

Industriefunkuhren



Technische Beschreibung

Remote Control System

System 7001RC

DEUTSCH

Version: 07.00 – 16.12.2010

Gültig für Steuerkarte 7020RC mit FIRMWARE Version: 07.xx

Versionsnummern (Firmware / Beschreibung)

DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER VERSIONSNUMMER DER TECHNISCHEN BESCHREIBUNG UND DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER FIRMWARE-VERSION DER HARDWARE **MÜSSEN ÜBEREINSTIMMEN!**

SIEHE:

- **Kapitel 3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)**
- **Kapitel 4.1.3.5 Systeminformation (Firmware, Seriennummer)**
- **hopf7001RC Remotesoftware (Technische Beschreibung Remotesoftware)**

DIE NACHKOMMASTELLEN DER VERSIONSNUMMERN ZEIGEN KORREKTUREN DER FIRMWARE / BESCHREIBUNG AN, DIE AUF DIE **BEDIENUNG DES GERÄTES KEINEN** EINFLUSS HABEN.

Download von Technischen Beschreibungen

Alle aktuellen Beschreibungen unserer Produkte stehen über unsere Homepage im Internet zur kostenlosen Verfügung.

Homepage: <http://www.hopf.com>

E-Mail: info@hopf.com

Symbole und Zeichen



Betriebsicherheit

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.



Funktionalität

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.



Information

Hinweise und Informationen



Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsvorschriften und technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Sachen. Die Beachtung und Erfüllung ist somit unbedingt erforderlich. Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät. Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.



Gerätesicherheit

Dieses Gerät wurde nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Die Montage des Gerätes darf nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle angeschlossenen Kabel ordnungsgemäß verlegt und fixiert sind. Das Gerät darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

Die Bedienung des Gerätes darf nur von unterwiesenen Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal oder durch die Firma **hopf** Elektronik GmbH ausgeführt werden.

Vor dem Arbeiten am geöffneten Gerät oder vor dem Auswechseln einer Sicherung ist das Gerät immer von allen Spannungsquellen zu trennen.

Falls Gründe zur Annahme vorliegen, dass die einwandfreie Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbare Schäden vorliegen.

CE-Konformität



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" und 73/23/EWG "Niederspannungs-Richtlinie".

Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung (CE=Communauté Européenne)

CE = Communauté Européenne = Europäische Gemeinschaften

Das CE signalisiert den Kontrollinstanzen, dass das Produkt den Anforderungen der EU-Richtlinie - insbesondere im Bezug auf Gesundheitsschutz und Sicherheit der Benutzer und Verbraucher - entspricht und frei auf dem Gemeinschaftsmarkt in den Verkehr gebracht werden darf.

Inhalt	Seite
1 Systembeschreibung 7001RC	9
1.1 Aufbau System 7001RC	10
1.1.1 19" Baugruppenträger	10
1.1.2 Anzeige	11
1.1.3 Tastatur	11
1.1.4 Steuerkarte 7020RC - Hardware	12
1.1.4.1 Frontblendenelemente	12
1.1.4.2 Belegung 9-poliger SUB-D Stecker X1	12
1.1.4.3 Positionszeichnung	13
1.1.4.4 VG-Steckerleiste 96-polig (DIN 41612)	15
1.1.5 Bus 7001RC	15
1.1.6 Unterscheidung Funktionskarten / RC-Funktionskarten	16
1.1.7 Steckplätze für Funktionskarten / RC-Funktionskarten	17
1.2 Hot-Plug Fähigkeit des Systems 7001RC	18
1.3 Systembedienung über Remotesoftware	18
1.4 Uhrenvarianten im System 7001RC	18
1.4.1 Funkuhren	18
1.4.2 Quarzuhren	19
1.4.3 Master-Systeme	19
1.4.4 Slave-Systeme	19
1.4.5 Einzelquellensysteme	19
1.4.5.1 Sync-Signal: GPS	19
1.4.5.2 Sync-Signal: DCF77	20
1.4.5.3 Sync-Signal: DCF77-Takt	20
1.4.5.4 Sync-Signal: Master/Slave-String	20
1.4.6 Multiquellen Systeme	21
1.4.6.1 Sicherheitssysteme (Option)	21
1.4.6.2 Mehrquellensysteme (Option)	22
1.4.6.3 Mehrquelle mit GPS und Master/Slave-String (Option)	22
1.4.6.4 Mehrquelle mit DCF77 Takt und Master/Slave-String (Option)	22
1.4.7 Sync.-Signal über Konverter	22
2 Installation	23
2.1 Einbau des 19" Baugruppenträgers	23
2.2 Spannungsversorgung	23
2.2.1 Absicherung	23
2.2.2 Anschluss	23
2.3 Erdung	24
2.4 Anschluss Synchronisationsquellen	24
2.5 Anschluss Funktionskarten / RC-Funktionskarten	24
3 Inbetriebnahme	25
3.1 Allgemeiner Ablauf	25
3.2 Einschalten der Betriebsspannung	25
3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)	26

3.4	Standardanzeige ohne gültige Zeit	26
3.5	Standardanzeige mit gültiger Zeit	27
3.6	Tastaturfunktionen.....	28
3.6.1	Tastaturlayout	28
3.6.2	Tastenbelegungen	28
3.6.3	Tastatureingaben / Aktivierung Hauptmenü	29
3.7	Bedienung mit Remotesoftware.....	30
3.8	Initialisierung	30
4	Systemparametrierung.....	31
4.1	Menüstruktur	31
4.1.1	INITIAL-SETUP:1 - Grundeinstellungen System 7001RC.....	32
4.1.1.1	Eingabe Uhrzeit / Datum.....	32
4.1.1.2	Eingabe Differenzzeit Lokalzeit – UTC (Zeitzone)	33
4.1.1.3	Eingabe SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte	34
4.1.1.4	Eingabe "Funk"-Status Verzögerung	35
4.1.1.4.1	Einschaltverzögerung des Systemstatus "Funk".....	35
4.1.1.4.2	Ausschaltverzögerung des Systemstatus "Funk".....	35
4.1.1.5	Übersicht Synchronisation Settings	36
4.1.1.5.1	Bit 7, 3D / Position-fix (GPS-Modus).....	37
4.1.1.5.2	Bit 6/5, SZ/WZ-Umschaltung Systemintern oder extern	38
4.1.1.5.3	Bit 4, Erkennen von Zeitsprüngen bei der Aufsynchronisation.....	39
4.1.1.5.4	Bits 3-0, Synchronisationsquellenwahl.....	39
4.1.1.5.5	Einzelquellenmode	40
4.1.1.5.6	Multiquellenmode Sicherheitssystem.....	40
4.1.1.5.7	Multiquellenmode Mehrquelle (optional)	40
4.1.1.5.8	Unbelegte Sync.-Modi	40
4.1.1.6	Übersicht Function Control	41
4.1.1.6.1	Bit 7/6, Anzeigensteuerung.....	43
4.1.1.6.2	Bit 5, Errormeldung statisch/dynamisch.....	43
4.1.1.6.3	Bit 4, Ausgabe PPS/Switch-Box-Ansteuerung über X1 der 7020RC	44
4.1.1.6.4	Bit 3, Umschaltung zwischen Primär- und Sekundärquelle	44
4.1.1.6.5	Bit 2, Zeitbasis Master/Slave-String.....	44
4.1.1.6.6	Bit 1, Master/Slave-String Auswertung	45
4.1.1.6.7	Bit 0, Simulation des Systemstatus 'Funk'	46
4.1.1.7	Eingabe Position.....	46
4.1.1.8	Error-Priorität, Major- und Minor-Error	47
4.1.1.9	Serielle Schnittstellen-Parameter der 7020RC	48
4.1.1.10	DCF77-Simulation und DCF77 Takt der Steuerkarte 7020RC.....	49
4.1.1.10.1	Abstimmung der Impulslänge des DCF77-Sim.-Signals	49
4.1.1.10.2	T-OUT - Time out des DCF77-Sim.-Signals	49
4.1.1.10.3	Beispielrechnung für die Genauigkeit des DCF77-Sim.-Signals	50
4.1.1.10.4	STATUSBYTE – DCF77 Simulation Statusbyte	50
4.1.1.10.5	Bit 7-2, Unbelegte Bits	50
4.1.1.10.6	Bit 1, DCF77-Simulationsausgabe.....	50
4.1.1.10.7	Bit 0, DCF77-Signalart bei Funkausfall.....	50
4.1.2	CLOCK-CONTROL:2 - Allgemeine Systemfunktionen	51
4.1.2.1	Programm Reset und System Reset	51
4.1.2.2	Quartz-Control	51
4.1.2.3	Key-Word für Tastatur	52
4.1.2.3.1	Key-Word aktivieren	52
4.1.2.3.2	Key-Word Abfrage	53
4.1.2.3.3	Key-Word Löschen	54
4.1.2.3.4	Key-Word Vergessen – Unlock Key-Word.....	54
4.1.2.4	Monitor.....	55
4.1.3	SHOW:3 – Anzeigen von Systemeinstellungen.....	55
4.1.3.1	Error - Monitoring.....	55
4.1.3.2	Satellitenwerte (GPS)	56
4.1.3.2.1	Fehleranalyse bei GPS-Empfangsproblemen.....	57

