

# Solarmessstation SS20F

## Technische Dokumentation Version 1.14C



Funk-Electronic Piciorgros GmbH  
Claudiastr. 5  
51149 Köln

<b>1</b>	<b>HINWEISE ZU DIESER DOKUMENTATION.....</b>	<b>3</b>
1.1	Inhalt .....	3
1.2	Sicherheitstechnische Hinweise.....	3
1.3	Haftungsausschluss .....	3
1.4	Softwareänderungen .....	4
<b>2</b>	<b>AUFBAU UND ANSCHLUSS.....</b>	<b>5</b>
2.1	Wichtige Hinweise .....	5
2.2	Anschlüsse .....	7
2.2.1	Anschluss des Akkus .....	7
2.2.2	Anschluss des Solarpaneels .....	7
2.2.3	Anschluss der Binärausgänge .....	8
2.2.4	Anschluss der Binär- und Zähleringänge .....	9
2.2.5	Analogeingänge .....	10
2.2.6	Serielle Schnittstellen zum Firmwareupdate bzw. Datenzugriff .....	11
2.3	Konfiguration über DIP-Schalter .....	12
2.3.1	Programmiermodus .....	13
2.3.2	Programmierung des Betriebsfunkkanals .....	14
2.3.2.1	Frequenztabellen .....	15
2.3.3	Programmierung der Sendeleistung .....	18
2.3.4	Programmierung des Suchmodus.....	19
2.3.5	Datenlogger löschen (Ab Firmware-Version 1.14) .....	20
2.3.6	Funk auf Daueraktiv schalten .....	21
<b>3</b>	<b>AUFBAU DER FUNKDATENTELEGRAMME.....</b>	<b>22</b>
3.1	MoP-Protokoll.....	22
3.1.1	Ansprechen der SS20-F Register über das MoP-Protokoll.....	24
3.1.2	Aufbau des Adresskopfes im MoP-Protokoll (Relaisbetrieb) .....	28
3.1.2.1	Adressblock: (Relaisbetrieb).....	28
3.1.3	Erweiterter Adresskopf .....	30
3.2	MoP2-Protokoll.....	32
<b>4</b>	<b>REGISTERÜBERSICHT .....</b>	<b>33</b>
4.1	Registerübersicht.....	34
4.2	Zusammenfassung Registerbereich "Eingänge" .....	46
4.3	Zusammenfassung Registerbereich "Ausgänge" .....	46
4.4	Zusammenfassung Registerbereich "Datenlogger" .....	47
4.5	Aufbau der Loggerdatensätze .....	47
<b>5</b>	<b>DURCHFÜHREN EINES FIRMWAREUPDATES.....</b>	<b>48</b>
5.1	Vorbereitung .....	48
5.2	Update des Hauptcontrollers:.....	49
5.2.1	Aktualisieren der Firmware .....	51
5.3	Update des Ladecontrollers: .....	53
5.3.1	Aktualisieren der Firmware .....	55

# **1 Hinweise zu dieser Dokumentation**

## **1.1 Inhalt**

Diese Dokumentation informiert Sie über den Einbau, die Einstellungen und den Betrieb der Funkmodembaugruppe SS20-F. Zusätzliche Informationen dazu stehen im Internet unter [www.piciorgros.com](http://www.piciorgros.com) im Abschnitt FAQ zur Verfügung, insbesondere zum Thema Antenneninstallation, Betriebsreichweiten, Softwarestände etc.

## **1.2 Sicherheitstechnische Hinweise**

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass diese funktechnische Einrichtung Radiowellen im 400 bis 470 MHz Bereich aussendet. Diese Radiowellen können sich negativ auf in der Nähe befindliche Lebewesen oder elektronische Einrichtungen auswirken. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, dass die Funk- sowie Antennenanlage fachgerecht von geschultem Personal errichtet wird.

Auf keinen Fall darf dieses Funkgerät ohne unsere ausdrückliche und schriftlich erteilte Genehmigung in lebenserhaltenden Systemen oder in sicherheitsrelevanten Anlagen betrieben werden.

## **1.3 Haftungsausschluss**

Der Inhalt dieser Dokumentation wurde von uns sorgfältig mit der darin beschriebenen Hard- und Software auf Übereinstimmung überprüft. Trotzdem können wir Abweichungen nicht ausschließen, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Eventuell notwendige Korrekturen sind in der jeweils nächsten Ausgabe dieser Dokumentation berücksichtigt.

Wichtige Informationen sind in dieser Dokumentation mit **Achtung!** gekennzeichnet. Ihnen ist unbedingt Folge zu leisten. Weiterführende Erklärungen zu den jeweiligen Warnhinweisen finden sich im Internet unter [www.piciorgros.com](http://www.piciorgros.com) im Abschnitt FAQ

## 1.4 Softwareänderungen

Nachfolgend sind die Änderungen der einzelnen Firmwareversionen aufgeführt.

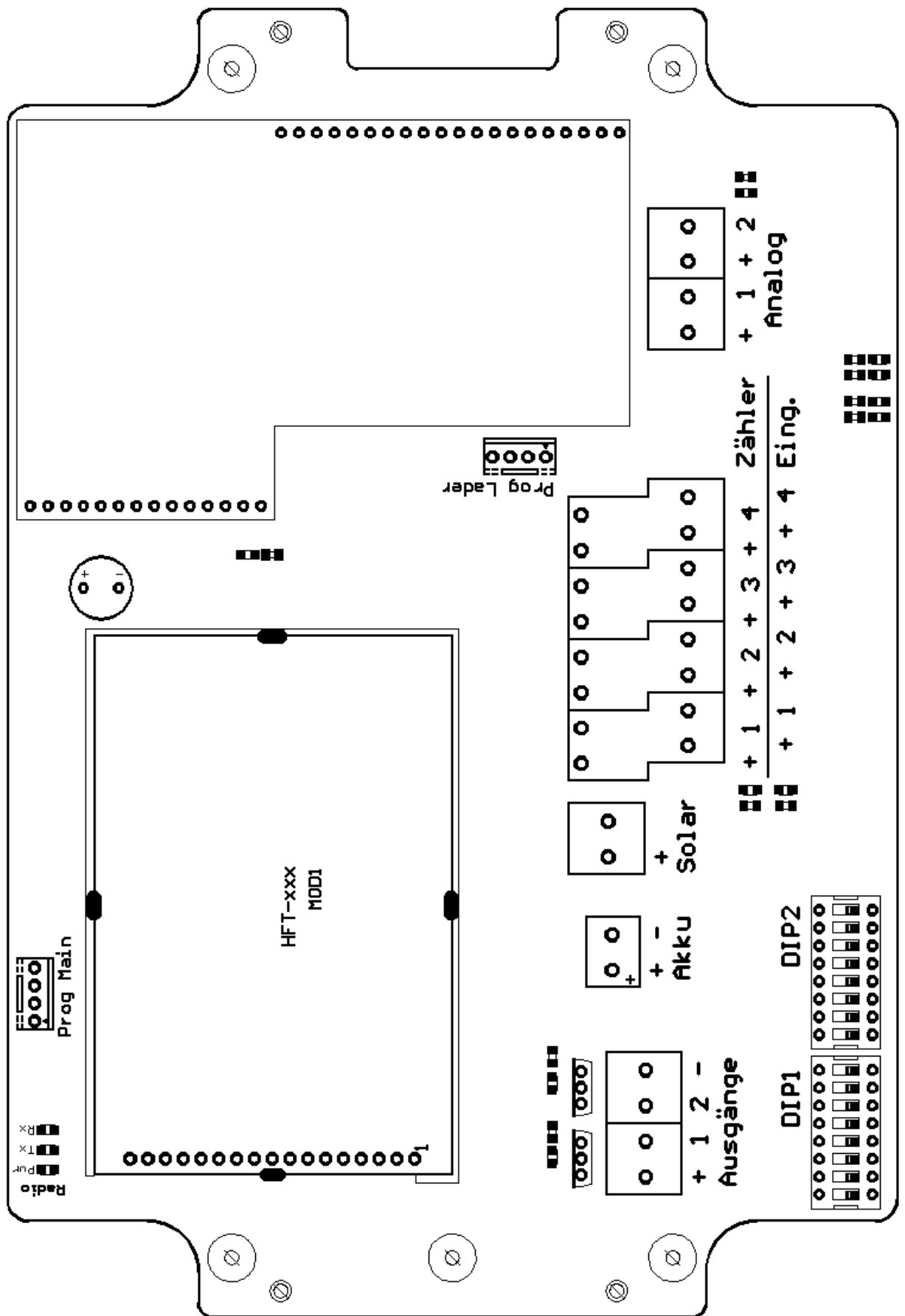
Version Firmware	Version Copro- zessor	Version Doku	Bemerkungen / Änderungen
1.00	1.00	1.00	Erste ausgelieferte Version
1.01		1.01	Testregister implementiert
1.10	1.10	1.10	30.06.2004 Interne Anpassungen Neue Funktion "Funk auf Dauerbetrieb schalten" zu Testzwecken implementiert
1.11		1.11	20.07.2004 HF-Vorlaufzeit sowie Vorlaufsteuerung durch das Funkgerät per Register konfigurierbar gemacht (Register 990)
		1.11B	Frequenztabelle mit aufgenommen
1.12			Umschaltfehler bei der Analogmessung behoben Die Zähler wurden fehlerhaft in den Datenlogger eingetragen
1.13			Vor Abfrage der Loggerdaten wird dieser auf Löschanforderung geprüft Loggerdatenlöschung über Funk korrigiert, dies funktionierte nicht richtig und konnte dazu führen, dass die SS20F nicht mehr antwortet.
1.14		1.14	Der Datenlogger kann direkt an der SS20F per DIP-Programmierung vollständig gelöscht werden.
		1.14B	Neue Frequenzen im nichtöffentlichen Datenfunk hinzugepflegt

## **2 Aufbau und Anschluss**

### **2.1 Wichtige Hinweise**

Das Gerät darf keinesfalls ohne eingesteckten Akku nur mit angeschlossenem Solarpaneel betrieben werden. Hierbei können hohe Eingangsspannungen entstehen, die das Gerät auf Dauer schädigen können!

Bei einem Akkuwechsel ist das Solarpaneel vorher abzuklemmen bzw. vollständig abzudunkeln.



## 2.2 Anschlüsse

### 2.2.1 Anschluss des Akkus

Das Gerät ist standardmäßig mit 2 Akkus bestückt, die eine Kapazität von 3.4Ah bei 12V Spannung aufweisen. Diese Akkus sind über Flachstecker an ein Kabel angeschlossen, das in die mit "Akku" beschriftete Buchse des Gerätes gesteckt werden kann.

Die Geräte werden mit eingebauten Akkus ausgeliefert, welche aber nicht in die Platine des Gerätes eingesteckt sind. Verbinden Sie die Akkus erst mit dem Gerät, wenn unmittelbar danach auch das Solarpaneel angeschlossen wird, um die Akkus danach aufzuladen.

