die USB-Schnittstelle SPC (Art.-Nr. 2890) benötigt. Diese konvertiert die an PCs übliche USB-Schnittstelle auf die am SPC2200 vorhandene RS485-Schnittstelle. An einer USB-Schnittstelle können so bis zu 16 SPC2200 angeschlossen werden.

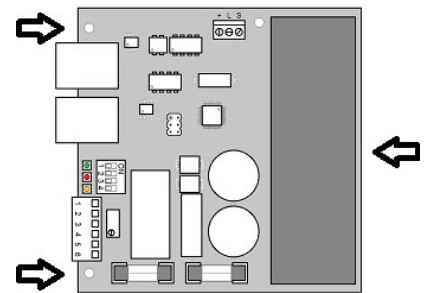
Zur Steuerung der Fahrregler stellen wir die Windows-Software SPCsoft zur Verfügung, mit der bis zu acht SPC2200 über eine USB-Schnittstelle am PC-Bildschirm gesteuert werden können.

## 2. Einbau in die Modellbahnanlage

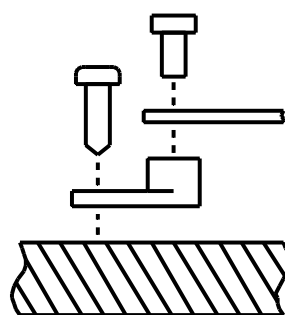
### 2.1. SPC2200 in offener Ausführung (Art.-Nr. 2801)

An der Platine des offenen SPC2200 werden zuerst drei Befestigungsfüße mit jeweils einer Zylinderkopfschraube M3x6 montiert.

Dann kann das Leistungsteil mit Holzschrauben an den Befestigungsfüßen auf einer Montagefläche befestigt werden.



Alternativ kann die Platine auch in einen 19"-Einschubrahmen für Euro-Platinen eingeschoben werden. Die Befestigungsfüße werden dann nicht benötigt. Der optionale Lüfter ist dann nicht montierbar.



Zylinderkopfschraube M3x6

Platine Leistungsteil

Befestigungsfuß und Holzschraube 3x12

Montagefläche



**ACHTUNG!** Der Einbauplatz muss so gewählt werden, dass die Luft frei am Kühlkörper zirkulieren kann und kein Wärmestau entsteht.

**ACHTUNG!** Der Kühlkörper kann sich auf über 60°C erwärmen. Daher dürfen keine Kabel oder andere wärmeempfindlichen Gegenstände den Kühlkörper oder die Unterseite der Platine berühren.

**ACHTUNG!** Leitfähige Gegenstände (Drähte etc.) dürfen keinen Kontakt zu irgendwelchen Teilen der Platine bekommen, da diese möglicherweise unter Spannung stehen und somit ein Kurzschluss entstehen kann!

## 2.2. SPC2200 im Gehäuse (Art.-Nr. 2806)

Das Leistungsteil im Gehäuse kann frei aufgestellt oder fest montiert werden. Zum freien Aufstellen sollten die vier beiliegenden Füße auf der Unterseite des Gehäuses aufgeklebt werden. Zum festen Einbau wird das Gehäuse (ohne Füße) mit den beiliegenden Schrauben auf einer Fläche montiert.

Das Leistungsteil muss so aufgestellt bzw. montiert sein, dass die Lüftungsschlitze des Gehäuses nicht bedeckt sind, die Kühlluft frei zirkulieren kann und kein Wärmestau entsteht.