4.1.3.3	SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte ansehen	58
4.1.3.4	Position	58
4.1.3.5	Systeminformation (Firmware, Seriennummer)	59
4.1.3.6	Kontaktadresse der Firma hopf Elektronik GmbH.....	59
4.1.4	BOARD-SETUP:4 – Steuerung von RC-Funktionskarten	60
4.1.4.1	Integrieren von RC-Funktionskarten	60
4.1.4.2	Parametrieren von RC-Funktionskarten	61
4.1.4.3	MONITORING oder IDLE Modus - Überwachung von RC-Funktionskarten.....	61
4.1.4.4	Löschen von RC-Funktionskarten.....	63
4.1.4.5	Anzeigen implementierter RC-Funktionskarten	64
4.1.4.6	Anzeigen von Information der RC-Funktionskarten	65
4.1.5	SPEZIAL-BOARD-TIME:5 - Setzfunktionen für RC-Funktionskarten 7406RC / 7515RC .	65
5	Ein- und Ausbau von Funktionskarten / RC-Funktionskarten	66
5.1	Wichtige Informationen.....	66
5.2	Austausch einer RC-Funktionskarte	67
5.3	Einbau einer zusätzlichen RC-Funktionskarte	67
5.4	RC-Funktionskarte in System 7001RC einbinden (Software).....	68
5.5	Dauerhaftes Entfernen einer RC-Funktionskarte	69
5.6	Ein- und Ausbau von Funktionskarten	69
6	Fehlerauswertung im System 7001RC	70
6.1	Grundprinzip.....	70
6.2	Monitoring- und Idle, Überwachungsmodus für RC-Funktionskarten	72
6.3	Fehlerpriorität, Major- und Minor-Error.....	72
6.4	Statische und dynamische Fehlerausgabe	73
6.5	Status- und Fehlermeldungen - Bedeutung	73
6.6	Konfigurationsbeispiel für Fehlerüberwachung	75
6.7	hopf Switch-Box für redundante Systeme	77
7	Wartung / Pflege	78
7.1	Allgemeine Säuberungsrichtlinien.....	78
7.2	Gehäusereinigung	78
7.3	Reinigung der Anzeige und Tastatur	78
8	Technische Daten System 7001RC	79
9	Anhang	82
9.1	GPS (Global Positioning System).....	82
9.2	DCF77 (Deutscher Langwellensender Frankfurt 77,5 kHz).....	83
9.2.1	DCF77 Allgemein	83
9.2.1.1	Aufbau DCF77 Signal	83
9.2.1.2	Vorteile und Nachteile.....	85
9.2.2	DCF77 Generierung durch hopf Uhren	85
9.2.2.1	DCF77 Antennensimulation (77,5 kHz)	85
9.2.2.2	DCF77-Takt (1 Hz)	85
9.2.2.3	Störmodus bei Uhrenstatus nicht 'Funk' im System 7001RC.....	85

9.3	Datentelegramm Master/Slave	86
9.3.1	Lokale Zeit als Zeitbasis im Master/Slave-String (Standard).....	86
9.3.2	UTC als Zeitbasis im Master/Slave-String	86
9.3.3	Stringaufbau.....	87
9.3.4	Status und Wochentag im Datentelegramm Master/Slave	88
9.3.5	Beispiel eines Datenstring Master/Slave	88
9.3.6	Einstellung.....	88
10	Abkürzungen.....	89

1 Systembeschreibung 7001RC

Das **hopf** System 7001RC wurde entwickelt, um als zentrales Uhrensystem komplexe Aufgaben zur Zeitverteilung zu übernehmen. Es kann Schnittstellen für Industrierechner, Prozessleitsysteme, Steuerungen und Kontrolleinrichtungen zur Verfügung stellen, synchronisiert Netzwerke, steuert Nebenuhren und vieles mehr. Alle RC-Funktionskarten (Ausnahme: Steuerkarte 7020RC) des 7001RC Systems sind Hot-Plug-fähig und können somit jederzeit an jeder Stelle im laufenden System entfernt und auch wieder neu eingesetzt werden, ohne andere RC-Funktionskarten in ihrer Funktion zu beeinträchtigen

Die Steuerkarte 7020RC des System kommuniziert über den internen System-Bus mit den im System eingebundenen RC-Funktionskarten und überwacht diese gleichzeitig auf Störungen.

Durch den modularen Aufbau kann das System für jeden Einsatz individuell konfiguriert werden und lässt sich bei Änderungen der Einsatzbedingungen leicht nachrüsten.

In das System können neben den RC-Funktionskarten auch **hopf** Funktionskarten für 19" Systeme integriert werden.

Neben dem Standard Quarzgenerator kann die Steuerkarte 7020RC auch mit einem offenstabilisierten Quarzgenerator OCXO bestückt werden, der die Freilaufgenauigkeit des Systems erhöht. Siehe **Kapitel 8 Technische Daten System 7001RC**

Einige Basis-Funktionen des Systems 7001RC

- Bedienung über Remotesoftware.
- Hot-Plug Fähigkeit.
- Dunkeltastung des Displays zur Erhöhung der Display-Lebensdauer.
- Sync-OFF Timer (Empfangsausfallüberbrückung) für Error-Meldungsfreien Betrieb auch bei schwierigen Empfangsbedingungen.
- Redundante Mehrfachüberprüfung des Synchronisationssignals für eine fehlerfreie und sprungfreie Signalauswertung.
- Wartungsfrei gepufferte Notuhr für drei Tage.
- Fehlerüberwachung (Error-Monitoring) der integrierten RC-Funktionskarten.
- Ansteuerung für System 5000 (Switch-Box) für redundante Systeme.
- Echte TimeServer-Funktionalität - auch später nachrüstbar.

Erweiterungs-Optionen

- Auswertung von mehreren Synchronisationsquellen (Mehrquellensystem).
- Erweiterung der Steuerkarte 7020RC mit einem OCXO als Quarzbasis für eine sehr hohe Freilaufgenauigkeit.
- Redundante Spannungsversorgung für das System 7001RC über 2 Netzteile mit Koppelkarte für Zusammenschaltung von 2 Netzteilen.
- Zusätzliche Spannungsversorgung für interne Linienspannung der RC-Funktionskarte 7406RC.
- Erweiterung des 1/1 19" Baugruppenträgers um weitere 3HE (Höheneinheiten) auf 6HE.
- Kundenspezifische Systemanpassungen für "maßgeschneiderte" Projektlösungen.

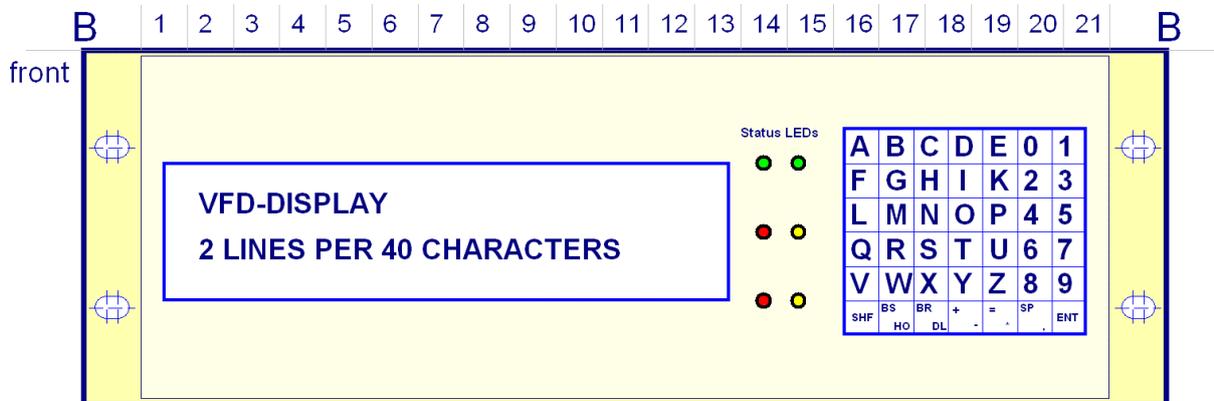
1.1 Aufbau System 7001RC

Durch den modularen Aufbau kann das System für jeden Einsatz individuell konfiguriert werden und lässt sich bei Änderungen der Einsatzbedingungen leicht nachrüsten.

1.1.1 19" Baugruppenträger

Das Basissystem besteht aus einem:

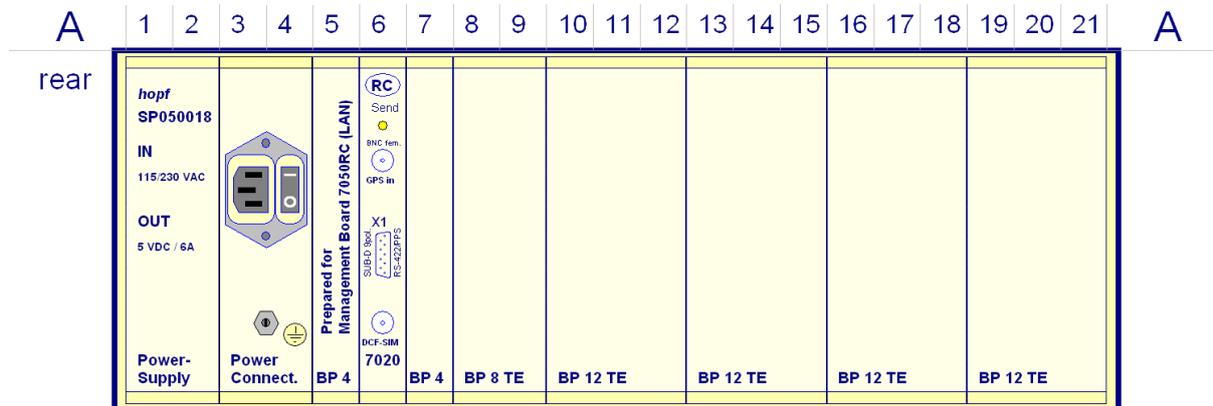
- 1/1 19" Baugruppenträger 3HE/84TE,
- Netzteil mit 120/240V AC / 30VA (50-60Hz).
Andere Eingangsspannungen möglich.
- Spannungseinspeisung mit Netzschalter und Netzfilter.
- Systemfrontblende mit VFD-Anzeige (2x40) und Tastatur (6x7).



(hier mit Option "**BG70008/6LED**" - Frontblende für System 7001RC mit 6 Status LEDs)

- Steuerkarte 7020RC für:
 - Empfang und Auswertung des Synchronisationssignals,
 - Tastatursteuerung,
 - Displaysteuerung,
 - System-Bussteuerung,
 - Zeitverteilung im System,
 - Ansteuerung **hopf** Switch-Box über 9-pol SUB-D Stecker.
- DCF77 Antennensimulation (77,5kHz) via BNC-Buchse,
- System-Bus mit vorbereiteten Erweiterungssteckplätzen.

Beispielsystem, Rückseite/Einschubseite:



- Für Funktionskarten/RC-Funktionskarten mit 4TE Blendenbreite stehen bis zu 14 Steckplätze (inkl. Management Karte (LAN) 7050RC für System 7001RC) in einem 3HE Baugruppenträger zur Verfügung. Werden Funktionskarten/RC-Funktionskarten mit 8, 12 oder 16TE Breite eingesetzt, reduziert sich die Anzahl der Steckplätze entsprechend.

1.1.2 Anzeige

Die Anzeige besteht aus einer zweizeiligen VFD-Anzeige (Vakuum Fluoreszenz Display) mit 2x40 Zeichen.