**Vor dem Abziehen der Akkus von der Platine ist das angeschlossene Solarpaneel abzuklemmen oder abzudecken, da bei entsprechenden Lichtverhältnissen das pure Panel eine sehr hohe Spannung abgeben kann.**

### 2.2.2 Anschluss des Solarpaneels

Das Solarpaneel ist an die Schraubklemme "Solar" anzuschließen. Auf richtige Polarität ist zu achten. Das Panel darf keinesfalls eine offene Klemmenspannung von 30V überschreiten.

### 2.2.3 Anschluss der Binärausgänge

Die zwei PNP Transistorausgänge sind potentialfrei und müssen deshalb über die Anschlussklemme mit Spannung versorgt werden. Jeder Ausgang kann maximal 500mA schalten. Ist ein Ausgang aktiviert, so leuchtet die zugehörige LED über der Klemme.

Je nach Ausführung des SS20-F können die Binärausgänge nicht vorhanden sein.

An die Klemme "+" ist die positive Versorgungsspannung der Ausgänge anzuschließen (9-30V), an die Klemme "-" der Minuspol dieser Versorgungsspannung. Die Ausgänge ("1" und "2") schalten "+" durch.

Die Ausgänge können in der Konfiguration des SS20-F als Impulsausgänge konfiguriert werden. In diesem Fall werden sie beim Übergang des entsprechenden Bit des Register 300 von "0" nach "1" für die eingestellte Zeitdauer aktiv und fallen dann selbsttätig in den Ruhezustand zurück.

Zuordnung der internen Ausgänge zu den Bits des Registers 300:

Port C									
+	1	2							
+ 9-36V	Ausgang 1	Ausgang 2							
Register 300	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	

### 2.2.4 Anschluss der Binär- und Zähl Eingänge

Das SS20-F verfügt über je 4 binäre und je 4 Zähl eingänge. Alle Eingänge sind über Optokoppler galvanisch getrennt und sind für einen Eingangsspannungsbereich von 12-24V DC (+/- 20%) spezifiziert.

Je nach Ausführung des SS20-F können die Binär- / Zähl eingänge nicht vorhanden sein.

Ein Eingang ist dann aktiv, wenn die Klemme "+" mit der Klemme "1...4" des entsprechenden Eingangs verbunden ist. Aus Stromspargründen ist die Versorgung der Kontakte über die Klemmen "+" getaktet.

Die Zähl eingänge haben eine obere Grenzfrequenz von 10Hz, die Impulsdauer darf 50ms nicht unterschreiten. Jeder Übergang von "nicht aktiv" nach "aktiv" erhöht das entsprechende Zählregister um den Wert 1. Die Zählregister werden regelmäßig stromausfallsicher gesichert und bei Bedarf wiederhergestellt.

Zuordnung der internen Eingänge zu den Bits des Registers 2:

Binäreingänge									
+	1	2	3	4					
+ getaktet	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4					
Register 2	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	

Zuordnung der Zähl eingänge zu den Registern 933-936:

Zähl eingänge									
+	1	2	3	4					
+ getaktet	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4					
Register	933	934	935	936					

### 2.2.5 Analogeingänge

Die zwei analogen Eingänge an Port D sind in der Standardausführung für Eingangsströme von 0-20mA ausgelegt. Jeder Eingang hat 2 Anschlussklemmen (+ und -). Der Anschluss der analogen Eingänge darf nur mit verdrehtem, abgeschirmtem Kabel erfolgen. Die Kabel sind so kurz wie möglich zu halten, und Parallelführungen zu anderen Leitungen sind zu vermeiden.

Der Messgeber (Sonde etc.) ist zwischen "+" und "-" des jeweiligen Eingangs anzuschließen. Zum Zeitpunkt der Messung wird die Akkuspannung auf die "+"-Klemmen geschaltet. Nach Ablauf der konfigurierbaren Verzögerungszeit wird die Messung durchgeführt und die Spannung anschließend weggeschaltet. Durch die interne Glättung sind mindestens 2 Sekunden nötig, in denen der Messstrom anliegt. Wenn z.B. ein Sensor mit einer Einschwingzeit von 1 Sekunde verwendet wird, so ist die Messzeit auf 3 Sekunden einzustellen.

Der Strom fließt von der "+"-Klemme über den Sensor auf die "-"-Klemme, und von dort über einen 100 Ohm-Shunt gegen Masse.

Nach Durchführung der Messung werden alle gemessenen Werte mit Zeitstempel in den Datenlogger geschrieben.

Zuordnung der Analogeingänge zu den Registern 931-932:

Analogeingänge								
+	1	2						
+ getaktet	Eingang 1	Eingang 2						
Register	931	932						

### 2.2.6 Serielle Schnittstellen zum Firmwareupdate bzw. Datenzugriff

Das SS20-F verfügt über 2 serielle Schnittstellen (siehe Skizze der Platine).

An die Schnittstellen kann über einen speziellen von uns erhältlichen Programmieradapter ein handelsüblicher PC oder ein anderes Gerät mit RS-232-Schnittstelle angeschlossen werden.

Die Schnittstelle "Prog Main" ist die Schnittstelle des Hauptcontrollers. Über die Schnittstelle kann die Firmware des Gerätes aktualisiert und Daten abgefragt werden. Alle MoP und MoP2-Kommandos können über diese Schnittstelle im Protokoll "Timeout" genauso gefahren werden, wie über Funkzugriff. So kann z.B. lokal vor Ort der Datenlogger ausgelesen werden.

Das Protokoll der Schnittstelle ist 9600bps, 8N1.

Die Schnittstelle "Prog Lader" dient ausschließlich zum Update der Firmware des Ladecontrollers.

Die Prozeduren eines Firmwareupdates sind am Ende der Dokumentation in einem eigenen Kapitel beschrieben.

### 2.3 Konfiguration über DIP-Schalter

Alle relevanten Parameter (Adresse, Sendeleistung, Betriebsfrequenz) können über die DIP-Schalter konfiguriert werden. Hierzu ist ein Programmiermodus mit mehreren Ebenen vorgesehen.

Außerhalb des Programmiermodus wird über die Schalter 1-8 von DIP2 die logische Adresse des SS20-F eingestellt. Gültiger Adressbereich ist von 1-239. Aus der nachfolgenden Tabelle ist die Einstellung der Adresse zu entnehmen:

DIP 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	Modus
0	0	X	X	X	X	X	X	Betriebsmodus

DIP 2								
1	2	3	4	5	6	7	8	Adresse
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	3

1	1	1	0	1	1	1	0	238
1	1	1	0	1	1	1	1	239

### 2.3.1 Programmiermodus

Alle weiteren Einstellungen werden im Programmiermodus vorgenommen. Um den Programmiermodus zu erreichen, muss der Schalter 1 von DIP1 auf "On" gesetzt werden. In diesem Fall blinkt die rechte, rote Kontroll-LED unten auf der SS20-F-Platine.

Es kann bis zu 1 Minute dauern, bis nach dem Setzen des Schalters 1 von DIP1 auf "On" der Programmiermodus die Kontroll-LED blinkt. Nach dem Setzen des Programmiermodus geht die SS20-F nicht mehr in den Stromsparmodus zurück, daher ist der DIP-Schalter nach Beendigung von Programmier- oder Testaktionen unbedingt wieder auf "Off" zurückzusetzen.

Im Programmiermodus wird über die DIP-Schalter 5...8 von DIP1 die Art der Programmierung ausgewählt. Über DIP2 wird der zu programmierende Wert eingestellt. Nachdem die Einstellungen vorgenommen wurden, ist der Schalter 2 von DIP1 ebenfalls auf "On" zu setzen. Wenn der eingestellte Wert im gültigen Bereich liegt und die Programmierung übernommen wurde, blinkt die rote Programmier-LED in doppelter Geschwindigkeit. Nun kann der Schalter 2 von DIP1 wieder auf "Off" gesetzt werden. Die Programmier-LED blinkt wieder in normaler Geschwindigkeit, und bei Bedarf kann eine weitere Programmierung vorgenommen werden.

Um den Programmiermodus zu beenden, wird der Schalter 1 von DIP1 wieder auf "Off" gesetzt. **Hierbei ist unbedingt zu beachten, dass auf DIP2 wieder die Geräteadresse eingestellt wird!**

Der Programmiermodus kann auch dazu verwendet werden, den Stromsparmodus des Gerätes zu unterbinden (z.B. um Daten über die serielle Schnittstelle auszulesen). So lange Schalter 1 von DIP1 auf "On" steht, arbeitet der Hauptprozessor ununterbrochen.

### 2.3.2 Programmierung des Betriebsfunkkanals

Das Gerät ist in den Programmiermodus zu versetzen. Die Einstellung der Frequenz erfolgt nach nachfolgendem Schema:

DIP 1								Modus
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	X	X	0	0	0	1	Programmiermodus Funkkanal

DIP 2								Funkkanal
1	2	3	4	5	6	7	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	3

1	1	1	1	1	1	1	0	254
1	1	1	1	1	1	1	1	255

Es können nur so viele Funkkanäle eingestellt werden, wie für das jeweilige Frequenzband zur Verfügung stehen. Darüber hinaus gehende Einstellungen werden nicht angenommen (Programmier-LED blinkt nach dem Setzen von Schalter 2 von DIP1 nicht schneller).

Nachdem der gewünschte Funkkanal auf DIP2 eingestellt wurde, kann die Programmierung durch Setzen des Schalters 2 von DIP1 übernommen werden. Die Programmier-LED blinkt hierbei als Bestätigung in doppelter Frequenz.

Nach der Übernahme der Programmierung wird Schalter 2 von DIP1 wieder auf "Off" zurückgesetzt. Nun kann eine weitere Programmierung vorgenommen werden, oder der Programmiermodus kann verlassen werden (Schalter 1 von DIP1 auf "Off" stellen). Nach dem Verlassen der Programmiermodus ist darauf zu achten, dass auf DIP2 wieder die Geräteadresse eingestellt wird!

### 2.3.2.1 Frequenztabellen

Die Zuordnung der Funkfrequenzen zu den Funkkanälen in den verschiedenen Frequenzbändern ist in den nachfolgenden Tabellen aufgezeigt.