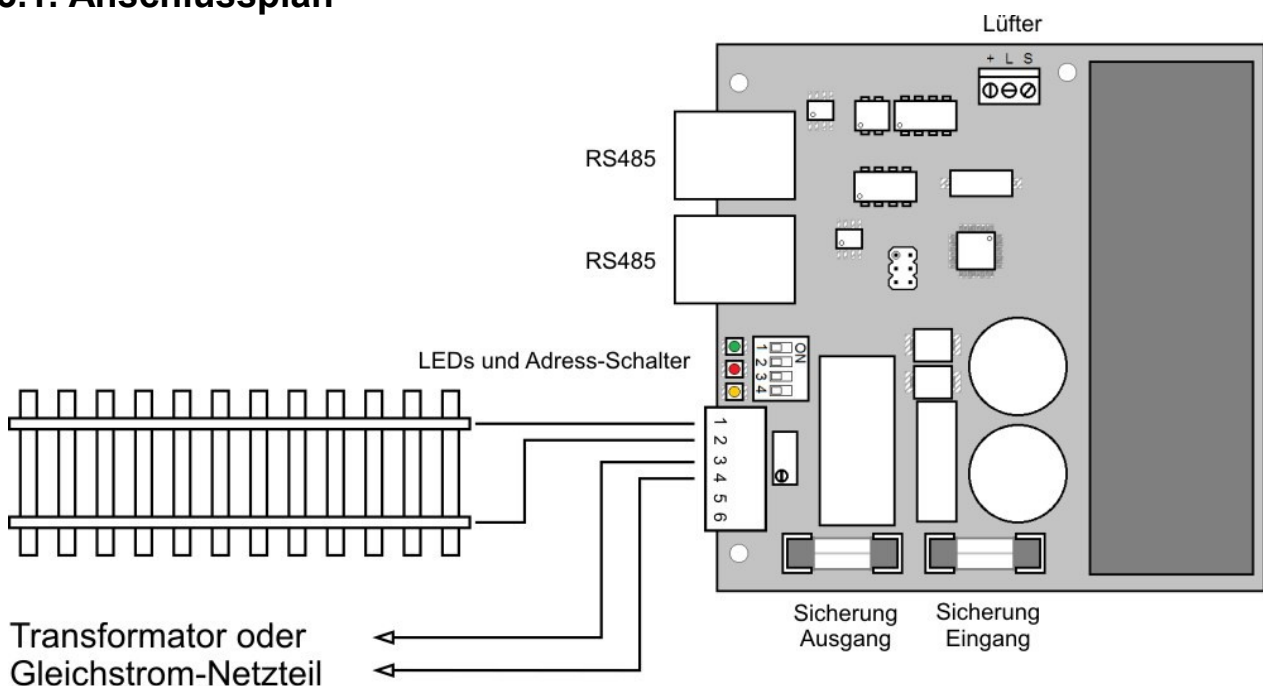
Der Deckel des Gehäuses lässt sich zum Sicherungstausch oder zum Einbauen von Optionen abnehmen. Dazu sind die beiden Schrauben im Deckel herauszudrehen.



**ACHTUNG! Vor Öffnen des Gehäuses die steckbare Klemmleiste am SPC2200 ausstecken!!!**

## 3. Anschließen des Fahrreglers

### 3.1. Anschlussplan



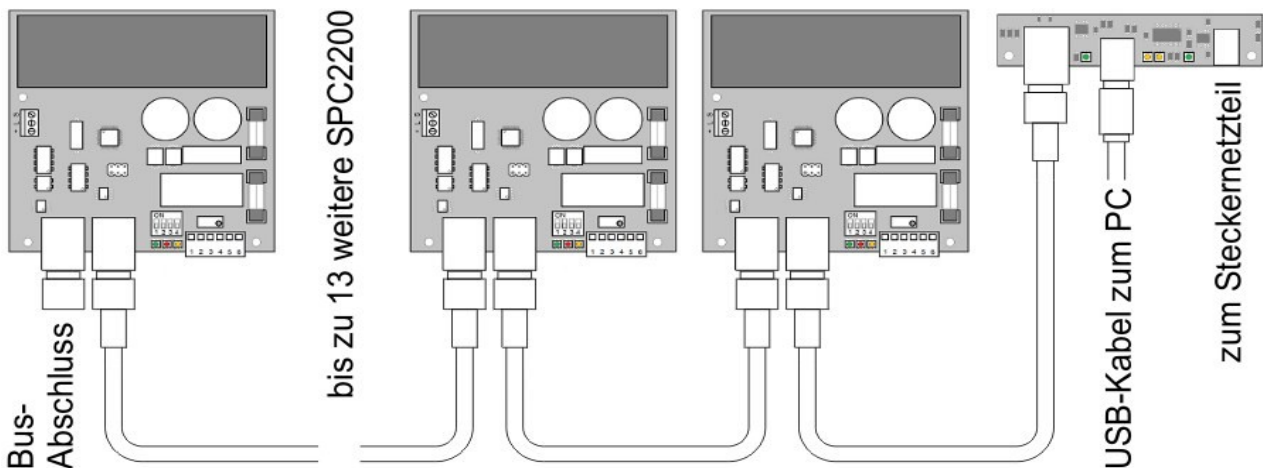
### 3.2. Steckbare Klemmleiste für Gleise und Stromversorgung