Die VFD-Anzeige ist technisch bedingt von begrenzter Lebensdauer. Die Leuchtkraft nimmt über die Betriebsdauer langsam ab. Um die Lebensdauer (Leuchtkraft) zu verlängern, kann das Display dunkel getastet werden. Siehe **Kapitel 4.1.1.6.1Bit 7/6, Anzeigensteuerung**.

Zur Beschreibung der Anzeigefunktionen siehe **Kapitel 3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)**.

1.1.3 Tastatur

Die alphanumerische Tastatur im 6x7 Layout dient zur menügeführten Bedienung des Uhrensystems.



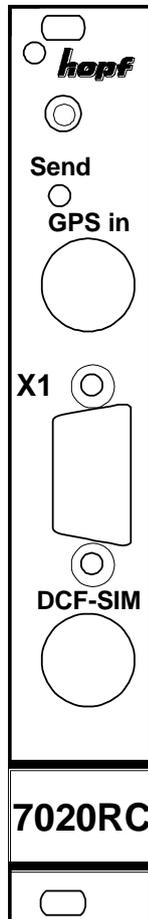
Die Tastatur ist eine Folientastatur und darf, damit sie nicht beschädigt wird, nicht mit spitzen oder scharfen Gegenständen (Fingernägel, Kugelschreiber o.ä.) bedient werden!

Zur Tastaturbedienung siehe **Kapitel 3.6 Tastaturfunktionen**.

1.1.4 Steuerkarte 7020RC - Hardware

Nachfolgend werden die Hardwarekomponenten der Steuerkarte 7020RC und die Standardhardwarekonfiguration beschrieben.

1.1.4.1 Frontblendenelemente



Bus LED

**GPS Antenneneingang
(BNC Buchse)**

9-poliger SUB-D Stecker mit

- serieller Schnittstelle für **Remote-** und **Flashupdate-Funktion**
- **PPS-Ausgabe** bzw. **Switch-Box-Ansteuerung**, siehe **Kapitel 4.1.1.6.3 Bit 4, Ausgabe PPS/Switch-Box-Ansteuerung**

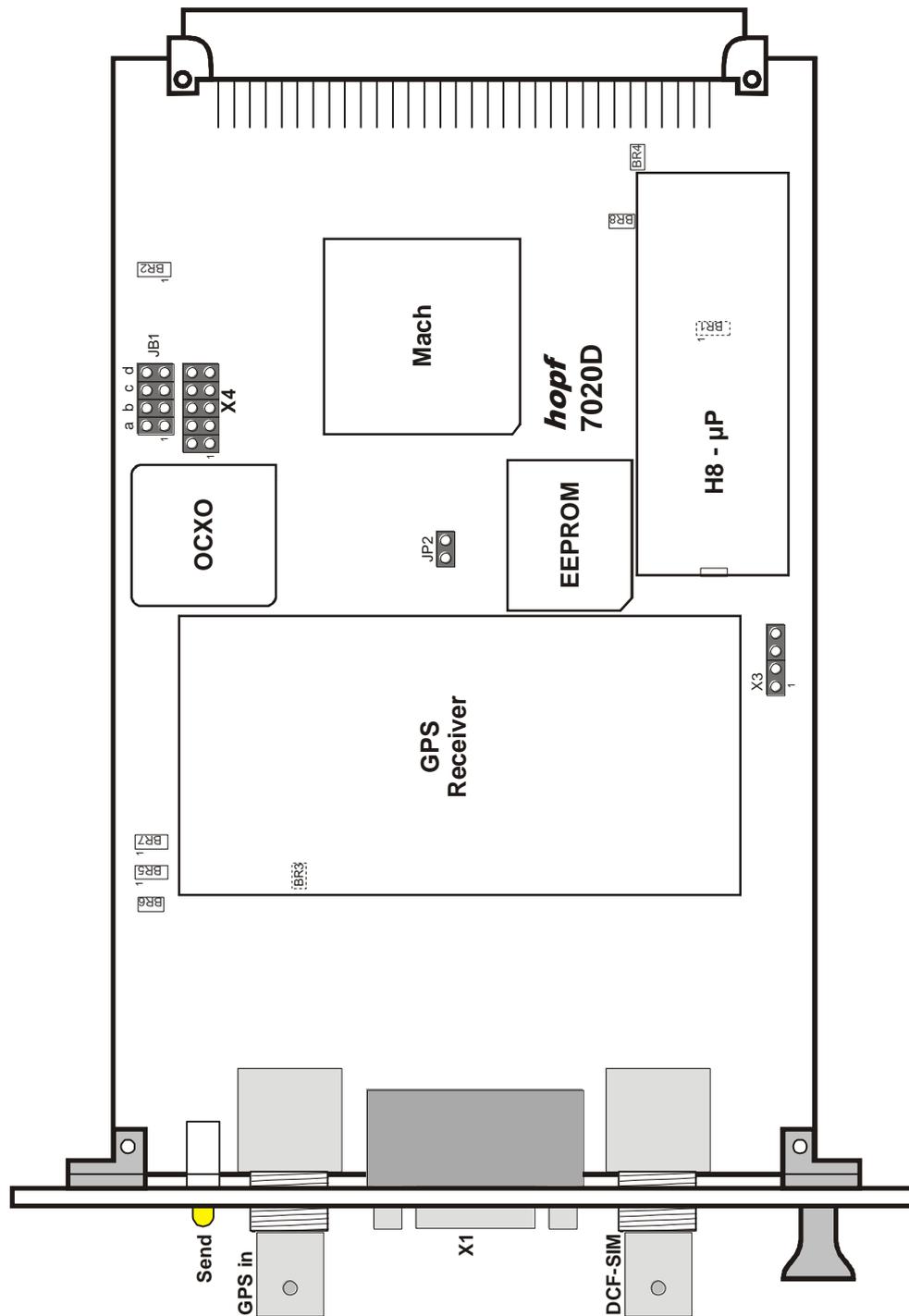
DCF77 Simulationsausgang (BNC Buchse)

Identifikation von Kartentyp auf Griffblende Steuerkarte 7020RC

1.1.4.2 Belegung 9-poliger SUB-D Stecker X1

Pin	Signal
1	DCF77-Takt, low aktiv (TTL-Pegel)
2	RxD (RS232)
3	TxD (RS232)
4	Ausgabe PPS-Impuls oder Error-Meldung (TTL-Pegel)
5	GND
6	-TXD (RS422) - low aktiv
7	+TXD (RS422) - high aktiv
8	-RXD (RS422) - low aktiv
9	+RXD (RS422) - high aktiv

1.1.4.3 Positionszeichnung



Jumperbank JB1	A closed (geschlossen) opened (offen)	free (frei)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	B closed (geschlossen) opened (offen)	free (frei)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	C closed (geschlossen) opened (offen)	7020RC mit Standardquarz / OCXO 7020RC mit OCXO 7020RC mit Standardquarz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	D closed (geschlossen) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

JP2	closed (zu) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------	-------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

			def.	user
BR1	1-2 opened (offen), 2-3 closed (zu) 1-2 closed (zu), 2-3 opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR2	1-2 opened (offen), 2-3 closed (zu) 1-2 closed (zu), 2-3 opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR3	closed (zu) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR4	closed (zu) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR5	1-2 opened (offen), 2-3 closed (zu) 1-2 closed (zu), 2-3 opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR6	closed (zu) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR7	1-2 opened (offen), 2-3 closed (zu) 1-2 closed (zu), 2-3 opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BR8	closed (zu) opened (offen)	only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen) only for factory use (nur für werksinterne Einstellungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.1.4.4 VG-Steckerleiste 96-polig (DIN 41612)

Belegung der VG-Steckerleiste der Steuerkarte 7020RC

Pin Nr.	ROW A		ROW B		ROW C	
	Signal	Anschl uss	Signal	Anschl uss	Signal	Anschl uss
1			VCC			
2			VCC			
3			VCC			
4			GND			
5			GND			
6			GND			
7			GND			
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14	Master Slave Conf String					
15	Master Slave Sync String					
16						
17	PPSX		Error-Meldung TTL			
18	Tx+ (RS422)		Error-Meldung OK1 Collector		Rx- (RS422)	
19	Tx- (RS422)		Error-Meldung OK1 Emitter		Rx+ (RS422)	
20	GND				FDCF	
21					RESB	
22	DCFT in				DCFT	
23	SCLK				SERI	
24	SECB				KHZB	
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31	GND				GND	
32	VCC				VCC	

Tx+ / Rx+: high aktiv

1.1.5 Bus 7001RC

Im System 7001RC befindet sich der Systembus bestehend aus Busplatine mit VG-Leisten, über welche die Steuerkarte 7020RC und die Funktionskarten bzw. RC-Funktionskarten verbunden werden.

Der Systembus dient zur:

- Kommunikation zwischen der Steuerkarte 7020RC und den RC-Funktionskarten,
- Übertragung des geregelten Sekundentaktes (PPS) zur Synchronisation der Datenausgabe implementierter RC-Funktionskarten,
- Verteilung des geregelten, von der Steuerkarte 7020RC generierten DCF77 Taktes,
- Spannungsversorgung der eingesetzten Karten.

1.1.6 Unterscheidung Funktionskarten / RC-Funktionskarten

Bei Funktionskarten handelt es sich meist um einfache Ausgabekarten ohne eigene "Intelligenz". In der Regel werden sie von einer beliebigen Signalquelle mit der auszugebenden Information versorgt. Diese Karten benötigen nicht zwingend einen System-Bus. Jedoch können die meisten dieser Funktionskarten die auf dem System-Bus zu Verfügung stehenden Informationen (PPS-Impuls, DCF77-Takt) abgreifen und in einem kartenspezifischen Hardwareformat ausgeben. Mögliche Parametrierung werden auf den Funktionskarten selbst durchgeführt.

Mit RC-Funktionskarten sind Karten gemeint, die durch ihre "Intelligenz" im System eindeutig identifiziert werden können und über den Systembus ihre Parametrierung erhalten. Alle RC-Funktionskarten spezifischen Parameter werden im System gespeichert.