<b>ISM-Band</b>	
<b>Kennzeichnung: ISM</b>	
<b>Funkkanal</b>	<b>Frequenz</b>
0	433,100
1	433,125
2	433,150
3	433,175
4	433,200
5	433,225
6	433,250
7	433,275
8	433,300
9	433,325
10	433,350
11	433,375
12	433,400
13	433,425
14	433,450
15	433,475
16	433,500
17	433,525
18	433,550
19	433,575
20	433,600
21	433,625
22	433,650
23	433,675
24	433,700
25	433,725
26	433,750
27	433,775
28	433,800
29	433,825
30	433,850
31	433,875

<b>ISM-Band - Fortsetzung</b>	
<b>Kennzeichnung: ISM</b>	
<b>Funkkanal</b>	<b>Frequenz</b>
32	433,900
33	433,925
34	433,950
35	433,975
36	434,000
37	434,025
38	434,050
39	434,075
40	434,100
41	434,125
42	434,150
43	434,175
44	434,200
45	434,225
46	434,250
47	434,275
48	434,300
49	434,325
50	434,350
51	434,375
52	434,400
53	434,425
54	434,450
55	434,475
56	434,500
57	434,525
58	434,550
59	434,575
60	434,600
61	434,625
62	434,650
63	434,675

<b>Nichtöffentlicher Datenfunk</b>	
<b>Kennzeichnung: DND</b>	
<b>Funkkanal</b>	<b>Frequenz</b>
0	447,9750
1	447,9875
2	448,0000
3	448,1250
4	448,1375
5	448,1375
6	448,0500
7	448,0625
8	448,0750
9	448,0875
...	...
10	459,5300
11	459,5500
12	459,5700
13	459,5900

### 2.3.3 Programmierung der Sendeleistung

Das Gerät ist in den Programmiermodus zu versetzen. Die Einstellung der Sendeleistung erfolgt nach nachfolgendem Schema:

DIP 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	Modus
1	0	X	X	0	0	1	0	Programmiermodus Sendeleistung

DIP 2								
1	2	3	4	5	6	7	8	Sendeleistung
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	3

0	1	1	0	0	0	1	1	99
0	1	1	0	0	1	0	0	100

Die Sendeleistung kann im Bereich von 0-100 eingestellt werden. Darüber hinaus gehende Einstellungen werden nicht angenommen (Programmier-LED blinkt nach dem Setzen von Schalter 2 von DIP1 nicht schneller).

Nachdem die gewünschte Sendeleistung auf DIP2 eingestellt wurde, kann die Programmierung durch Setzen des Schalters 2 von DIP1 übernommen werden. Die Programmier-LED blinkt hierbei als Bestätigung in doppelter Frequenz.

Nach der Übernahme der Programmierung wird Schalter 2 von DIP1 wieder auf "Off" zurückgesetzt. Nun kann eine weitere Programmierung vorgenommen werden, oder der Programmiermodus kann verlassen werden (Schalter 1 von DIP1 auf "Off" stellen). Nach dem Verlassen der Programmiermodus ist darauf zu achten, dass auf DIP2 wieder die Geräteadresse eingestellt wird!

Eine Wert von 0 entspricht der kleinsten Sendeleistung (10mW), ein Wert von 100 der größten Sendeleistung (500mW), der Wert 50 entspricht der Mittelstellung zwischen unterster und oberster Leistung (245mW) usw.

### 2.3.4 Programmierung des Suchmodus

Das Gerät ist in den Programmiermodus zu versetzen. Die Einstellung des Suchmodus erfolgt nach nachfolgendem Schema:

DIP 1								Modus
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	X	X	1	0	0	0	Programmiermodus Suchmodus

DIP 2								Suchmodus
1	2	3	4	5	6	7	8	
SA	X	X	X	X	X	X	SR	0

Der DIP-Schalter 8 (SR) legt das Einschaltverhalten fest. Ist SR=0 (Off), so geht die SS20-F nach dem Einschalten oder einem Reset nur dann in den Suchmodus, wenn keine gültige Uhrzeit vorliegt. Ist SR=1 (On), so startet das Gerät nach jedem Einschalten oder Reset automatisch im Suchmodus. Dieser wird erst dann beendet, wenn die Uhrzeit neu an das Gerät übermittelt wurde. Die SR-Einstellung entspricht Bit 0 im Register 962.

Ist SA=1 (Schalter 1 auf "On"), so wechselt das Gerät in den Suchmodus und verbleibt dort so lange, bis dem Gerät wieder eine Uhrzeit übermittelt wurde. (Manuelles Einleiten des Suchmodus). Es kann bis zu einer Minute dauern, bis der Suchmodus aktiviert wird.

Nachdem die gewünschte Programmierung auf DIP2 vorgenommen wurde, kann die Programmierung durch Setzen des Schalters 2 von DIP1 übernommen werden. Die Programmier-LED blinkt hierbei als Bestätigung in doppelter Frequenz.

### 2.3.5 Datenlogger löschen (Ab Firmware-Version 1.14)

Mit dieser Programmieroption können alle Loggerdaten im Gerät gelöscht werden. Dies ist z.B. nach einem Gerätetausch sinnvoll, um keine alten Daten zu erhalten bzw. die Logger nicht langwierig über Funk leeren zu müssen.

Das Gerät ist in den Programmiermodus zu versetzen. Die Einstellung des Suchmodus erfolgt nach nachfolgendem Schema:

DIP 1								Modus
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	X	X	1	0	0	1	Programmiermodus Datenlogger löschen

DIP 2								Suchmodus
1	2	3	4	5	6	7	8	
X	X	X	X	X	X	X	X	

Die Stellung des DIP2 ist bei dieser Programmierung nicht von Bedeutung. Das Löschen der Datenlogger wird durch Setzen des Schalters 2 von DIP1 eingeleitet. Die Programmier-LED blinkt hierbei als Bestätigung in doppelter Frequenz.

### 2.3.6 Funk auf Daueraktiv schalten

Für Testzwecke kann der Funk Daueraktiv geschaltet werden. In dieser Einstellung wird die Funkbaugruppe nicht mehr weggeschaltet (z.B. zu Testzwecken). Sobald der Programmiermodus verlassen wird (Schalter 1 von DIP 1 auf 0 gesetzt wird), wird der Modus wieder deaktiviert und das Gerät kehrt zu seinem normalen Verhalten zurück.

Das Gerät ist in den Programmiermodus zu versetzen. Die Einstellung der Funk-Daueraktivierung erfolgt nach nachfolgendem Schema:

DIP 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	Modus
1	0	X	X	1	1	1	1	Funk Daueraktiv

DIP 2								
1	2	3	4	5	6	7	8	
X	X	X	X	X	X	X	X	

Die Einstellung von DIP 2 besitzt hier keine Relevanz.

Es ist zu beachten, dass diese Funktion sofort deaktiviert wird, sobald der Programmiermodus verlassen wird!

### 3 Aufbau der Funkdatentelegramme

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit einem seriellen Funkmodem (z.B.: TRM-700H/T1X, oder TRM-700H/ZZ) auf die Register der SS20-F zugegriffen werden kann. Einmal implementiert, können damit über SPS, PC oder SCADA Anwendungen, Funknetze mit bis zu 240 SS20-F aufgebaut werden.

#### 3.1 MoP-Protokoll

Das MoP-Protokoll (MODBUS-over-Piciorgros) ist in der Grundstruktur an das MODBUS-RTU Protokoll angelehnt, wurde jedoch für den Übertragungsweg "Funk" optimiert. Das heißt, dass ein kompletter Datenaustausch (Register in der Unterstation lesen **und** schreiben) mit einem einzigen Funk Übertragungszyklus (ein Datensatz von der Zentrale zur Unterstation, und einer von der Unterstation zurück zur Zentrale) stattfindet. Zum Beispiel benötigt das MODBUS Protokoll hierfür 4 Telegramme (2 Telegramme für Register schreiben, 2 Telegramme für Register lesen).

MoP besteht aus einem Datenkopf (Header) mit nachfolgenden Nutzdaten. Im Header enthalten ist der Funktionscode 60h als Kennung für den Protokolltyp, die Empfängeradresse, die Absenderadresse sowie bis zu 2 Funkrelaisadressen.

Die Verwendung von Funkrelais ist nur mit dem MoP-Protokoll möglich, da MODBUS nicht für eine solche Funktion ausgelegt ist. Jede Unterstation im Feld kann gleichzeitig als Funkrelais für andere Stationen arbeiten. Auf Grund der Information im Header senden die als Relais angesprochenen Unterstationen den empfangenen Datensatz sofort weiter.

Das MoP-Protokoll wird über die Betriebsart ausgewählt (siehe Beschreibung der DIP-Schalter). Stehen keine DIP-Schalter für die Einstellung der Betriebsart zur Verfügung, ist grundsätzlich das MoP-Protokoll aktiviert.

**Aufforderungsdatensatz einer Zentralstation zu einer SS20-F im MoP Protokoll:**

0x60	(ZB)	A1	A2	A3	A4	IR <sub>H</sub>	IR <sub>L</sub>	IR <sub>X</sub>
------	------	----	----	----	----	-----------------	-----------------	-----------------

OR <sub>H</sub>	OR <sub>L</sub>	OR <sub>X</sub>	D1 <sub>H</sub>	D1 <sub>L</sub>	...	Dn <sub>H</sub>	Dn <sub>L</sub>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------

- 0x60: Funktionscode: Aufforderungsdatensatz MoP Protokoll
- ZB: Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" selbsttätig generiert und darf dort nicht vom Leitsystem mitübertragen werden. Bei allen anderen Masterbetriebsarten muss das Byte als "FFh" übergeben werden.
- A1...A4: Funkadressen
- IR<sub>H</sub> / IR<sub>L</sub>: Adresse des ersten Input-Register, welches ausgelesen werden soll
- IR<sub>X</sub>: Anzahl der Input-Register, die ausgelesen werden sollen
- OR<sub>H</sub> / OR<sub>L</sub>: Adresse des ersten Output-Register, welches geschrieben werden soll
- OR<sub>X</sub>: Anzahl der Output-Register, die beschrieben werden sollen
- D<sub>..H</sub> / D<sub>..L</sub>: Daten für die Output-Register. Für jedes zu beschreibende Output-Register müssen 2 Byte Daten mitübertragen werden.

**Quittungsdatensatz der SS20-F:**

0xE0	(ZB)	A1	A2	A3	A4	IR <sub>H</sub>	IR <sub>L</sub>	IR <sub>X</sub>
------	------	----	----	----	----	-----------------	-----------------	-----------------

D1 <sub>H</sub>	D1 <sub>L</sub>	...	Dn <sub>H</sub>	Dn <sub>L</sub>
-----------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------

- 0xE0: Funktionscode: Quittungsdatensatz MoP Protokoll
- ZB: Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" ausgefiltert und nicht zum Leitsystem übertragen. Bei allen anderen Masterbetriebsarten wird dieses Byte als "FFh" ausgegeben.
- A1...A4: Funkadressen des Quittungsdatensatz
- IR<sub>H</sub> / IR<sub>L</sub>: Adresse des ersten Input-Register, welches ausgelesen wurde und dessen Daten mitgeschickt werden
- IR<sub>X</sub>: Anzahl der Input-Register, die ausgelesen wurden
- D<sub>..H</sub> / D<sub>..L</sub>: Daten der Input-Register. Für jedes gelesene Input-Register werden 2 Byte Daten mitübertragen.

### 3.1.1 Ansprechen der SS20-F Register über das MoP-Protokoll

Durch das Ansprechen über Register können alle Eingänge, Zähler und Timer oder Steuerregister einzeln oder zusammen abgefragt werden, und gleichzeitig können beliebige Ausgänge der SS20-F gesetzt werden.