Klemme 1	Gleise (+ Pol bei Fahrtrichtung rechts)	
Klemme 2	Gleise (- Pol bei Fahrtrichtung rechts)	
Klemme 3	Eingang Wechselfspannung / Gleichspannung	Polarität beliebig!
Klemme 4	Eingang Wechselfspannung / Gleichspannung	
Klemme 5	Gleise + Pol (unabhängig von der Fahrtrichtung)	
Klemme 6	Gleise - Pol (unabhängig von der Fahrtrichtung)	

**ACHTUNG!** Je Stromversorgung (Trafo oder Netzteil) darf immer nur *ein* Fahrregler und sonst nichts anderes angeschlossen werden! Die Polarität der Eingangsspannung des Fahrreglers (Klemme 3/4) spielt keine Rolle. An den Klemmen 5 und 6 können Gleisabschnitte mit fester Fahrtrichtung angeschlossen werden (z.B. Kehrschleifen).

### 3.3. RS485-Buchsen

Die Fahrregler SPC2200 und die USB-Schnittstelle SPC (Art.-Nr. 2890) werden mit den Daten-Kabeln (Art.-Nr. 2600 ... 2610) entsprechend der Skizze verbunden. Die Anschluss-Reihenfolge der Fahrregler muss nicht mit den an den Fahrreglern eingestellten Adressen übereinstimmen.



An der freien RS485-Buchse des letzten Fahrreglers wird der Abschluss-Stecker eingesteckt (liegt der USB-Schnittstelle SPC bei).

Ein Steckernetzteil zur Versorgung der Schnittstellen (liegt der USB-Schnittstelle SPC bei) wird an der USB-Schnittstelle SPC eingesteckt. Es muss auf 12V eingestellt sein.

Die USB-Schnittstelle SPC wird mit der USB-Schnittstelle des PCs verbunden.

---

### 3.4. Klemme Lüfter

Klemme +	12V-Lüfter (+ Pol, rotes Kabel)
Klemme L	12V-Lüfter (- Pol, schwarzes Kabel) langsame Drehzahl
Klemme S	12V-Lüfter (- Pol, schwarzes Kabel) schnelle Drehzahl

Der Lüfter ist beim SPC2200 mit Gehäuse bereits integriert. Für die offene Ausführung ist ein Lüfter-Einbausatz unter der Art.-Nr. 2430 gesondert erhältlich.

### 3.5. SPC2200 Sicherungen

Zum Schutz des Fahrreglers sind zwei Schmelz-Sicherungen eingebaut. Diese sind so ausgelegt, dass sie im normalen Betrieb *nicht* durchbrennen. Das Durchbrennen einer Sicherung deutet daher auf einen fehlerhaften Anschluss des Fahrreglers oder auf einen Defekt hin.

Ist die „Sicherung Eingang“ durchgebrannt, leuchten am SPC2200 keine LEDs mehr. Das Durchbrennen der „Sicherung Ausgang“ führt zu einem dauerhaften Leuchten der roten LED.



**ACHTUNG!** Verwenden Sie ausschließlich Glasrohr-Sicherungen 5x20mm der Ausführung „2,5A träge“.

## 4. Anzeige- und Bedienelemente

### 4.1. Leuchtanzeigen

LED grün



LED leuchtet: Fahrregler ist Betriebsbereit und mit dem PC verbunden



LED blinkt: Fahrregler ist Betriebsbereit, hat aber keine Verbindung zum PC (Ausgangsspannung ist abgeschaltet)



LED aus: Keine Betriebsspannung vorhanden

LED rot



LED leuchtet: Überstrom am Ausgang oder Übertemperatur Kühlkörper

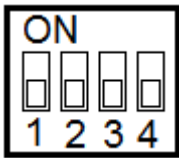
LED gelb



LED leuchtet: Erhöhte Temperatur Kühlkörper, Lüfter ist eingeschaltet

---

## 4.2. Adress-Schalter



An diesem Schalter wird die Adresse des Fahrreglers eingestellt, unter der er vom PC aus angesprochen werden kann.

Alle an einer USB-Schnittstelle SPC angeschlossenen Fahrregler müssen auf unterschiedliche Adressen eingestellt werden.