Kartentyp	Erklärung
Funktionskarten	<ul style="list-style-type: none"> • Können nicht über das Systemmenü in das System 7001RC eingebunden werden. • Es werden keine Kartennummern vergeben. • Haben sofort nach dem Einsetzen in das System 7001RC Funktion, sofern eine evtl. benötigte Zusatzverdrahtung auf diesem Steckplatz vorhanden ist. • Können nicht über das BOARD-Menü konfiguriert werden. • Funktionskarteneinstellungen werden über Jumper und/oder DIP-Schalter auf den Karten selbst vorgenommen. • Da Funktionsarten nicht vom System 7001RC überwacht werden, können sie auch keine Error-Meldung auslösen.
RC-Funktionskarten	<ul style="list-style-type: none"> • Werden über das Systemmenü: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ein-/Ausgebunden, ○ parametriert, ○ ausgelesen, ○ überwacht. • Sind über RC-Funktionskartentyp und eingestellte Kartenummer eindeutig identifizierbar. • Auf den RC-Funktionskarten selbst werden außer der Kartenummer keine weiteren Einstellungen vorgenommen. Alle Einstellungen werden ausschließlich über die Systemtastatur oder die Remotesoftware durchgeführt. • Lösen bei Kartenfehler eine Error-Meldung im System 7001RC aus. • Haben keine Funktion, bis sie vollständig über die Menüs in das System 7001RC eingebunden worden sind.



Es dürfen ausschließlich RC-Funktionskarten (erkennbar an der Kennzeichnung 'RC' auf der Griffblende) in das System 7001RC implementiert werden.

Ausnahmen: passive Funktionskarten, die nicht mit dem System-Bus kommunizieren.

Werden andere Kartentypen (z.B. aus dem System 7001DCF77/GPS) in das System 7001RC eingesetzt, so kann dies zu Fehlern und Beschädigungen der Karte sowie des Systems 7001RC führen.

1.1.7 Steckplätze für Funktionskarten / RC-Funktionskarten

Im 7001RC System können neben der Steuerkarte 7020RC bis zu 14 weitere Funktionskarten/RC-Funktionskarten mit 4TE Frontblendenbreite, abhängig vom Platzbedarf einzelner Systemkomponenten wie z.B. zweites Netzteil oder breitere Frontblende(n), eingesetzt werden.



Der erste Bussteckplatz neben der Versorgungsspannungseinspeisung ist wegen der Verdrahtung zur Anzeige/Tastatur ausschließlich für die Steuerkarte 7020RC reserviert!

Grundsätzlich kann der Steckplatz für jede Funktionskarte/RC-Funktionskarte frei gewählt werden.

Für das Einsetzen einer neuen Funktionskarte/RC-Funktionskarte wird ein freier Steckplatz benötigt, der folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Die Steckplatzbreite muss mindestens der Frontblendenbreite (z.B. 4TE, 8TE, ...) entsprechen.
- An dieser Stelle muss eine im Systembus eingesetzte VG-Leiste mit Kartenführungsschienen vorhanden sein.

Wenn nicht alle Steckplätze mit VG-Leisten und Kartenführungsschienen vorbereitet sind, aber für eine Systemerweiterung benötigt werden, so können diese in der Regel nachgerüstet werden. Hierzu ist Kontakt mit der Firma **hopf**Elektronik GmbH aufzunehmen.



Einschränkung freie Steckplatzauswahl:

Es ist zu beachten, dass Funktionskarten/RC-Funktionskarten unter Umständen spezielle Verdrahtungen an ihrem Steckplatz benötigen, z.B. zusätzliche Spannungsversorgung oder Signalverdrahtung. Durch diese Zusatzverdrahtungen sind diese Funktionskarten/RC-Funktionskarten an den entsprechend vorbereiteten Steckplatz gebunden.

Steckplätze mit Zusatzverdrahtung sind dem jeweiligen Systembild zu entnehmen.

1.2 Hot-Plug Fähigkeit des Systems 7001RC

Allgemein bezeichnet Hot-Plug das Anschließen oder Entfernen von Systemkomponenten im laufenden Betrieb, ohne dass das Gesamtsystem angehalten oder spannungslos geschaltet werden muss. Das gewährleistet einen unterbrechungsfreien Betrieb des Systems.

Die Hot-Plug-Fähigkeit des Systems 7001RC beschränkt sich ausschließlich auf die folgenden Komponenten:

Funktionskarten / RC-Funktionskarten

Die für das 7001RC-System verfügbaren Funktionskarten / RC-Funktionskarten sind Hot-Plug fähig.



Ausnahme:

Die Steuerkarte **7020RC** ist aufgrund ihrer Systemsteuerungsfunktion nicht Hot-Plug fähig.

Um Störungen angeschlossener Systeme zu vermeiden wird empfohlen, die Anschlusskabel von den Funktionskarten / RC-Funktionskarten **während** des Aus- bzw. Einbaus der Karte zu trennen.

Netzteil bei Systemen mit redundanten Netzteilen (Option):

Netzteile von Systemen mit redundanten Netzteilen, die über eine Koppelkarte miteinander verbunden sind, sind Hot-Plug fähig. In dieser Konfiguration kann eines der Netzteile im laufenden Betrieb gewechselt werden, ohne das System in seiner Funktionalität einzuschränken, sofern das verbleibende Netzteil einwandfrei funktioniert. Dieses betriebsbereite Netzteil übernimmt die Spannungsversorgung ohne Spannungseinbruch im System.

1.3 Systembedienung über Remotesoftware

Alle Systemparametrierungen für Steuerkarte 7020RC und RC-Funktionskarten lassen sich mit Remotesoftware über eine serielle Schnittstelle via PC bedienen.

Die Systembedienung über Tastatur wird so lange blockiert, wie die Bedienung über Remotesoftware aktiv ist. Umgekehrt wird keine Verbindung von der Remotesoftware zum System 7001RC aufgebaut, solange eine Systembedienung über Tastatur erfolgt.

Nähere Informationen siehe **Kapitel 3.7 Bedienung mit Remotesoftware**.

1.4 Uhrenvarianten im System 7001RC

Nachfolgend werden die im System 7001RC möglichen Uhrenvarianten dargestellt.

1.4.1 Funkuhren

Im Betrieb als Funkuhr wird die Synchronisation des Systems 7001RC von einer angeschlossenen Antennenanlage übernommen. Die empfangenen Daten werden zur Ermittlung der aktuellen Uhrzeit/Datum sowie zur Regelung der internen Quarzbasis verwendet

1.4.2 Quarzuhren

Quarzuhren sind autarke Uhren, deren interne Quarzbasis nicht durch ein externes Synchronisationssignal geregelt wird. Die Genauigkeit dieser Uhren ist direkt von der Güte des eingesetzten Quarzes und der exakten Einstellung eines Quarzregelwertes abhängig. Durch den optionalen Einsatz eines ofenstabilisierten Quarzes (OCXO) kann die Genauigkeit der Quarzuhr erhöht werden.

Der für die Genauigkeit des Systems relevante Quarzregelwert kann manuell eingestellt werden. Siehe **Kapitel 4.1.2.2 Quartz-Control**.

Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
QUARZ	Quarzuhr, Synchronisation nur vom Quarzgenerator auf der Steuerkarte 720RC
QUARZ+	Nicht implementiert

1.4.3 Master-Systeme

Master-Uhrensysteme sind dadurch definiert, dass sie andere, untergeordnete Uhrensysteme synchronisieren können.

1.4.4 Slave-Systeme

Slave-Systeme sind dadurch definiert, dass sie ihre Synchronisation von einem oder mehreren übergeordneten Mastersystemen erhalten. Die Genauigkeit der Slave-Systeme ist direkt abhängig von der Genauigkeit der Mastersysteme.

1.4.5 Einzelquellensysteme

Einzelquellensysteme werden von einer einzigen Synchronisationsquelle synchronisiert und geregelt.

Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
GPS_M	Synchronisation über einen GPS-Empfänger
DCF_T	Synchronisation über einen DCF77-Takt
MA_SL	Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System
DCF_A	Nicht implementiert.

1.4.5.1 Sync-Signal: GPS

Betriebsmode: **GPS_M**

GPS Funkuhrensysteme werden über das von den GPS Satelliten gesendete Zeitsignal synchronisiert. Dafür ist die Installation einer geeigneten GPS-Antennenanlage notwendig. Einzelheiten über die GPS Funktionsweise werden in **Kapitel 9.1 GPS (Global Positioning System)** beschrieben.

1.4.5.2 Sync-Signal: DCF77

Betriebsmode: **DCF_A**

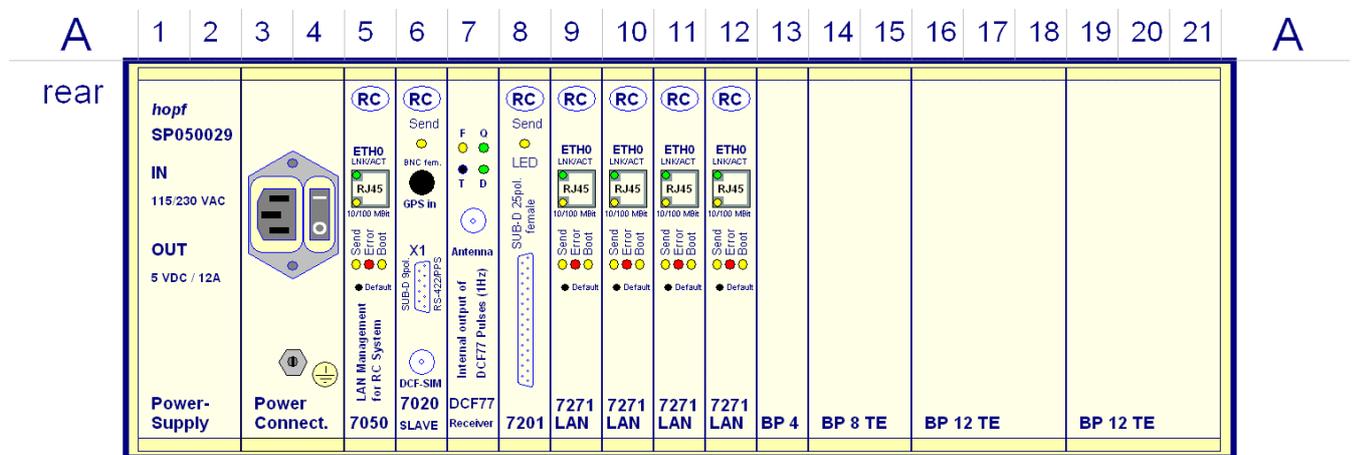
Diese Betriebsmode ist nicht implementiert.

Die Synchronisation über ein DCF77 Signal wird mit einer anderen Funktion realisiert (siehe **Kapitel 1.4.7 Sync.-Signal über Konverter**)

1.4.5.3 Sync-Signal: DCF77-Takt

Betriebsmode: **DCF_T**

Der DCF77-Takt ist ein auf dem DCF77 Signal basierender digitaler Takt, der in unterschiedlichen Signalformen (wie z.B. TTL, RS232, RS422, LWL...) übertragen werden kann. Über den DCF77 Takt wird die Zeitinformation übertragen. Außerdem kann der Takt zur Regelung der internen Quarzbasis des Empfängers verwendet werden. Nähere Informationen siehe **Kapitel 9.2.2.2 DCF77-Takt (1 Hz)**.