Es werden grundsätzlich 3 verschiedene Arten von Registern unterschieden:

- Input-Register,
- Output-Register
- Steuerregister

Input-Register geben die Werte der Eingänge, Zähler, Timer etc. wieder, sind also Register, aus denen Werte ausgelesen werden. Sie beginnen mit Adresse 0. Output-Register entsprechen den binären und analogen Ausgängen eines Gerätes und können mit entsprechenden Werten beschrieben werden. Sie starten mit Adresse 300 = 012Ch. Steuerregister sind für verschiedene Steuerungszwecke vorgesehen, z.B.: Setzen der Sendeleistung, Funk- und Messzyklen, Abfrage der Feldstärke etc. Sie beginnen bei 900 = 0384h. Einige Steuerregister können gelesen und beschrieben werden, andere können nur gelesen werden.

Register sind immer 16 Bit breit. Werden weniger Bit für eine Funktion verwendet (Analogeingänge), werden dabei nur die jeweils untersten Bit verwendet.

**Beispiel 1: Datenübertragung im MoP Protokoll**

Datensatz von der Zentralstation zur Unterstation

- Der Datensatz soll über die Funkstationen 07 und 08 (Relaisstationen) an die Station 04 gesendet werden
- Es sollen die Binäreingänge und die Analogeingänge 1-2 sowie der Zähleringang 1 zurückübertragen werden  
(Register 0002 bis 0005 lesen, Anzahl Register=4)
- Die Binärausgänge 1 und 2 der SS20-F mit der Stationsadresse 4 sollen aktiviert werden  
(Wert 03h in das Register 0300 = 012Ch schreiben).

Aufforderungstelegramm:

0x60	(ZB)	0x07	0x08	0x04	0x00	0x00	0x02	0x04
------	------	------	------	------	------	------	------	------

0x01	0x2C	0x01	0x00	0x03
------	------	------	------	------

60	Datensatzkennung MoP Protokoll
ZB:	Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" selbsttätig generiert und darf dort nicht vom Leitsystem mitübertragen werden. Bei allen anderen Masterbetriebsarten muss das Byte als "FFh" übergeben werden.
07 08 04 00	Funk-Relais1, Funk-Relais2, Zieladresse Unterstation (Adresse 04), Absenderadresse Zentrale (Adresse 00)
00 02	Registeradresse von der an gelesen werden soll
04	Anzahl der 16-Bit Register die gelesen werden sollen
01 2C	Adresse des internen SS20-F Binär-Ausgaberegisters. (012C hexadezimal entspricht 0300 dezimal)
01	Anzahl der 16-Bit Worte die ausgegeben werden sollen
00 03	erstes Datenwort, wird auf Adresse 0300 geschrieben. Dies ist das interne Ausgaberegister der RTU, womit in diesem Beispiel die Ausgänge 1, 2 und 3 aktiviert werden.

Quittungsdatensatz von der Unterstation zur Zentralstation

- Quittungstelegramm von der Unterstation vier, die Binäreingänge eins und drei sind aktiviert (0005h).
- Der Analogeingang 1 liefert einen Wert von 0620h, der Analogeingang 2 einen Wert von 0A71h und der Zählengang 1 einen Wert von 0147h.

Quittungstelegramm:

0xE0	(ZB)	0x00	0x07	0x08	0x04	0x00	0x02	0x04
------	------	------	------	------	------	------	------	------

0x00	0x05	0x06	0x20	0x0A	0x71	0x01	0x47
------	------	------	------	------	------	------	------

E0	Datensatzkennung MoP Protokoll Quittung
ZB:	Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" ausgefiltert und nicht zum Leitsystem übertragen. Bei allen anderen Masterbetriebsarten wird dieses Byte als "FFh" ausgegeben.
00 07 08 04	Zieladresse (Zentrale) Funk-Relais1, Funk-Relais2, Absenderadresse (Unterstation)
00 02	Adresse des Registers von dem aus gelesen wurde
04	Anzahl der Register die gelesen wurden
00 05	Register Binäreingänge, Eingang vier und fünf sind aktiv
06 20	Analogwert 1
0A 71	Analogwert 2
01 47	Zählwert 1

Erklärung:

Die unter "Aufforderungstelegramm" angegebene Zeichenkette wird inklusive des FF an der zweiten Stelle von einem Leitsystem / SPS / PC über eine serielle Schnittstelle an ein Datenfunkmodem (Ref.: [www.piciorgros.com](http://www.piciorgros.com)) gesendet. Dabei stellt diese Zeichenkette nur den logischen Teil des Datensatzes dar. Wird die Übertragung zwischen dem Zentralfunkmodem und der SPS / PC / Leitsystem über ein Protokoll (z.B.: 3964R) realisiert, so ist die Zeichenkette als logischer Inhalt des jeweiligen Übertragungsprotokolls zu verstehen.

Die in diesem Fall über die Relaisstationen 07 und 08 adressierte RTU antwortet mit einem Quittungstelegramm und sendet damit gleichzeitig die angeforderten Daten zurück zur Zentralstation.

**Beispiel 2: Datenübertragung im MoP Protokoll**

- Die Geräte-ID und die Softwareversion von der SS20-F mit der Stationsadresse 4 sollen aus den Steuerregistern ausgelesen werden. (Lesen ab Register 906 = 038Ah, 2 Register),
- gleichzeitig soll der Reset-Status rückgesetzt werden. (Schreiben von 0080h auf Register 0001h)

Die Übertragung erfolgt mit einer TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ", daher wird das "ZB"-Steuerbyte hier nicht mitübertragen.

0x60	0x04	0x00	0x00	0x00	0x03	0x8A	0x02
------	------	------	------	------	------	------	------

0x00	0x01	0x01	0x00	0x80
------	------	------	------	------

- Quittungstelegramm von der Unterstation vier, es werden die Geräte-ID 1100h und die Firmwareversion 1.00 (0100h) wiedergegeben.

0xE0	0x00	0x04	0x00	0x00	0x03	0xA4	0x02
------	------	------	------	------	------	------	------

0x11	0x00	0x01	0x00
------	------	------	------

### 3.1.2 Aufbau des Adresskopfes im MoP-Protokoll (Relaisbetrieb)

#### 3.1.2.1 Adressblock: (Relaisbetrieb)

Der Adressblock besteht aus 4 Byte ( je 8 Bit ) und enthält Ziel- und Quelladresse sowie evtl. die Adressen von Funk-Relaisstationen. Er hat folgenden Aufbau:

A1	A2	A3	A4
----	----	----	----

Das Adressbyte A1 enthält immer die Adresse der Funkstation, die den Datensatz als nächstes bearbeiten soll. Folgt dann A2=00 (hex), so ist A1 bereits die Zieladresse. Folgt ein weiteres Byte ungleich 00 (hex), so wurde die Station deren Adresse in A1 übertragen wurde als Funkrelais adressiert.

Dann wird der 4 Byte-Datensatz „ linksgerollt “ und wieder ausgesendet:

A2	A3	A4	A1
----	----	----	----

Das 4. Byte muss deshalb immer als Endekennung 0x00 (Absenderadresse der Zentralstation) enthalten.

#### Beispiel 1 (Datensatz ohne Relaisstation):

Ein Datensatz soll von der Zentrale aus an die Unterstation mit der Adresse 35 (hex) gesendet werden:

Zentrale:

F	35	00	00	00			
---	----	----	----	----	--	--	--

Darauf quittiert die Unterstation:

Station 35:

Q	00	35	00	00			
---	----	----	----	----	--	--	--

**Beispiel 2** (Datensatz mit Relaisstationen):

Ein Datensatz soll von der Zentrale aus über die Funkrelais 12 und 13 an die Zieladresse 55 gesendet werden:

Zentrale: 

F	12	13	55	00			
---	----	----	----	----	--	--	--

Der Datensatz wird von Stationen 12 empfangen, „gerollt“ und dann wie folgt wieder ausgesendet:

Station 12: 

F	13	55	00	12			
---	----	----	----	----	--	--	--

Der Datensatz wird von Station 13 empfangen, „gerollt“ und dann wie folgt wieder ausgesendet:

Station 13: 

F	55	00	12	13			
---	----	----	----	----	--	--	--

Dieser Datensatz wird jetzt von der Station 55 empfangen, und, da als nächstes Byte 00 folgt, ist 55 (hex) auch die Adresse der Zielstation.

Wird nun als Funktionscode „Quittung“ eingetragen, so wird der Adressblock beim Zurücksenden nicht links- sondern rechtsgerollt und somit auf dem gleichen Wege zur Zentralstation zurückgesendet:

Station 55 (hex) sendet an Station 13 (hex):

Station 55: 

Q	13	55	00	12			
---	----	----	----	----	--	--	--

Station 13 (hex) sendet an Station 12 (hex):

Station 13: 

Q	12	13	55	00			
---	----	----	----	----	--	--	--

Station 12 (hex) sendet an die Zentral-Station 00 (hex):

Station 12: 

Q	00	12	13	55			
---	----	----	----	----	--	--	--

Der von Station 12 gesendete Datensatz wird dann vom Zentralfunkmodem an der seriellen Schnittstelle im oben dargestellten Format ausgegeben.

### 3.1.3 Erweiterter Adresskopf

Das SS20-F unterstützt den erweiterten Adresskopf, mit dem bis zu 30 Relaisstationen verwendet werden können.

Der Aufbau des Adresskopfes entspricht dem Standard-Adresskopf mit der Ausnahme, dass hier nicht feste 4 Adressen, sondern 2-32 Adressen eingetragen werden können. Der erweiterte Adresskopf wird dadurch gekennzeichnet, dass der Standard-Adresskopf in allen 4 Bytes den Wert 0xEF enthält. Anschließend folgt ein Byte, welches die Anzahl der Einträge im erweiterten Adresskopf angibt. Darauf folgt der erweiterte Adresskopf und im Anschluss geht es mit dem normalen MoP-Telegramm weiter.

Die Rotation innerhalb des Adressblocks bei der Verwendung von Relaisstationen ist ebenfalls identisch mit dem Standard-Adresskopf (wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben), wird jedoch nicht fest über Einträge, sondern über die variable Anzahl Einträge im Adresskopf ausgeführt.

#### Aufforderungsdatensatz mit erweitertem Adresskopf:

0x60	(ZB)	0xEF	0xEF	0xEF	0xEF	A <sub>x</sub>	A1	A2
------	------	------	------	------	------	----------------	----	----

A3	...	A <sub>n</sub>	Daten...
----	-----	----------------	----------

- 60: Funktionscode: Aufforderungsdatensatz MoP Protokoll  
 ZB: Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" selbsttätig generiert und darf dort nicht vom Leitsystem mitübertragen werden. Bei allen anderen Masterbetriebsarten muss das Byte als "FFh" übergeben werden.  
 0xEF...: 4 Mal 0xEF als Kennung für den erweiterten Adresskopf  
 A<sub>x</sub>: Anzahl der Adresseinträge im Adresskopf (2-32)  
 A1...A<sub>n</sub>: Adresseinträge  
 Daten: Fortsetzung des MoP- oder MoP2-Telegramms nach dem Adresskopf

**Quittungsdatensatz mit erweitertem Adresskopf:**

0xE0	(ZB)	0x00	0xEF	0xEF	0xEF	A <sub>x</sub>	A1	A2	...
			A3	...	A <sub>n</sub>	Daten...			