**ACHTUNG!** Gleich eingestellte Adressen führen zur Fehlfunktion der Datenübertragung und kann die RS485-Schnittstellen der Fahrregler und der USB-Schnittstelle SPC beschädigen!

Schalterstellungen und Adressen:

Schalter 1	Schalter 2	Schalter 3	Schalter 4	Adresse des Fahrreglers
OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	3
OFF	OFF	ON	OFF	4
ON	OFF	ON	OFF	5
OFF	ON	ON	OFF	6
ON	ON	ON	OFF	7
OFF	OFF	OFF	ON	8
ON	OFF	OFF	ON	9
OFF	ON	OFF	ON	10
ON	ON	OFF	ON	11
OFF	OFF	ON	ON	12
ON	OFF	ON	ON	13
OFF	ON	ON	ON	14
ON	ON	ON	ON	15

## 5. Fahrzeug- und Konfigurationseinstellungen

Die Bedienung des Fahrreglers erfolgt über die RS485-Schnittstelle mit Hilfe eines PC-Programms oder einer anderen Steuerung. Wie dabei vorgegangen wird, ist in der Dokumentation des jeweiligen Programms beschrieben.

---

So werden hier lediglich Bedeutung und Wirkungsweise der verschiedenen Fahrzeugeinstellungen sowie die Konfigurationseinstellungen des Fahrreglers erläutert.

## 5.1. Fahrzeugeinstellungen

### **Maximal-Spannung**

Die maximale Ausgangsspannung (Gleichstrommittelwert in Volt).

Einstellbereich: 2,0...14,0V

### **Impuls-Spannung**

Spannungshöhe der Impulse (in Volt).

Einstellbereich: 0,0...14,0V

### **Impulsfrequenz A**

Impulsfrequenz (in Hertz, Anzahl der Impulse pro Sekunde), die beim Anfahren ausgegeben wird. Die Frequenz wird beim weiteren Beschleunigen schrittweise bis zum Wert von „Impulsfrequenz B“ erhöht.

Einstellbereich: 16Hz ... Impulsfrequenz B

### **Impulsfrequenz B**

Impulsfrequenz (in Hertz, Anzahl der Impulse pro Sekunde), die maximal ausgegeben wird.

Einstellbereich: Impulsfrequenz A ... 100Hz

### **Beschleunigungszeit**

Die Zeit (in Sekunden), die vergeht, bis die Ausgangsspannung von 0V auf die Maximalspannung ansteigt. Wird 0s eingestellt, folgt die Ausgangsspannung beim Beschleunigen direkt der Sollwert-Vorgabe.

Einstellbereich: 0...200s

### **Bremszeit**

Die Zeit (in Sekunden), die vergeht, bis die Ausgangsspannung von der Maximalspannung auf 0V abfällt. Wird 0s eingestellt, folgt die Ausgangsspannung beim Bremsen direkt der Sollwert-Vorgabe.

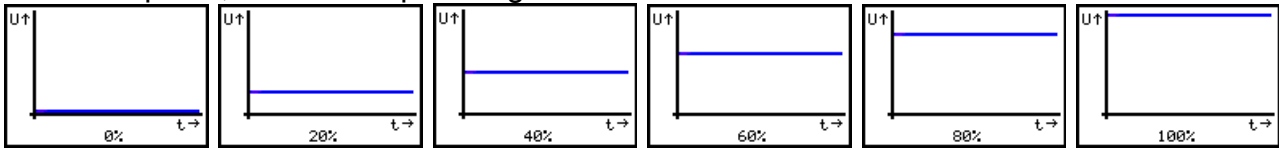
Einstellbereich: 0...200s

## 5.2. Arten der Ausgangsspannung

Die Ausgangsspannung besteht aus Gleichspannung oder aus Impulsen variabler Länge und einstellbarer Höhe, die, je nach Einstellung, in eine Gleichspannung übergehen. Die Form der Ausgangsspannung verhält sich entsprechend der Einstellungen für Maximal-Spannung und Impuls-Spannung unterschiedlich:

#### 4.2.1. Die Impuls-Spannung *ist gleich* 0,0V

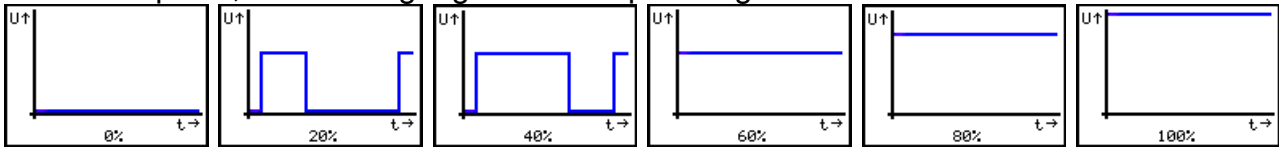
- keine Impulse, nur Gleichspannung -



Form der Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Fahrstufe (in%)

#### 4.2.2. Die Impuls-Spannung *ist kleiner* als die Maximal-Spannung

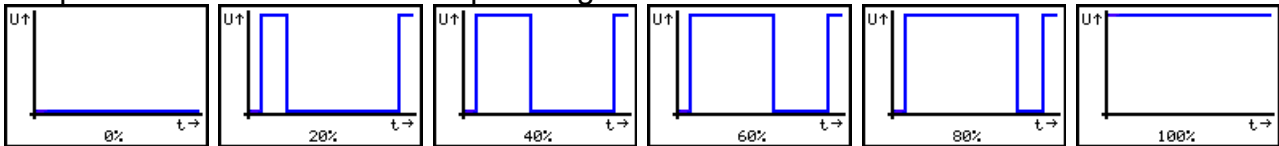
- zuerst Impulse, dann Übergang zu Gleichspannung -



Form der Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Fahrstufe (in%)

#### 4.2.3. Die Impuls-Spannung *ist gleich* der Maximal-Spannung

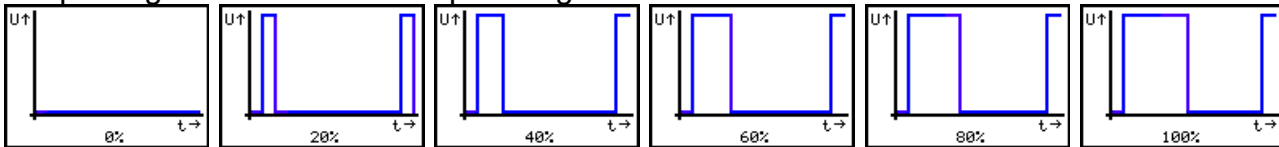
- Impulse in Höhe der Maximal-Spannung -



Form der Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Fahrstufe (in%)

#### 4.2.4. Die Impuls-Spannung *ist größer* als die Maximal-Spannung

- Impulse größer als Maximal-Spannung -



Form der Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Fahrstufe (in%)

### 5.3. Einstell-Tipps

Grundsätzlich werden bei SPC2200 die Impulse dazu verwendet, um beim Anfahren die mechanischen Rast- und Losbrech-Momente in Motor und Getriebe zu überwinden. Der Motor wird dabei gerade so angestoßen, dass er schon läuft, aber noch nicht zu schnell dreht.

Wir empfehlen folgende Vorgehensweise:

- Impuls-Spannung auf 0,0V stellen
- Fahrzeug auf die Gleise stellen und ein wenig warmfahren
- Maximal-Spannung auf die gewünschte Höchstgeschwindigkeit abstimmen  
**ACHTUNG!** Maximale Spannung des eingebauten Motors beachten!
- Dann Fahrregler langsam aufdrehen und ermitteln, bei welcher Spannung das Fahrzeug anfährt (für beide Fahrtrichtungen)



- 
- Zu der ermittelten Anfahrspannung 1,0 Volt addieren und als Impuls-Spannung einstellen  
**ACHTUNG!** Maximale Spannung des eingebauten Motors beachten!
  - Frequenz A so tief wie möglich einstellen, ohne dass das Fahrzeug beim Anfahren zittert
  - Für Frequenz B einen Wert ermitteln, bei dem das Fahrzeug beim gleichmäßigen Erhöhen der Fahrstufe gleichmäßig beschleunigt

Diese Vorgehensweise kann man grundsätzlich für alle Triebfahrzeuge anwenden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Bei Modellen mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxxon, u.a.) sollte die Impuls-Spannung nicht höher als 25% der Nennspannung des Motors eingestellt werden, damit dieser geschont wird. Wer ganz sicher gehen möchte, kann die Impuls-Spannung auf 0,0V einstellen und damit mit reiner Gleichspannung fahren.
- Modelle mit Digital-Decodern reagieren (je nach Decodertyp) sehr unterschiedlich auf Impulse. Es empfiehlt sich, die Impuls-Spannung auf 0,0V zu stellen. Grundsätzlich empfehlen wir Digital-Decoder auszubauen, um optimale Fahreigenschaften mit SPC2200 zu erreichen.