Beispiel-System:

Synchronisation des Systems **7001RC-Slave** mit **DCF77 Empfang** über eine Antennenanlage.

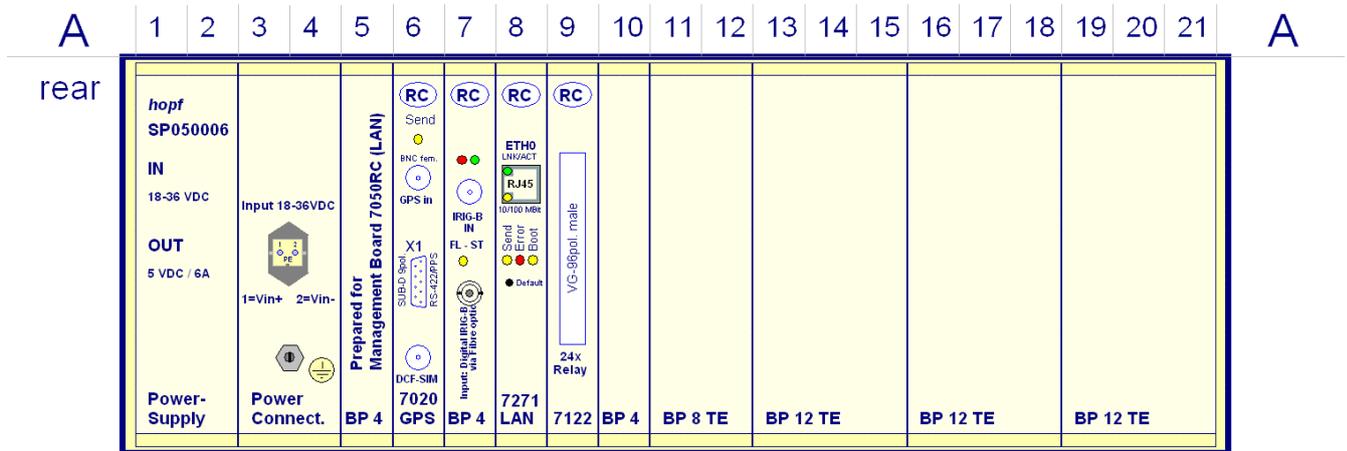
Die zusätzlich in das System implementierte DCF77 Receiver-Karte (Steckplatz A7) wird über die DCF77 Antennenanlage synchronisiert und gibt nach erfolgreicher Synchronisation einen genauen DCF77-Takt an die 7020RC-Slave Karte weiter. Hierauf synchronisiert die Karte 7020RC-Slave und stellt diese Zeitinformation dem Gesamtsystem zur Verfügung.

1.4.5.4 Sync-Signal: Master/Slave-String

Betriebsmode: **MA_SL**

Der Master/Slave-String ist ein serieller **hopf** Datenstring, der über Konverterkarten in unterschiedlichen Signalformen (wie z.B. TTL, RS232, RS422, LWL...) dem System zugeführt werden kann.

Über dem Master/Slave-String wird die Zeitinformation übertragen. Außerdem kann der Master/Slave-String zur Regelung der internen Quarzbasis des Empfängers verwendet werden. Nähere Informationen siehe **Kapitel 9.3 Datentelegramm Master/Slave**.



Beispiel-System:

Synchronisation des Systems **7001RC-Slave mit einem IRIG-B Signal.**

Die zusätzlich in das System implementierte IRIG-B Auswerte Karte (Steckplatz A7) liefert nach erfolgreicher Synchronisation mit einem analogen oder digitalem IRIG-B Signale einen genauen Master/Slave-String an die 7020RC-Slave Karte. Hierauf synchronisiert die Karte 7020RC-Slave und stellt diese Zeitinformation dem Gesamtsystem zur Verfügung.

1.4.6 Multiquellen Systeme

Im Gegensatz zu Einzelquellensystemen werden zur Synchronisation von Multiquellensystemen zwei oder mehr Synchronisationssignale benötigt. Dabei wird zwischen Sicherheitssystemen und Mehrquellensystemen unterschieden.

1.4.6.1 Sicherheitssysteme (Option)

Sicherheitssysteme sind dadurch gekennzeichnet, daß zur Synchronisation mindestens zwei unabhängige, funksynchrone Synchronisationsquellen benötigt werden.

Ihre Zeitinformationen werden gegenseitig auf Plausibilität überprüft. Sie müssen sowohl von der Zeit als auch von den Statusinformationen wie Zeitzone, Ankündigungen für SZ/WZ-Umschaltungen usw. übereinstimmen, da ansonsten keine Synchronisation des internen Uhrensystems erfolgt. Damit ist es möglich, das Auftreten von Zeitabweichungen zu überwachen.

Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
GPS_M+	Synchronisation über einen GPS-Empfänger und Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System
DCF_T+	Synchronisation über einen DCF77-Takt und Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System.
DCF_A+	Nicht implementiert.

1.4.6.2 Mehrquellensysteme (Option)

Ein Mehrquellensystem ermöglicht es, ein Uhrensystem zu realisieren, das zwischen unterschiedlichen Synchronisationsquellen (Sync.-Quellen), abhängig von deren jeweiligen Status, wählen kann. Hierfür werden alle zur Verfügung stehenden Sync.-Quellen ausgewertet und überwacht.

Den unterschiedlichen Sync.-Quellen werden vom Anwender unterschiedliche Prioritäten zugeordnet (primär, sekundär, ...). Diese Prioritäten legen fest, von welcher Sync.-Quelle, bei gleichem Quellenstatus, bevorzugt synchronisiert werden soll.

Das System wird solange von der gewählten Primärquelle synchronisiert und geregelt, wie diese Quelle den Status "Sync" hat. Fällt die Primärquelle auf den Status "Quarz" bzw. "Ungültig" zurück, so schaltet das System zur Synchronisation automatisch auf die Sekundärquelle um - soweit diese Quelle über den Synchronisationsstatus "Sync" verfügt.

Weiterführende Informationen bzgl. Mehrquellensysteme sind in der technischen Beschreibung '**7001RC Mehrquellensystem - Version 02.01**' zu finden.

1.4.6.3 Mehrquelle mit GPS und Master/Slave-String (Option)

Mit dem System 7001RC kann ein Mehrquellenmode mit den beiden Kanälen GPS und Master/Slave-String ausgewählt werden sowie die Zuordnung von Primär- und Sekundärquelle.

Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
Anzeige wechselweise >GPS_ und SER_	Primärquelle (>): GPS Sekundärquelle (): Master/Slave-String
Anzeige wechselweise >SER_ und GPS_	Primärquelle (>): Master/Slave-String Sekundärquelle (): GPS(Optional)

1.4.6.4 Mehrquelle mit DCF77 Takt und Master/Slave-String (Option)

Mit dem System 7001RC kann ein Mehrquellenmode mit den beiden Kanälen DCF77 Takt und Master/Slave-String ausgewählt werden sowie die Zuordnung von Primär- und Sekundärquelle.

Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
Anzeige wechselweise >DCF_ und SER_	Primärquelle (>): DCF77 Takt Sekundärquelle: Master/Slave-String
Anzeige wechselweise >SER_ und DCF_	Primärquelle (>): Master/Slave-String Sekundärquelle (): DCF77 Takt

1.4.7 Sync.-Signal über Konverter

Für das System 7001RC sind diverse Konverter verfügbar. Diese dienen zur Signal-, Daten- und Pegelanpassung an die 7001RC Signaleingänge. Somit kann eine individuelle Anpassung an die Eingänge der Steuerkarte 7020RC realisiert werden. So kann das System 7001RC z.B. über IRIG-B synchronisiert werden.

2 Installation

Nachfolgend wird die Installation der Systemhardware beschrieben.

2.1 Einbau des 19" Baugruppenträgers



Beim Einbau des Systems 7001RC in einen Schaltschrank ist auf eine ausreichende Konvektion zu achten, um die Betriebstemperatur des Systems in den vorgegebenen Grenzen zu halten. Siehe hierzu **Kapitel 8 Technische Daten System 7001RC**. Nichtbeachtung kann zu Schäden am System 7001RC führen.

Folgende Schritte sind durchzuführen:

- Baugruppenträger in Schaltschrank einsetzen und mit 4 Schrauben an den Haltewinkeln an der Vorderseite des Baugruppenträgers festschrauben.



Mechanischer Druck auf die grüne Anzeige ist zu unterlassen, um Beschädigungen an dieser zu vermeiden.

- Auf ausreichenden Platz zwischen der Einschubseite des Baugruppenträgers und dem Schaltschrank achten, um Anschlusskabel an das System montieren zu können.

2.2 Spannungsversorgung

Das System kann mit Netzteilen für unterschiedliche Versorgungsspannungen ausgestattet werden.

2.2.1 Absicherung

Beim Anschließen des Systems 7001RC ist auf eine geeignete Absicherung der Versorgungsspannung zu achten.

Dementsprechend sind die Leistungsdaten dem Typenschild an der Gehäusesseite zu entnehmen. Zur Zeit ist das System 7001RC standardmäßig mit einem Netzteil mit 30VA ausgestattet. Systembedingt kann die Leistungsaufnahme nach oben abweichen.

2.2.2 Anschluss

Beim Anschluss der Spannung ist auf:

- Korrekte Spannungsart (AC oder DC),
- Spannungshöhe,
- Polarität

zu achten.



Wird eine falsche Spannung an das System 7001RC angelegt, kann das System beschädigt werden.

Folgende Schritte sind in Abhängigkeit der Art der Spannungsversorgung durchzuführen:



Es ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsquelle ausgeschaltet ist. Bei dem Anschluss der Zuleitung ist auf die richtige Polung und auf den Anschluss des Schutzleiters zu achten!

- Wechselspannungsquelle (AC):
 - Kontrollieren, dass sich der Netzschalter in Stellung "0" (= aus) befindet.
 - Kaltgerätekabel in Netzspannungseingang des Systems stecken.
 - Kaltgerätekabel mit Stromnetz verbinden.
- Gleichspannungsquelle (DC):
 - Spannungsversorgungskabel mit 3-poliger Klemmleiste am System 7001RC verbinden:
 - V_{in+} : Pluspol
 - V_{in-} : Minuspol
 - PE: Erdung

2.3 Erdung

Die Erdung des Systems 7001RC erfolgt in der Regel über die PE-Leitung des Spannungszuleitung.