- 60: Funktionscode: Aufforderungsdatensatz MoP Protokoll
- ZB: Dieses Steuerbyte wird von einer Masterstation TRM-700H/M in der Betriebsart "ZZ" selbsttätig generiert und darf dort nicht vom Leitsystem mitübertragen werden. Bei allen anderen Masterbetriebsarten muss das Byte als "FFh" übergeben werden.
- 0x00...: Das letzte Gerät in der Kette setzt die Zieladresse im Standard-Adresskopf auf 0, weil sonst ein Standard-TRM das Telegramm sonst nicht ausgibt.
- 0xEF...: 3 Mal 0xEF als Kennung für den erweiterten Adresskopf
- A<sub>x</sub>: Anzahl der Adresseinträge im Adresskopf (2-32)
- A1...A<sub>n</sub>: Adresseinträge
- Daten: Fortsetzung des MoP- oder MoP2-Telegramms nach dem Adresskopf

### 3.2 MoP2-Protokoll

Das SS20-F unterstützt das MoP2-Protokoll. Im Gegensatz zum MoP-Protokoll ist MoP2 zusätzlich über eine Checksumme gesichert.

Der Aufbau ist völlig identisch mit dem MoP-Protokoll. Der Funktionscode ist hier nur 0x61 (Quittungscode 0xE1), und hinter jedes Telegramm ist die Standard-Modbus-CRC (2 Bytes) als Datensicherung angehängt. Weist die CRC einen Fehler auf, so wird das Telegramm verworfen.

Bei der Verwendung von MoP2 über Relaisstationen ist zu beachten, dass **jedes** Gerät in der Kette MoP2 unterstützen muss!

## 4 Registerübersicht

In den nachfolgenden Tabellen sind alle Register des SS20F aufgeführt.

Zugriffsarten:

R: Register kann gelesen werden

W: Register kann beschrieben werden

E: Register wird ins EEPROM gesichert

P: Register kann nur im Werk beschrieben werden

S: Register kann nur im Public-Servicemode beschrieben werden

## 4.1 Registerübersicht

Nr	Mapping	Zugriff	Beschreibung
900		R/W/E/P	Funklayer_Adresse
901		R/W/E/P	Trägerlampen-Schwelle
904		R	Ladecontroller-Software-Version, 4-stellig HEX (z.B. 0100=V01.00)
905		R	Software-Version Funkbaugruppe, 4-stellig HEX (z.B. 0100=V01.00)
906		R	Geräte-ID-Code 0x1100
907		R	Firmware-Version, 4-stellig HEX (z.B. 0100=V01.00)
908		R/W/E/P	Seriennummer
914		R/W/E	Default-Sendeleistung (0-100) Wird beim Einschalten oder Reset des Geräts ins Sendleistungsregister 915 kopiert
915		R/W	Aktuelle Sendeleistung (0-100)
916		R/W/E	Slave-Adresse
917		R/W/E/S	Funkbetriebsart wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = 1200bps FFSK</li> <li>• 1 = 2400bps FFSK</li> <li>• 2,3 = Reserviert</li> </ul>
918		R/W/E	Baudrate serielle Schnittstelle (z.B. 9600 entspricht 9600bps)
919		R/W/E	Format serielle Schnittstelle wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0-1: Anzahl Datenbit +5 ("11" = 8 Datenbit)</li> <li>• Bit 2-3: Parität (0 = keine, 1 = Even, 2 = Odd)</li> <li>• Bit 4: 0 = 1 Stoppbit, 1 = 2 Stoppbit</li> </ul>
920		R/W/E	Funk-CRC-Prüflevel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = 8-Bit CRC (Standard)</li> <li>• 2 = 24-Bit CRC</li> </ul>
921		R/W/E/P	Maximale Anzahl über Register 922 auswählbarer Funkkanäle

922		R/W/E/P	Default-Funkkanal
923		R/W	<p>Betriebs-Funkkanal</p> <p>Dieses Register kann über Funk für eine Zeitspanne, welche im Register 924 angegeben werden kann, auf einen anderen Wert gesetzt werden (z.B. um die Funkstrecke Testweise auf einer anderen Frequenz laufen zu lassen). Die Zeit im Register 924 wird dann im Sekundentakt auf 0 zurückgezählt. Mit Ablauf dieser Zeit wird der Default-Wert aus Register 922 wieder in das Register 923 kopiert und somit die ursprüngliche Arbeitsfrequenz wiederhergestellt.</p> <p>Soll das Netz vor Ablauf der Zeit auf der neuen Frequenz weiterbetrieben werden, so ist der entsprechende Funkkanal in Register 922 zu schreiben.</p>
924		R/W	<p>Betriebszeit für neuen Funkkanal</p> <p>Wird dieses Register auf einen Wert größer 0 gesetzt, so zählt es im Sekundentakt auf 0 zurück. Mit Ablauf der gesetzten Zeit wird der Default-Funkkanal aus Register 922 wieder in den Betriebs-Funkkanal in Register 923 geschrieben.</p>
926	13	R	<p>Statusregister des Ladecontrollers</p> <p>Dieses Register gibt den Status des Ladecontrollers wieder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: 0=Panel ist nicht auf den Akku geschaltet, 1=Panel ist auf den Akku geschaltet</li> <li>• Bit 1: 1=Akku unter Gasungsschwelle gefallen, nächste Ladung erfolgt bis Gasungsschwelle (Default 14,4V)</li> <li>• Bit 6: 1=Ladecontroller WD-Flag für Servicezwecke, kann durch Schreiben mit gesetztem Bit 7 zurückgesetzt werden.</li> <li>• Bit 7: 1=Ladecontroller hat Reset durchlaufen, wird intern vom SS20F verarbeitet und wieder zurückgesetzt</li> </ul>
927	14	R	<p>Ladeverhältnis</p> <p>In der Zeit zwischen 10 und 15 Uhr führt das Gerät eine Messung der Ladezyklusdauer durch und stellt diese Daten in diesem Register zur Verfügung.</p> <p>Low-Byte: Anteil in %, in der das Panel zum Laden auf den Akku geschaltet ist. Die Messung beginnt jeden Tag um 10:00 Uhr und wird bis 15:00 Uhr durchgeführt. Das Ergebnis steht hier zur Verfügung. Nach 15:00 bis 10:00 des nächsten Tages bleibt der Wert bestehen. Bei einem Reset wird der Wert gelöscht.</p> <p>High-Byte: Tagesdatum des Tages, für den der hier stehende Wert gilt. Um 10:00 Uhr eines jeden Tages wird dieser Wert auf das jeweilige Tagesdatum gesetzt. Der Wert 0 bedeutet, dass z.Zt. keine Messwerte vorliegen (z.B. nach einem Stationsreset außerhalb der Zeit von 10-15 Uhr)</p>
928	15	R	<p>Akkuspannung</p> <p>Das Register gibt den 10-fachen Wert der Akkuspannung wieder. Ein Wert von 127 bedeutet demnach 12,7 Volt.</p>
929	16	R	<p>Temperatur</p> <p>Dieses Register gibt die Temperatur innerhalb des Gerätes wieder, die für die Temperaturkompensation der Akkuladung verwendet wird. Der Wert wird als signed Integer in Grad Celsius wiedergegeben.</p>

930	2	R	Aktueller Status der Binäreingänge, die 4 Eingänge werden in den unteren 4 Bit wiedergegeben. Die Aktualisierung erfolgt einmal pro Minute.
931	3	R	Analogwert 1 (12-Bit-Auflösung) Die Aktualisierung erfolgt einmal pro programmiertem Messzyklus
932	4	R	Analogwert 2 (12-Bit-Auflösung) Die Aktualisierung erfolgt einmal pro programmiertem Messzyklus
933	5	R	Ereigniszähler 1 Der Inhalt des Zählers wird regelmäßig stromausfallsicher gesichert
934	6	R	Ereigniszähler 2 Der Inhalt des Zählers wird regelmäßig stromausfallsicher gesichert
935	7	R	Ereigniszähler 3 Der Inhalt des Zählers wird regelmäßig stromausfallsicher gesichert
936	8	R	Ereigniszähler 4 Der Inhalt des Zählers wird regelmäßig stromausfallsicher gesichert
939	300	W/R	Binärausgänge (Bit 0 und 1)
940	9 101	R	Uhrzeit 1 High-Byte: Jahr (0-99) Low-Byte: Monat (1-12)
941	10 102	R	Uhrzeit 2 High-Byte: Tag (1-31) Low-Byte: Stunde (0-23)
942	11 103	R	Uhrzeit 3 High-Byte: Minute (0-59) Low-Byte: Sekunde (0-59)

943	12	R	<p>Uhrzeit Status</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: 1=Zeit liegt im Sommerzeitbereich</li> <li>• Bit 7: 1=Uhrzeit ist ungültig (Dieses Flag ist auch im Gerätestatus vorhanden)</li> <li>• Bit 8..10: Wochentag (0=So ... 6=Sa)</li> </ul>
944		R/E/P	<p>Sommerzeit Status (intern)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0..7: Tag der letzten automatischen Umstellung</li> <li>• Bit 8..14: Monat der letzten automatischen Umstellung</li> <li>• Bit 15: 1=Sommerzeit aktiv</li> </ul>
945	303	R/W	<p>Uhrzeit stellen 1</p> <p>High-Byte: Jahr (0-99) Low-Byte: Monat (1-12)</p>
946	304	R/W	<p>Uhrzeit stellen 2</p> <p>High-Byte: Tag (1-31) Low-Byte: Stunde (0-23)</p>
947	305	R/W	<p>Uhrzeit stellen 3</p> <p>High-Byte: Minute (0-59) Low-Byte: Sekunde (0-59)</p>
948	306	R/W	<p>Uhrzeit stellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Wenn Bit 0 auf 1 gesetzt wird, wird die Uhrzeit in den Registern 945-947 in die Echtzeituhr geschrieben. Der Sommerzeitstatus wird hierbei selbsttätig ermittelt. Nach dem Setzen der Uhrzeit wird Bit0 selbsttätig zurückgesetzt.</li> <li>• Bit 15: Wird Bit 15 auf 1 gesetzt, so wird der Kalibrierenausgang der Echtzeituhr aktiviert. Aus Stromspargründen ist dieser standardmäßig abgeschaltet.</li> </ul>
949	307	R/W/E	<p>Konfiguration Echtzeituhr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: 1=Automatische Sommer/Winterzeitumschaltung durchführen</li> </ul>