## 5.4. Konfigurationseinstellungen

### Imax-Abschaltung

Hier kann die Zeit der Überstromabschaltung im Bereich von 0,2s bis 10,0s eingestellt werden. Der Wert gibt an, wie lange ein Kurzschluss dauern darf, bevor der Fahrregler die Ausgangsspannung abschaltet. Stellen Sie diesen Wert so ein, dass im Kurzschluss-Fall (in dem bis zu 2,2A fließen können) Verkabelung, Gleise und Fahrzeuge durch übermäßige Erwärmung keinen Schaden nehmen können. Die Standardeinstellung ist 1,0s.

Beachten Sie, dass die Überstromerkennung erst ab einer Impulslänge von 1,0ms aktiv ist. Dies bedeutet, dass im Kurzschlussfall (abhängig von der Impulsfrequenz) ein mittlerer Strom von bis zu 0,22A fließen kann, der bei der Überstromerkennung und Überstromabschaltung nicht berücksichtigt wird.

### Temperaturschwelle Lüfter

Der Lüfter des Kühlkörpers wird (sofern vorhanden) ab der hier eingestellten Kühlkörper-Temperatur eingeschaltet und läuft so lange, bis die Temperatur unter einen Wert von 5°C unter dieser Schwelle absinkt.

Die Temperaturschwelle kann zwischen 0° und 70° eingestellt werden. Der Standardwert ist 50°C.

---

## Kommunikations-Timeout

Diese Zeit gibt an, wie lange der Fahrregler auf einen neuen Befehl über die RS485-Schnittstelle wartet. Wird die Zeit überschritten, schaltet der Fahrregler die Ausgangsspannung ab und die grüne LED beginnt zu blinken. Der Einstellbereich ist 0,1s bis 20,0s, der Standardwert 20,0s.

Eine Einstellung „0“ bewirkt, dass die Timeout-Funktion deaktiviert wird und der Fahrregler „endlos“ auf einen neuen Befehl wartet ohne abzuschalten.

## Antwort-Verzögerung

Der Fahrregler antwortet sehr schnell auf Befehle über die RS485-Schnittstelle. Manchen Schnittstellen-Wandlern und PC-Programmen ist dies zu schnell. So kann hier die Zeit eingestellt werden, die der Fahrregler mit der Antwort auf einen Befehl wartet. Der Einstellbereich ist 0ms bis 20ms, der Standardwert 20ms.

## 6. Technische Daten

Maße:	SPC2200 in offener Ausführung:	100 x 110mm, 55mm hoch
	SPC2200 im Gehäuse:	150 x 145mm, 66mm hoch
Gewichte:	SPC2200 in offener Ausführung:	230g
	SPC2200 im Gehäuse:	400g
Eingang:	Spannung:	18V Wechselspannung / 24V Gleichspannung
	Stromaufnahme:	maximal 2,5A Wechselstrom / Gleichstrom
Ausgang:	Spannung:	0...14V Gleichspannung
	Strom:	maximal 1,5...2,2A Gleichstrom dauer-kurzschlussfest Überstromabschaltung 0,2...10,0s
Sicherungen:	Eingang / Ausgang:	2,5A träge (5x20mm)
RS485-Schnittstelle:	Industriestandard, galvanisch getrennt	
Temperaturbereich:	Lagerung:	-10...+40°C
	Betrieb:	+0...+30°C

## Haftungsausschluss:

Der Hersteller lehnt jegliche Verantwortung ab, die sich aus mittelbaren, unmittelbaren oder Folgeschäden ergeben oder aus Verlusten und Kosten, die mit einem defekten Produkt oder dem Gebrauch dieses Produkts zusammenhängen.



## Hersteller:

**HEIßWOLF** Modellbahnzubehör

Bernd Heißwolf Nürnbergger Straße 192 72760 Reutlingen Deutschland  
Telefon: +49 (0) 7121 12 65 741 www.modellbahn.heisswolf.net Rev. 0220