Eine Erdungsleitung zur zusätzlichen Erdung kann mit Hilfe einer Schraube am Gehäuse montiert werden, da das Gehäuse vollständig elektrisch leitend ist.

2.4 Anschluss Synchronisationsquellen

Falls das System 7001RC durch GPS synchronisiert werden soll, ist die Installation einer entsprechenden Antenne notwendig.

GPS Mastersystem:

Die GPS Antenne wird auf die mit "GPS in" bezeichnete BNC-Buchse auf der Steuerkarte 7020RC gesteckt. Nähere Beschreibungen zu den Installationen wie beispielsweise Kabellängen oder Kabeltypen befinden sich im GPS-Anhang.

Quarz System:

Quarzsysteme haben keine externen Synchronisationsquellen oder Antennenanlagen, so dass entsprechende Anschlüsse nicht vorhanden sind.

Alle anderen Systeme:

Der Anschluss der Synchronisationsquelle ist den Systemunterlagen zu entnehmen.

2.5 Anschluss Funktionskarten / RC-Funktionskarten

Die notwendigen Schritte zum Anschluss der eingesetzten Funktionskarten/RC-Funktionskarten sind den jeweiligen technischen Beschreibungen zu entnehmen.

3 Inbetriebnahme

3.1 Allgemeiner Ablauf

Die Inbetriebnahme ist wie folgt strukturiert:

- Überprüfung der Verkabelung:
 - Erdung
 - Spannungsversorgung
 - Sync.-Signal
 - Funktionskarten / RC-Funktionskarte
- Alle Steckverbindungen zu den Funktionskarten / RC-Funktionskarte trennen (empfohlen)
- Verbindung mit Sync.-Signal bleibt bestehen
- System 7001RC einschalten
- Netzteil-LED(s) leuchten / Im Display erscheint Startbild (für ca. 3 sek.)
- Durchführung aller Parametrierungen über das INITIAL-Menü (Menü 1)
- Überprüfung der erfolgreichen Synchronisation des Systems 7001RC
- Inbetriebnahme der RC-Funktionskarten:
 - Parametrierung der RC-Funktionskarte
 - Steckverbindungen wieder herstellen
 - Die angeschlossenen Geräte auf Zeitübernahme prüfen

3.2 Einschalten der Betriebsspannung

AC Spannungsversorgung:

Netzschalter in Stellung "1" (= ein) bringen.

Das System 7001RC läuft mit der Meldung der Firmware-Version und des Programmierdatums in der Anzeige an (siehe **Kapitel 3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)**).

DC Spannungsversorgung:

Externe Spannungsquelle einschalten.

Das System 7001RC läuft mit der Meldung der Firmware-Version und des Programmierdatums in der Anzeige an (siehe **Kapitel 3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)**).

3.5 Standardanzeige mit gültiger Zeit

Beispielbild mit synchronisiertem GPS-Master System:

L	T	:	0	8	:	4	5	:	4	8	M	O		1	2	/	J	U	L	/	2	0	0	4	D	-	-	G	P	S	_	M		E
U	T	:	0	6	:	4	5	:	4	8	M	O		1	2	/	J	U	L	/	2	0	0	4	R	5	.	3		e	-	0	7	K

Die einzelnen Positionen haben folgende Bedeutung:

LT : 08:45:48	In diesen Feldern wird die lokale Zeit angezeigt.
UT : 06:45:48	In diesen Feldern wird die UTC Zeit angezeigt.
MO - TU - WE - TH - FR - SA - SU	Anzeige des Wochentages in den Kürzeln: entspricht (MONTAG – SONNTAG)
12/JUL/2004	Anzeige des Datums: Tag / Monatskürzel / Jahr

Status-Anzeige:

Position 1: X--	"D" "S"	für Sommerzeit (Daylight- Saving Time). für Winterzeit (Standard Time)
Position 2: -X-	"A" "-"	Ankündigung der SZ/WZ-Umschaltung (Sommerzeit/Winterzeit-Umschaltung) auf eine andere Zeitzone. Diese Ankündigung erfolgt ca. 1 Std. vor dem Zeitzonewechsel.
Position 3: --X	"A" "-"	Ankündigung einer Schaltsekunde. Diese Information erfolgt ca. 1 Std. vor dem Einfügen der Sekunde.

GPS_M	System-Beschreibung. In diesem Beispiel GPS-Mastersystem . Je nach Einstellung wird ein in Kapitel 4.1.1.5.4 Bits 3-0, Synchronisationsquellenauswahl aufgelistetes Systemkürzel angezeigt.
--------------	---

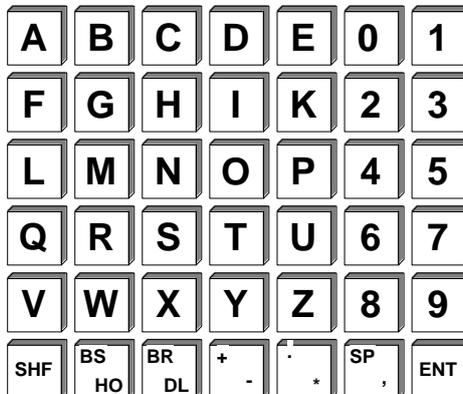
Anzeige des Synchronisations-Status des Uhrensyste.ms:

"_"	ungültige Uhrzeit
"C"	das Uhrensyste.m läuft auf Quarz-Betrieb (C = Crystal).
"r"	das Uhrensyste.m läuft synchron, aber ohne Regelung der internen Quarzbasis, zur Synchronisationsquelle.
"R"	das Uhrensyste.m läuft synchron zur Synchronisationsquelle und die internen Quarzbasis wird geregelt.
"5.3"	In dieser Position wird die Genauigkeit der internen Quarzbasis angegeben.
"E"	An dieser Position erscheint ein "E" (Error) sobald eine Error-Meldung aktiv wird.
"K"	Nach Eingabe des Key-Keywords wird an dieser Position ein "K" angezeigt.

3.6 Tastaturfunktionen

Nachfolgend werden der Tastaturaufbau und die Tastaturbedienung beschrieben.

3.6.1 Tastaturlayout



3.6.2 Tastenbelegungen

Taste	Funktion
A ... Z	Eingabe des Alphabets in Großbuchstaben (ohne "J").
0 ... 9	Eingabe der Ziffern.
SHF	Shiftfunktion für die Tasten: <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">BS HO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">BR DL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">+ -</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">. *</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">SP ,</div> </div>
HO	HO = Home, zur Zeit noch nicht verwendet.
DL	DL = Delete, zur Zeit noch nicht verwendet.
+ -	Eingabe der Vorzeichen für Zahlenwerte.
. *	Eingabe "Punkt" und "Stern".
SP	Eingabe eines freien Anzeigeplatzes.
,	Eingabe "Komma".
ENT	Aufruf des Hauptmenüs. Jede neue komplette Eingabe muss mit ENT abgeschlossen werden. Erfolgt keine neue Eingabe sondern direkt ENT wird der alte Wert übernommen. Der Cursor schaltet nach Eingabe von ENT auf die nächste Eingabeposition und erst nach der letzten Eingabe zur Unterfunktionsanfrage zurück.
Y	Unterfunktion der Menügruppe anwählen.
N	Unterfunktion der Menügruppe wird abgelehnt und das nächste Untermenü angezeigt
BS	Löschen des zuletzt eingegebenen Zeichens (Backspace).
BR	BR = BREAK, Abbruch sämtlicher Tastensteuerungen. Verlässt das Eingabemenü jederzeit und an jeder Stelle. Alle Eingaben nach der letzten ENT -Tastenbetätigung werden verworfen.

3.6.3 Tastatureingaben / Aktivierung Hauptmenü

Das Hauptmenü wird durch Drücken der Taste **ENT** aktiviert.

Die Anzeige wechselt aus dem Standardbild oder aus der Dunkeltastung¹ in das Hauptmenü

L	T	:	0	7	:	4	5	:	4	8	T	U	2	3	/	F	E	B	/	2	0	0	3	S	-	-	G	P	S	_	M	E
U	T	:	0	6	:	4	5	:	4	8	T	U	2	3	/	F	E	B	/	2	0	0	3	R	5	.	3	e	-	0	7	K

Hauptmenü:

I	N	I	T	I	A	L	-	S	E	T	U	P	:	1	C	L	O	C	K	-	C	O	N	T	R	O	L	:	2	S	H	O	W	:	3
B	O	A	R	D	-	S	E	T	U	P	:	4	S	P	E	C	I	A	L	-	B	O	A	R	D	-	T	I	M	E	:	5			

- Durch Eingabe der entsprechenden Ziffer wird der angeforderte Menüpunkt ausgeführt.
- Der Cursor im Bild zeigt, an welcher Stelle die nächste Eingabe erfolgen kann.
- Ein falsches Eingabezeichen wird entweder direkt abgelehnt oder nach Eingabe von **ENT** auf Plausibilität überprüft. Es erfolgt eine "**ERROR: INPUT**" Meldung. Danach springt die Anzeige zur Unterfunktionsanfrage zurück.
- Es werden nicht immer alle Unterfunktionsanfragen benötigt bzw. bedient. In der Beschreibung wird am Anfang jeder Unterfunktion angegeben, bei welchen System-Ausführungen sie wirksam sind. Wird aus Versehen eine solche Funktion aufgerufen, so sollte diese über **BR** wieder verlassen werden.

¹ Um die Lebensdauer des VFD-Displays zu erhöhen kann die Anzeige automatisch dunkel getastet werden (siehe **Kapitel 4.1.1.6.1 Bit 7/6, Anzeigensteuerung**)

3.7 Bedienung mit Remotesoftware

Zur Parametrierung und Überwachung des Systems 7001RC über die serielle Schnittstelle der Steuerkarte 7020RC werden folgende Komponenten benötigt:

- PC mit einer freien RS232 Schnittstelle
siehe technische Beschreibung "**hopf** 7001RC Remotesoftware"
- eine von der Firma **hopf** Elektronik GmbH mitgelieferte Remotesoftware.
- Datenkabel **hopf**KA6870

Zunächst ist mit dem seriellen **hopf** Kabel KA6870 eine Verbindung zwischen Steuerkarte 7020RC Stecker X1 und einem freien seriellen Port eines PC herzustellen.