950		R/W/E	<p>Startzeit Messzyklus:</p> <p>Mit jedem Messzyklus wird die Spannungszuführung zu den Sensoren aktiviert und nach Ablauf der definierbaren Setup-Zeit wird die Analogmessung durchgeführt. Im Anschluss hieran werden alle Werte (Analogwerte, Binäreingänge, Zählwerte etc.) mit Zeitstempel in den Datenlogger gesichert. Die entsprechenden Register werden ebenfalls aktualisiert.</p> <p>Dieses Register definiert die Startzeit (Offset) des Messzyklus. Wird als Startzeit z.B. 00:10 angegeben und als Zykluszeit 15 Minuten, so erfolgt die Messung 4 Mal pro Stunde immer in den Minuten 10, 25, 40 und 55.</p> <p>High-Byte: Stunde der Startzeit (0-23) Low-Byte: Minute der Startzeit (0-59)</p> <p>Werkseinstellung: 00:00 Uhr</p>
951		R/W/E	<p>Endzeit Messzyklus:</p> <p>Eventuell sollen Messungen nur in einem bestimmten Zeitfenster eines Tages durchgeführt werden (z.B. nächtliche Durchflussmessungen). Steht dieses Register auf 0, so wird keine Endzeit berücksichtigt. Andernfalls werden Messungen nur durchgeführt, wenn die aktuelle Zeit zwischen Startzeit und Endzeit liegt.</p> <p>High-Byte: Stunde der Endzeit (0-23) Low-Byte: Minute der Endzeit (0-59)</p> <p>Werkseinstellung: 0xFFFF</p>
952		R/W/E	<p>Abstand zweier Messzyklen in Minuten</p> <p>In diesem Register ist der Abstand zweier Messzyklen in Minuten angegeben. Ein Wert von 15 führt z.B. 4 mal pro Stunde eine Messung durch.</p> <p>Wenn man stets zu gleichen Tageszeiten messen möchte ist darauf zu achten, dass dieser Wert ein ganzzahliger Teiler eines Tages (1440 Minuten) ist.</p> <p>Wertebereich ist 1-1440 Minuten. Werkseinstellung: 15</p>
953		R/W/E	<p>Sensor-Setupzeit in Sekunden</p> <p>Dieses Register gibt den zeitlichen Abstand zwischen der Aktivierung der Spannungszuführung für die Analogsensoren und der Durchführung der Messung in Sekunden an. Die interne Schaltung des SS20-F benötigt eine Setup-Zeit von 2 Sekunden nach Anlegen des Stroms. Dies ist zu berücksichtigen. Aus diesem Grund darf dieser Wert nur zwischen 2 und 25 Sekunden liegen. Werkseinstellung: 2</p>

955		R/W/E	<p>Startzeit Funkzyklus 1:</p> <p>Mit jedem Funkzyklus wird die Funkbaugruppe des Gerätes aktiviert und ist für eingehende Funkdatentelegramme bereit. Die Dauer der Bereitschaft ist konfigurierbar.</p> <p>Dieses Register definiert die Startzeit (Offset) des Funkzyklus. Wird als Startzeit z.B. 00:10:23 angegeben und als Zykluszeit 30 Minuten, so erfolgt ein Funkzyklus 2 Mal pro Stunde immer in den Minuten 10:23 und 40:23.</p> <p>Die reelle Einschaltung der Funkbaugruppe erfolgt 2 Sekunden vor der definierten Zeit um sicherzustellen, dass das Gerät zur definierten Zeit einsatzbereit ist.</p> <p>High-Byte: Stunde der Startzeit (0-23) Low-Byte: Minute der Startzeit (0-59)</p> <p>Werkseinstellung: 00:00 Uhr</p>
956		R/W/E	<p>Startzeit Funkzyklus 2:</p> <p>Low-Byte: Sekunden (0-59)</p> <p>Werkseinstellung: 0</p>
957		R/W/E	<p>Endzeit Funkzyklus:</p> <p>Eventuell sollen Funkzugriffe nur in einem bestimmten Zeitfenster eines Tages durchgeführt werden (z.B. nach nächtlichen Durchflussmessungen). Steht dieses Register auf 0xFFFF, so wird keine Endzeit berücksichtigt. Andernfalls werden Funkzyklen nur ausgeführt, wenn die aktuelle Zeit zwischen Startzeit und Endzeit liegt.</p> <p>High-Byte: Stunde der Endzeit (0-23) Low-Byte: Minute der Endzeit (0-59)</p> <p>Werkseinstellung: 0xFFFF</p>
958		R/W/E	<p>Abstand zweier Funkzyklen in Minuten</p> <p>In diesem Register ist der Abstand zweier Funkzyklen in Minuten angegeben. Ein Wert von 30 führt z.B. 2 mal pro Stunde einen Funkzyklus durch.</p> <p>Wenn die Funkzugriffe stets zu gleichen Tageszeiten erfolgen sollen ist darauf zu achten, dass dieser Wert ein ganzzahliger Teiler eines Tages (1440 Minuten) ist.</p> <p>Wertebereich ist 1-1440 Minuten. Werkseinstellung: 30</p>
959		R/W/E	<p>Dauer eines Funkzyklus</p> <p>In diesem Register ist die Dauer in Sekunden abgelegt, die die Funkbaugruppe nach Beginn eines Funkzyklus eingeschaltet bleibt. Steht dieses Register auf 0xFFFF, so ist der Funk permanent eingeschaltet (z.B. für Relaisstationen).</p> <p>Wertebereich ist 1-3600 Sekunden oder 0xFFFF. Werkseinstellung: 60</p>

960		R/W/E	<p>Suchmodus: Dauer der Funkbereitschaft</p> <p>Wird ein Gerät erstmalig in Betrieb genommen oder hat es seine Uhrzeit verloren, so ist das Gerät im Suchmodus. Die HF-Baugruppe wird hierbei jeweils abwechselnd für eine jeweils definierbare Zeitdauer ein- und ausgeschaltet.</p> <p>Dieses Register gibt die Dauer der Einschaltung der Funkbaugruppe in Minuten an. Wertebereich ist 1-1440 Minuten. Werkseinstellung: 15</p>
961		R/W/E	<p>Suchmodus: Dauer der Funkpause</p> <p>In diesem Register wird die Dauer der Funkpause nach Ablauf der Einschaltung in Minuten angegeben.</p> <p>Wertebereich ist 1-1440 Minuten. Werkseinstellung: 30</p>
962		R/W/E	<p>Suchmodus-Konfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Wenn dieses Bit gesetzt ist, so geht das Gerät auf jeden Fall nach einem Prozessor-Reset oder Spannungsausfall in den Suchmodus. Ist das Bit 0, so geht es nur dann in den Suchmodus, wenn keine gültige Uhrzeit mehr in der zusätzlich gepufferten Echtzeituhr vorliegt. Werkseinstellung: 0</li> </ul> <p>High-Byte: Anzahl der Funkzyklen, nach deren erfolglosem Verstreichen ein Rückfall in den Suchmodus erfolgt.</p> <p>Wenn dieser Wert z.B. auf 20 steht, so wird das Gerät nach 20 Funkzyklen ohne Kontakt mit der Zentralstation in den Suchmodus wechseln. Steht dieser Wert auf 0, so erfolgt kein Rückfall in den Suchmodus. Werkseinstellung: 50</p>
965		R	<p>Nächste Messzykluszeit</p> <p>Gibt die Zeit des nächsten Messzyklus wieder (HHMM)</p> <p>Der Wert 0xFFFF bedeutet, dass keine gültige nächste Messzeit ermittelt werden konnte.</p>
966		R	<p>Nächste Funkzykluszeit</p> <p>Gibt die Zeit des nächsten Funkzyklus wieder (HHMM)</p>

970	104	R	Anzahl der im Datenlogger vorhandenen Datensätze Gibt die Anzahl der im Datenlogger gespeicherten Datensätze wieder
971	301	R/W	Anzahl der zu übertragenden/löschenden Datensätze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0...11: Anzahl der mit dem nächsten Zugriff auf den Datenloggerbereich (Register 100+) auszulesender Datensätze. Sind die Löschbits gesetzt, so wird die hier gesetzte Zahl von Datensätzen (vom ältesten Datensatz aus gesehen) gelöscht.</li> <li>• Bit 12...13: Sind beide Bits gesetzt, so wird die in Bit 0...11 spezifizierte Anzahl Datensätze aus dem Logger gelöscht. Ist die Zahl in Bit 0...11 größer als die vorhandene Zahl der Datensätze im Logger, so wird der gesamte Loggerinhalt gelöscht. Nach dem Löschen werden diese Bits wieder zurückgesetzt. Wird das Löschen durchgeführt, so können danach die zuletzt angeforderten Datensätze (Bit 15=0) nicht mehr ausgelesen werden, da diese ja gelöscht sind.</li> <li>• Bit 15: Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, werden die beim letzten Zugriff übertragenen Daten aus dem Logger gelöscht und neue Daten übertragen. Ist das Bit "0", so werden die vorher ausgelesenen Daten nicht gelöscht und erneut übertragen. Nach jeder Übertragung wird das Bit wieder auf "0" gesetzt.</li> </ul>
972	302 105	R/W	Übertragungsmaske für Loggerdaten. Es werden nur die Werte beim Zugriff auf den Datenloggerbereich übertragen, deren zugeordnete Bit auf "1" stehen, Die Übertragung der Loggerdaten erfolgen in der untenstehenden Reihenfolge (von Bit 0 an aufwärts). Es wird immer der 3-Register-Zeitstempel vorangesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: "1"=Binäreingänge werden übertragen</li> <li>• Bit 1: "1"=Analogwert 1 wird übertragen</li> <li>• Bit 2: "1"=Analogwert 2 wird übertragen</li> <li>• Bit 3: "1"=Ereigniszähler 1 wird übertragen</li> <li>• Bit 4: "1"=Ereigniszähler 2 wird übertragen</li> <li>• Bit 5: "1"=Ereigniszähler 3 wird übertragen</li> <li>• Bit 6: "1"=Ereigniszähler 4 wird übertragen</li> <li>• Bit 7: "1"=Akkuspannung/Temperatur wird übertragen</li> <li>• Bit 8: "1"=Ladeverhältnis Solarpaneel wird übertragen</li> </ul>

975	1 100	R/W	<p>Gerätestatus / Feldstärke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: "1"=Uhrzeit ungültig. Das Gerät verfügt über keine gültige Uhrzeit in der Echtzeituhr. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn die Uhr gestellt wurde.</li> <li>• Bit 1: "1"=Gerät ist im Suchmodus</li> <li>• Bit 2: "1"=Tiefentladeschutz aktiv, es werden keine Mess- und Funkzyklen durchgeführt</li> <li>• Bit 6: "1"=Die Zähler wurden nach einem Reset Coprozessors aus der Sicherung wiederhergestellt. Hierbei können Impulse verlorengegangen sein. Dieses Bit kann durch Schreiben des Statusregisters mit gesetztem Bit 6 zurückgesetzt werden.</li> <li>• Bit 7: "1"=Reset oder Neustart des Gerätes. Dieses Bit kann durch Schreiben des Statusregisters mit gesetztem Bit 7 zurückgesetzt werden.</li> <li>• Bit 8...15: Feldstärke des zuletzt von der Zentrale empfangenen Datensatzes (0-100)</li> </ul>
976		R/W/E	<p>Aktivierungsdauer Binärausgänge</p> <p>Da aktivierte Binärausgänge Strom benötigen ist es möglich, die Binärausgänge als Impulsausgänge zu betreiben. In diesem Fall jedes Mal, wenn der entsprechende Binärausgang im Register 300 von "0" nach "1" wechselt, ein Impuls mit der hier definierbaren Länge ausgegeben. Nach Ablauf der Zeit wird der Ausgang wieder deaktiviert. Steht die Impulsdauer eines Ausganges auf "0", so wird der Ausgang als statischer Ausgang betrieben.</p> <p>High-Byte: Impulsdauer in Sekunden für Ausgang 2 Low-Byte: Impulsdauer in Sekunden für Ausgang 1</p>