Alternativ dazu kann auch ein serielles Kabel mit folgender Belegung verwendet werden:

Für PCs mit 9-poligem SUB-D Anschluss:

PC (kabelseitig: 9-polige SUB-D Buchse)	7020RC (Stecker X1) (kabelseitig: 9-polige SUB-D Buchse)
2	3
3	2
5	5

Für PCs mit 25-poligem SUB-D Anschluss:

PC (kabelseitig: 25-polige SUB-D Buchse)	7020RC (Stecker X1) (kabelseitig: 9-polige SUB-D Buchse)
2	2
3	3
7	5

Für eine problemlose Übertragung der Daten sollte die serielle Schnittstelle des Systems 7001RC auf 9600Baud, 8 Datenbit, keine Parität und 1 Stopbit (Standardeinstellung) eingestellt werden. Siehe hierzu **Kapitel 4.1.1.9 Serielle Schnittstellen-Parameter der 7020RC**.

Anschließend kann über die Remote Software die Verbindung zum System 7001RC hergestellt werden. Nähere Angaben zur Bedienung des Systems 7001RC über die Remote Software werden in der gesonderten technischen Beschreibung Remote Software 7001RC erläutert.

3.8 Initialisierung

Zur Initialisierung des Systems 7001RC sind alle im **Kapitel 4.1.1 INITIAL-SETUP:1 - Grundeinstellungen System 7001RC** aufgeführten Einstellungen vorzunehmen. Dabei sind system- und ortspezifische Anforderungen wie z.B. Zeitbasis, Synchronisationsquelle oder Synchronisationsparameter zu beachten.

4 Systemparametrierung

Nachfolgend werden die Menüstruktur und die Menüs selber erklärt. Weiterhin wird das Einsetzen und Entfernen von RC-Funktionskarten und die Struktur der Fehlerauswertung im System 7001RC erläutert.

4.1 Menüstruktur

Durch Drücken der Taste **ENT** wird das Hauptmenü aufgerufen. Dieses gliedert sich in 5 verschiedene Menüpunkte. Diese werden durch die Eingabe der jeweiligen Ziffer (1-5) aufgerufen. Durch diese Eingabe werden dann die jeweiligen Untermenüs verfügbar. Die Menüstruktur ist wie folgt aufgebaut:

Hauptmenü	Menüpunktauswahl durch Eingabe der entsprechenden Ziffer	Untermenüs
Hauptmenüebene	Menüpunkt 1: 'INITIAL SETUP' Eingabe von grundlegenden Werten wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Uhrzeit, • Differenzzeit, • SZ/WZ-Umschaltzeitpunkten und • Synchronisationsquellenauswahl 	'TIME/DATE'
		'TIME OFFSET LOCAL-TIME TO UTC'
		'CHANGE-OVER DATES'
		'DELAY-TIME FOR SYNC.STATUS "R" (RECEPTION)'
		'SYNCHRONISATION SETTINGS'
		'FUNCTION CONTROL'
		'POSITION'
		'ERROR-PRIORITY'
	Menüpunkt 2: 'CLOCK-CONTROL' Systemsteuerung wie Uhrenreset auslösen und Key-Word verwalten	'SERIAL PARAMETER FOR BOARD 7020'
		'DCF77-SIMULATION SETTINGS FOR BOARD 7020 AND DCF-PULSE SYSTEM BUS'
		'RESET'
		'QUARTZ-CONTROL'
	Menüpunkt 3: 'SHOW' Anzeige von Systemeinstellungen und Error-Meldungen	'SET KEY-WORD'
		'DUMPTERM'
		'ERROR MONITORING'
		'SHOW SATELLITES'
	Menüpunkt 4: 'BOARD-SETUP' Verwaltung der eingesetzten RC-Funktionskarten, z.B. Einfügen, Parametrieren	'SHOW CHANGE-OVER DATES'
		'SHOW POSITION'
		'SET SYSTEM-BOARDS PARAMETER'
		'SET SYSTEM BOARDS TO ACTIVATE THE MONITORING -MODE OR IDLE-MODE'
'REMOVE SYSTEM-BOARD'		
'ADD SYSTEM-BOARD'		
Menüpunkt 5: 'SPECIAL-BOARD-TIME' Steuerung von Nebenlinien- und Netzfrequenzanalysekarten.	'SHOW ALL ADDED SYSTEM-BOARDS'	
	'SHOW SYSTEM-BOARDS INFORMATION'	
		'B. 7406' (Nebenlinienkarte 7406)
		'B. 7515' (Netzfrequenzanalysekarte 7515)

4.1.1 INITIAL-SETUP:1 - Grundeinstellungen System 7001RC

Eingabe oder Ansehen von grundlegenden Setzfunktion wie Uhrzeit/Datum, Position, Zeitoffset usw.



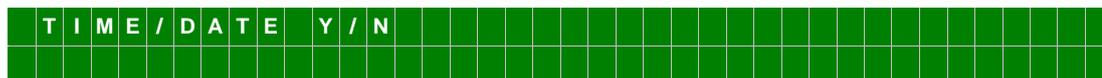
Bei der Erstinbetriebnahme sind alle im 'INITIAL-SETUP' enthaltenen Untermenüs zu konfigurieren.

4.1.1.1 Eingabe Uhrzeit / Datum

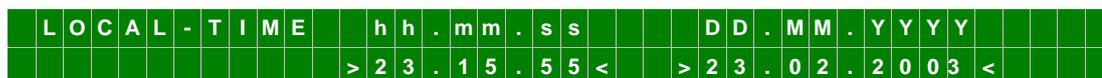
Erforderlich: Alle Betriebsmodi

Mit dieser Eingabefunktion wird die lokale Zeit gesetzt. Die Eingabe erfolgt in der zweiten Zeile zwischen den Pfeilen >...< und muss vollständig erfolgen. Einstellige Werte werden mit einer Führungsnul eingetragen.

Auswahlbild:



Eingabebild:



Die Einzelnen Positionen haben folgende Bedeutung:

Kürzel in Anzeige	Beschreibung	Eingabebereich
hh	Stunde	00 - 23
mm	Minute	00 - 59
ss	Sekunde	00 - 59
DD	Tag	01 - 31
MM	Monat	01 - 12
YYYY	Jahre	2000 – 2099

4.1.1.5 Übersicht Synchronisation Settings

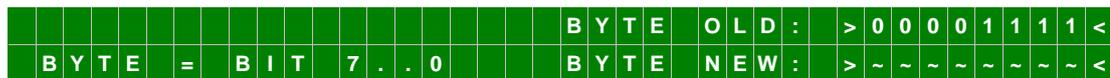
Gültig: alle Systeme

Mit den **SYNCHRONISATION SETTINGS** werden die Synchronisationsquelle und das Synchronisationsverhalten für das System 7001RC ausgewählt:

Auswahlbild:



Eingabebild:



Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

B7		GPS Auswertung 3D/Position-fix
0		Position-fix Auswertung
1		3D-Auswertung
Bit 6	Bit 5	SZ/WZ-Umschaltung durch Quelle / Systemintern
0	0	SZ/WZ-Umschaltung werden nur von der externen Quelle durchgeführt. Die 7001RC internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden ignoriert. (GPS benötigt immer die internen SZ/WZ-Umschaltung)
1	0	SZ/WZ-Umschaltung werden, abhängig vom Systemstatus des externen Quellsystems, über die externe Quelle oder über die Systeminternen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> • SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden von der externen Quelle durchgeführt, sofern diese eine gültige Zeitinformation liefert. (GPS benötigt immer die internen SZ/WZ-Umschaltung) • SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden von den 7001RC-internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkten durchgeführt, sobald die externe Quelle nicht vorhanden ist.
x	1	SZ/WZ-Umschaltung werden nur über die 7001RC-internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte durchgeführt. Über die Sync.-Quellen gesendete SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden ignoriert.
B4		Synchronisationsablauf
0		Standard-Synchronisationsablauf
1		Sonder-Synchronisationsablauf / Status Uhrzeit wird ungültig gesetzt wenn Zeitdifferenz zwischen interner Uhr und Synchronisationsquelle größer eine Sekunde ist.

B3 ... B0	Konfiguration des Betriebsmodus und der Synchronisationsquelle
0 0 0 0 (h'0) ... 1 1 0 0 (h'C)	Konfiguration des Betriebsmodus (Einzel- / Multiquellen) sowie der verschiedenen Synchronisationsquellen (GPS, DCF77-Takt, Master/Slave-String) und/oder deren Kombination.

4.1.1.5.1 Bit 7, 3D / Position-fix (GPS-Modus)

Gültig: GPS-Systeme

Mit Bit 7 des Systembytes kann zwischen der 3D oder der Position-fix Auswertung gewählt werden:

- Bit 7 = 0 Position-fix Auswertung
- Bit 7 = 1 3D-Auswertung

Die Genauigkeit der Zeitauswertung wird von der genauen Positionsberechnung des Einsatzortes bestimmt. Für diese Berechnung der Position ist der Empfang von mindestens 4 Satelliten (3D-Auswertung) notwendig. Mit der errechneten Position werden die Signallaufzeiten zu mehreren Satelliten bestimmt und daraus den Mittelwert für die genaue Sekundenmarke erzeugt.

In vielen Fällen reicht aber bei stationären Installationen eine schlechtere Auswertung der Sekundenmarke z.B. bis zu einigen Millisekunden aus. In dem Position-fix Modus hängt die Genauigkeit wesentlich von der exakten Eingabe der Position des Aufstellungsortes ab. Die Berechnung der Sekundenmarke erfolgt dann schon mit einem empfangenen Satelliten und der eingegebenen Position. Bei genauer Positionseingabe kann dieselbe Genauigkeit wie im 3D-Mode erreicht werden.

Der Vorteil des Position-fix Modus ist, dass die Uhr mit nur einem empfangenen Satelliten synchronisiert. Die Antenne kann so auch an Orten installiert werden, an denen weniger als $\frac{1}{4}$ des Himmels sichtbar ist.

In vielen Fällen ist eine Innenmontage der Antenne am Fenster möglich (kurze Kabel, kein Blitzschutz). Werden in diesem Modus 4 Satelliten empfangen, so springt die Auswertung automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position, dadurch erhöht sich die Genauigkeit bei einem Satelliten auf dieselbe Genauigkeit wie im 3D-Mode.