980		R/W/E/S	Ladeschlussspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Bereich: 100-150, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 13,7V
981		R/W/E/S	Ladestartspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Bereich: 100-150, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 13,2V
982		R/W/E/S	Gasen-Startspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Nach Unterschreiten dieser Akkuspannung wird der Akku beim nächsten Laden bis zur Gasen-Schlussspannung geladen, um Säureschichtung zu beseitigen. Bereich: 100-150, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 12,4V
983		R/W/E/S	Gasen-Schlussspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Bereich: 100-150, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 14,4V
984		R/W/E/S	Entladeschutzspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Bei Unterschreitung dieser Spannung werden weder Meß- noch Funkzyklen ausgeführt, um den Akku nicht weiter zu belasten. Der Normalzustand wird erst wieder hergestellt, wenn die Spannung die Entlade-Endspannung wieder überschritten hat. Bereich: 100-130, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 11,0V
985		R/W/E/S	Entlade-Endspannung in V*10 (z.B. 137=13,7V) Die Entlade-Endspannung muss immer mindestens 0,2V über der Entladeschutzspannung liegen. Andernfalls wird dieser Abstand automatisch wiederhergestellt. Bereich: 100-150, bei Bereichsüberschreitung wird Werkseinstellung hergestellt. Werkseinstellung: 11,5V
987		R	Aktueller Feldstärkemesswert HF-Modul (10 Bit)
988		R/W/E/P	Untester Feldstärkemesswert
989		R/W/E/P	Oberster Feldstärkemesswert
990		R/W/E/S	HF-Vorlaufkonfiguration Low-Byte (Bit 7...0): Zeit des64F-Vorlaufs in ms (0-255, bei Werten <25 werden jedoch immer mindestens 25ms Vorlauf gefahren), Werkseinstellung: 35ms Bit 15: 0 = Vorlaufsteuerung durch die HF-Baugruppe (Werkseinstellung) 1 = Vorlaufsteuerung ausschließlich durch die im Low-Byte definierte Zeit
994		R/W/P	Register für Testzwecke

---

999		R/W	Service-Register
-----	--	-----	------------------

1200-1454		R/W/E/P	<p>Frequenztafel (max. 128 Einträge)</p> <p>Jeder Eintrag umfasst 2 Register und gibt die Arbeitsfrequenz des jeweiligen Funkkanals in Hz an.</p> <p>Beispiel: Kanal 0 auf 433,100 MHz 1200: 0x19D0 1201: 0x94E0</p>
-----------	--	---------	--

#### 4.2 Zusammenfassung Registerbereich "Eingänge"

Register-Adresse	Original-Register	Beschreibung
0	---	Reserviert
1	975	Status/Feldstärke
2	930	Binäreingänge
3	931	Analogeingang 1
4	932	Analogeingang 2
5	933	Ereigniszähler 1
6	934	Ereigniszähler 2
7	935	Ereigniszähler 3
8	936	Ereigniszähler 4
9	940	Uhrzeit 1 (JJMM)
10	941	Uhrzeit 2 (TTHH)
11	942	Uhrzeit 3 (MMSS)
12	943	Uhrzeit Status
13	926	Status Ladecontroller
14	927	Ladeverhältnis
15	928	Akkuspannung
16	929	Temperatur

#### 4.3 Zusammenfassung Registerbereich "Ausgänge"

Register-Adresse	Original-Register	Beschreibung
300	939	Binärausgänge
301	971	Anzahl zu übetragender/löschender Loggerdatensätze
302	972	Maskenbyte für Loggerdatensatzübertragung
303	945	Uhrzeit stellen 1 (JJMM)
304	946	Uhrzeit stellen 2 (TTHH)
305	947	Uhrzeit stellen 3 (MMSS)
306	948	Uhrzeit stellen Übernahme
307	949	Konfiguration Uhr

#### 4.4 Zusammenfassung Registerbereich "Datenlogger"

Register-Adresse	Original-Register	Beschreibung
100	975	Status / Feldstärke
101	940	Uhrzeit 1 (JJMM)
102	941	Uhrzeit 2 (TTHH)
103	942	Uhrzeit 3 (MMSS)
104	970	Anzahl Datensätze im Datenlogger
105	972	Maskenregister für Loggerauslesung
106-		<p>Bei Zugriff auf dieses Register wird der gesamte auszulesende Loggerinhalt angehängt. Hierbei steht das Register "106" für mehrere Register. Es werden ab hier so viele Register eingefügt, wie Loggerdaten abgefragt werden, d.h. jedes Wort eines Loggerdatensatz belegt ein "Register".</p> <p>Sollen z.B. zwei Datensätze aus dem Logger ausgelesen werden und jeder Datensatz umfasst 11 Worte, so werden hier 22 Register eingefügt. Die Anzahl der ausgelesenen Register im MoP-Quittungstelegramm wird entsprechend angepasst.</p> <p>Sind keine Einträge im Logger vorhanden, so wird für Register 106 nur ein Registerwert zurückgegeben, welcher den Wert 0x0000 hat</p>

#### 4.5 Aufbau der Loggerdatensätze

Registeroffset	Beschreibung
0	Zeitstempel JJMM
1	Zeitstempel TTHH
2	Zeitstempel MMSS
3...	<p>Loggerdaten, abhängig vom Maskenregister. Sind alle Bits im Maskenregister gesetzt, erfolgt die Übertragung in folgende Reihenfolge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binäreingänge</li> <li>• Analogwert 1</li> <li>• Analogwert 2</li> <li>• Ereigniszähler 1</li> <li>• Ereigniszähler 2</li> <li>• Ereigniszähler 3</li> <li>• Ereigniszähler 4</li> <li>• Temperatur (High-Byte) / Akkuspannung (Low-Byte)</li> <li>• Ladeverhältnis</li> </ul>

## **5 Durchführen eines Firmwareupdates**

### **5.1 Vorbereitung**

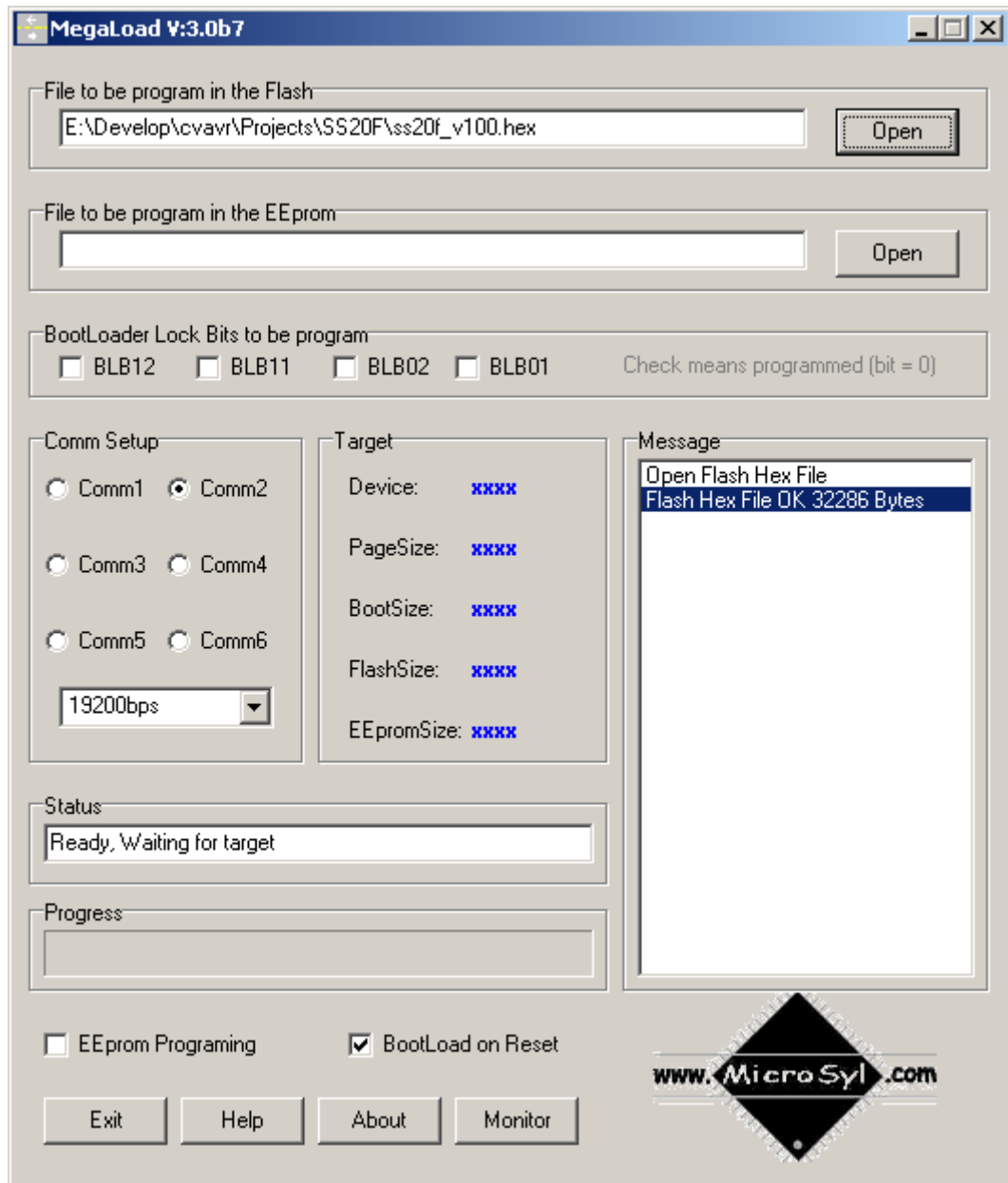
Zum Update der Prozessoren wird benötigt:

- Windows-PC mit verfügbarer serieller Schnittstelle
- MegaLoad-Software (FEP-Updater)
- Firmware-Datei des entsprechenden Geräts (.hex-Datei)
- Programmieradapter (Pico-Logo-Adapter)

Die MegaLoad-Software ist auf dem PC entsprechend der Anweisungen des Setup-Programms zu installieren.

## 5.2 Update des Hauptcontrollers:

Um neue Software in den Hauptcontroller zu laden, starten Sie bitte das Update-Programm "Megaload":



Über den Button "Open" in der obersten Zeile ist nun das entsprechende Firmware-File (die .hex-Datei) auszuwählen. In der "Message"-Box erscheinen nun die Meldungen, dass die Datei geöffnet wurde (siehe Screenshot).

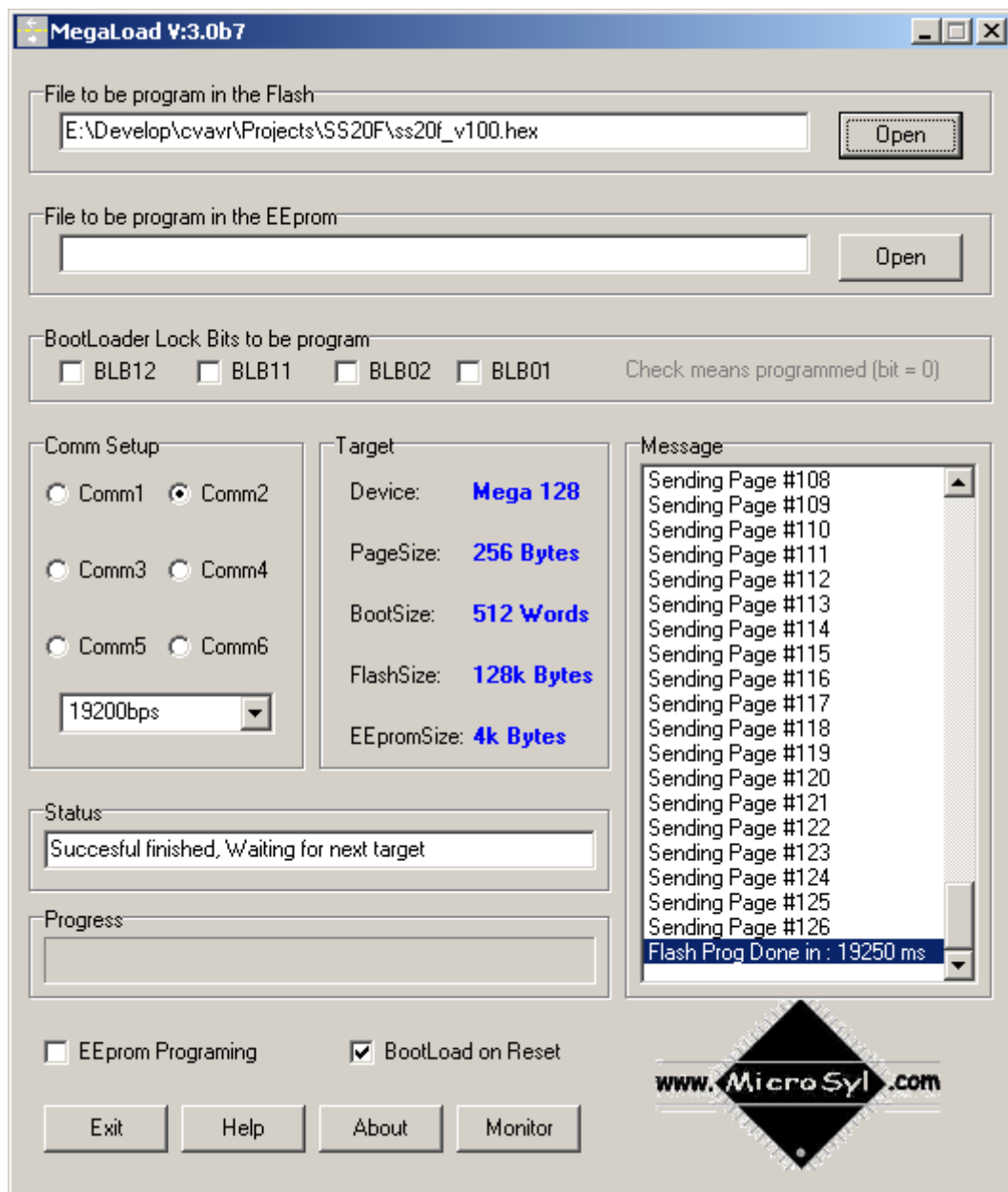
Die Datei des Hauptcontrollers hat immer das Format "ss20f\_vxxx.hex", wobei "xxx" die Softwareversion darstellt. Achten Sie darauf, dass Sie nicht die Firmware des Ladecontrollers in den Rechner programmieren!

Unter "Comm Setup" ist die serielle Schnittstelle auszuwählen, über die das zu aktualisierende Gerät an den PC angeschlossen ist. **Die Datenrate ist unbedingt auf 19200 bps zu stellen!**

### 5.2.1 Aktualisieren der Firmware

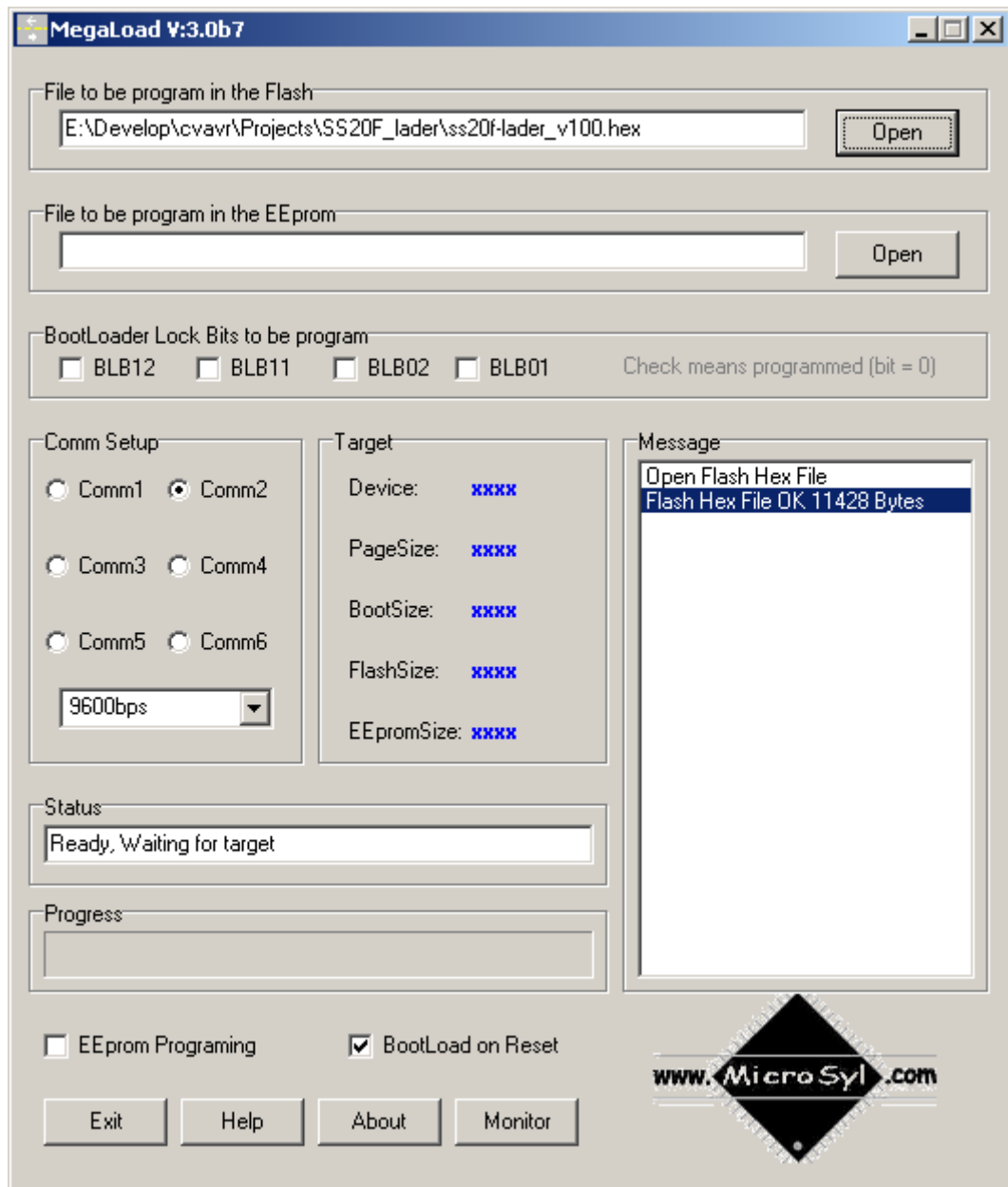
- Die Software MegaLoad ist zu starten, die HEX-Datei ist zu laden und die serielle Schnittstelle ist einzustellen, so wie unter 1. beschrieben
- Nun ist das stromlose Gerät (kein Solarpanel und kein Akku angeschlossen) über den Steckverbinder "**Prog Main**" an die entsprechende serielle Schnittstelle des PC anzuschließen, welche in der MegaLoad-Software ausgewählt wurde. Es ist zu beachten, dass die TxD- und RxD-Pins des Moduls TTL-Pegel aufweisen, zum Anschluss an den PC ist daher ein Pegelwandler (Programmieradapter) erforderlich.
- Das Gerät ist nun mit Spannung zu versorgen (Einstecken des Akkus in die Buchse der Platine). Der Update-Vorgang startet automatisch. In der "Message"-Box wird der Fortschritt des Updates angezeigt.

Nach der erfolgreichen Beendigung des Updatevorgangs wird in der Statuszeile des Programms die Meldung "Successful finished, Waiting for next target" angezeigt. Unmittelbar darauf geht das Gerät mit der neuen Software in Betrieb.



### 5.3 Update des Ladecontrollers:

Um neue Software in den Ladecontroller zu laden, starten Sie bitte das Update-Programm "Megaload":



Über den Button "Open" in der obersten Zeile ist nun das entsprechende Firmware-File (die .hex-Datei) auszuwählen. In der "Message"-Box erscheinen nun die Meldungen, dass die Datei geöffnet wurde (siehe Screenshot).

Die Datei des Hauptcontrollers hat immer das Format "ss20f-lader\_vxxx.hex", wobei "xxx" die Softwareversion darstellt. Achten Sie darauf, dass Sie nicht die Firmware des Hauptcontrollers in den Rechner programmieren!

Unter "Comm Setup" ist die serielle Schnittstelle auszuwählen, über die das zu aktualisierende Gerät an den PC angeschlossen ist. **Die Datenrate ist unbedingt auf 9600 bps zu stellen!**

### 5.3.1 Aktualisieren der Firmware

- Die Software MegaLoad ist zu starten, die HEX-Datei ist zu laden und die serielle Schnittstelle ist einzustellen, so wie unter 1. beschrieben
- Nun ist das stromlose Gerät (kein Solarpanel und kein Akku angeschlossen) über den Steckverbinder "**Prog Lader**" an die entsprechende serielle Schnittstelle des PC anzuschließen, welche in der MegaLoad-Software ausgewählt wurde. Es ist zu beachten, dass die TxD- und RxD-Pins des Moduls TTL-Pegel aufweisen, zum Anschluss an den PC ist daher ein Pegelwandler (Programmieradapter) erforderlich.
- Das Gerät ist nun mit Spannung zu versorgen (Einstecken des Akkus in die Buchse der Platine). Der Update-Vorgang startet automatisch. In der "Message"-Box wird der Fortschritt des Updates angezeigt.

Nach der erfolgreichen Beendigung des Updatevorgangs wird in der Statuszeile des Programms die Meldung "Successful finished, Waiting for next target" angezeigt. Unmittelbar darauf geht das Gerät mit der neuen Software in Betrieb.