Merkmale Position Fix Auswertung	Merkmale 3D Auswertung
<ul style="list-style-type: none"> • Uhr kann schon mit einem empfangenen Satelliten synchronisieren • Genauigkeit hängt von der exakten Eingabe der Position des Aufstellungsortes ab. • Werden in diesem Modus 4 Satelliten oder mehr empfangen, so springt die Auswertung automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position. Bit 7 bleibt weiterhin auf 0 gesetzt. • Die Antenne kann auch an Orten installiert werden, an denen weniger als $\frac{1}{4}$ des Himmels sichtbar ist. • In vielen Fällen ist eine Innenmontage der Antenne am Fenster möglich (kurze Kabel, kein Blitzschutz). 	<ul style="list-style-type: none"> • Position wird automatisch ermittelt • Die Genauigkeit der Synchronisation ist durch exakte Positionsermittlung erhöht. • Antenne benötigt in der Regel mehr als $\frac{1}{4}$ freie Sicht zum Himmel. • Bei Empfang weniger als 4 Satelliten erfolgt keine Synchronisation des Systems.

4.1.1.5.2 Bit 6/5, SZ/WZ-Umschaltung Systemintern oder extern

Gültig für Master/Slave Betrieb, DCF77 Takt

Bit 6 wählt abhängig vom Status der Synchronisationsquelle aus, ob die Ankündigung für die SZ/WZ-Umschaltung von der Synchronisationsquelle oder von den 7001RC-intern gesetzten SZ/WZ-Umschaltzeitpunkten aktiviert wird.

Bit 5 wählt **grundsätzlich** aus, ob die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte nur von der Sync.-Quelle **oder** nur die 7001RC-internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte verwendet werden. Der Status der Synchronisationsquelle bleibt hier unberücksichtigt.

Die Kombinationen aus Bit 5 und Bit 6 ergeben damit folgende **Systemverhalten**:

Bit 6	Bit 5	Systemverhalten
0	0	SZ/WZ-Umschaltung werden nur von der externen Sync.-Quelle durchgeführt. Die 7001RC internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden ignoriert.
1	0	SZ/WZ-Umschaltung werden abhängig vom Systemstatus der externen Sync.-Quelle über die externe Quelle oder über die internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> • SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden von der externen Sync.-Quelle durchgeführt, sofern diese eine gültige Zeitinformation liefert. • SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden von den 7001RC-internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkten durchgeführt, sobald die externe Quelle nicht vorhanden ist.
x	1	SZ/WZ-Umschaltung werden nur über die 7001RC-internen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte durchgeführt. Die über die Sync.-Quellen gesendete SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte werden ignoriert.



GPS verwendet immer die interne SZ/WZ-Umschaltung.



Es kann zu einem falschen Stundensprung kommen, wenn die lokale Sync.-Quelle nicht die selben SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte ausführt wie die intern im System 7001RC aktivierten.
Um diesen Stundensprung zu vermeiden, müssen die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte der Sync.-Quelle mit den Systeminternen übereinstimmen.

Beispiel: Systemverhalten bei unterschiedlichen SZ/WZ-Umschaltzeitpunkten

Synchronisationsquelle sendet in Lokalzeit ohne SZ/WZ-Umschaltung			System 7001RC mit interner SZ/WZ-Umschaltung		
Lokale Zeit	UTC	Bemerkung	Lokale Zeit	UTC	Bemerkung
01:59:00	00:59:00	Keine SZ/WZ-Umsch. gesetzt	01:59:00	00:59:00	1 Minute vor SZ/WZ-Umschaltung
01:59:59 -> 02:00:00	00:59:59 -> 01:00:00	Weiterhin Winterzeit	01:59:59 -> 03:00:00	00:59:59 -> 01:00:00	SZ/WZ-Umschaltung von Winter- auf Sommerzeit
02:01:00	01:01:00		03:01:00	01:01:00	1h Unterschied zur Quelle
02:02:00	01:02:00		02:02:00	00:02:00	Neue Zeitübernahme dadurch falsche UTC Zeit ⇒ Stundensprung

4.1.1.5.3 Bit 4, Erkennen von Zeitsprüngen bei der Aufsynchronisation

Gültig für alle Betriebsmodi

Über Bit 4 wird der Status des Systems bei einer Aufsynchronisation gesteuert.

Bit 4 = 0:

Standardsynchronisationsablauf, kein Erkennen von Zeitsprüngen. System 7001RC synchronisiert "mit eventuellen Zeitsprüngen" auf die Sync.-Quelle auf.

Bit 4 = 1:

Sondersynchronisationsablauf, Erkennen von Zeitsprüngen

Die Systemgenauigkeit hängt von der internen, durch die Sync.-Quelle geregelten Quarzbasis ab. Bei einem längeren Empfangsausfall der Sync.-Quelle kann die System 7001RC intern geregelte Quarzbasis das System so weit verziehen, daß bei erneuter Aufsynchronisation ein Sprung größer einer Sekunde möglich ist.

Mit dieser Funktion lässt sich ein solcher Zeitsprung erfassen. Ist die Differenz bei erneuter Aufsynchronisation größer 1 Sekunde, so wird zwar die interne Uhr mit der neuen Zeitinformation beschrieben, der Uhrenstatus wird aber auf Ungültig ('-' in der Anzeige) gesetzt.

Angeschlossene Systeme können mit dieser Information eine Synchronisation ablehnen. Dadurch kann ein Zeitsprung vermieden werden.

Der Sondersynchronisationsablauf sollte zur weiteren Sicherheit nur mit zwei Synchronisationsquellen durchgeführt werden.



Es ist empfohlen, den Sondersynchronisationsablauf nur mit einem Sicherheitssystem (**DCF_T+**, **GPS_M+**; siehe **Kapitel 4.1.1.5.4 Bits 3-0, Synchronisationsquellenauswahl**) zu nutzen, da nur hier der entsprechende Fehlerstatus gesetzt wird. In allen anderen Modi wird lediglich der Synchronisations-Status auf 'Ungültig' gesetzt.

4.1.1.5.4 Bits 3-0, Synchronisationsquellenauswahl

Mit den **Bits 3, 2, 1, 0** wird die Synchronisationsquelle für das System 7001RC gewählt. In der Anzeige erscheint das entsprechende Systemkürzel (siehe **Kapitel 4.1.1.5.5 Einzelquellenmode** und **Kapitel 4.1.1.5.6 Multiquellenmode Sicherheitssystem**)

Alle weiteren Einstellungen der Bits 3-0 zeigen in der Anzeige an Stelle des Betriebsmodes die Meldung **ERROR** an. Wegen undefinierten Systemverhaltens sind diese Einstellungen zu vermeiden.



Nach Einstellung der Synchronisationsquelle mit Bit 3-0 wird automatisch ein Masterreset (Systemreset) ausgeführt.



Bei der Konfiguration des Synchronisations- / Quellenmode ist die Einstellung von **Function Control Byte Bit 0** (Betriebsmodus **R_SIM**, siehe **Kapitel 4.1.1.6.7**) zu beachten.

4.1.1.5.5 Einzelquellenmode

B3	B2	B1	B0	Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
0	0	0	0	QUARZ	Quarzuhr, Synchronisation nur vom Quarzgenerator auf der Steuerkarte 7020RC
0	0	1	0	DCF_T	Synchronisation über einen DCF77-Takt
0	0	1	1	DCF_A	Kein Sync.-Mode implementiert
0	1	0	0	MA_SL	Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System
0	1	0	1	GPS_M	Synchronisation über einen GPS-Empfänger

4.1.1.5.6 Multiquellenmode Sicherheitssystem

B3	B2	B1	B0	Kürzel in Standardanzeige	Sicherheitssystem
0	0	0	1	QUARZ+	Nicht implementiert
0	1	1	0	DCF_T+	Synchronisation über einen DCF77-Takt + Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System.
0	1	1	1	DCF_A+	Kein Sync.-Mode implementiert
1	0	0	0	GPS_M+	Synchronisation über einen GPS-Empfänger + Synchronisation über einen seriellen Master/Slave-String von einem anderen hopf System

4.1.1.5.7 Multiquellenmode Mehrquelle (optional)

B3	B2	B1	B0	Kürzel in Standardanzeige	Mehrquelle (Option) GPS + Master/Slave-String
1	0	0	1	Anzeige wechselweise >GPS_ und SER_	Primärquelle (>): GPS Sekundärquelle (): Master/Slave-String
1	0	1	0	Anzeige wechselweise >SER_ und GPS_	Primärquelle (>): Master/Slave-String Sekundärquelle (): GPS(Optional)
B3	B2	B1	B0	Kürzel in Standardanzeige	Mehrquelle (Option) DCF77 Takt + Master/Slave-String
1	0	1	1	Anzeige wechselweise >DCF_ und SER_	Primärquelle (>): DCF77 Takt Sekundärquelle: Master/Slave-String
1	1	0	0	Anzeige wechselweise >SER_ und DCF_	Primärquelle (>): Master/Slave-String Sekundärquelle (): DCF77 Takt

4.1.1.5.8 Unbelegte Sync.-Modi

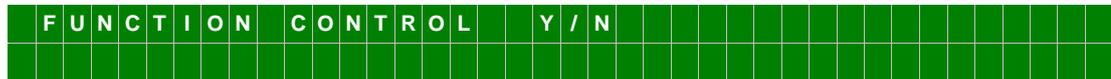
B3	B2	B1	B0	Kürzel in Standardanzeige	Synchronisationsquelle
1	1	0	1	ERROR	Kein Sync.-Mode implementiert
1	1	1	0		
1	1	1	1		

4.1.1.6 Übersicht Function Control

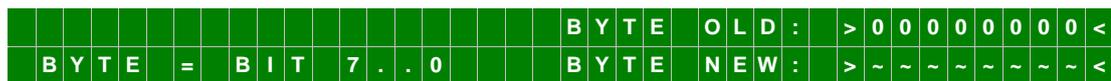
Gültig für alle Betriebsmodi

Mit **Function Control** werden verschiedene Systemfunktionen ein/ausgeschaltet.

Auswahlbild:



Eingabebild:



Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

B7	B6	Anzeigensteuerung
0	0	die Anzeige bleibt ständig aktiv
0	1	die Anzeige wird auf ca. 1/4 der normalen Helligkeit herabgesenkt
1	0	die Anzeige wird ausgeschaltet, es wandert lediglich ein Punkt
1	1	die Anzeige wird ausgeschaltet und es wandert nur ein Punkt, zusätzlich wird die Helligkeit des Punktes auf 1/4 der normalen Helligkeit abgesenkt

B5	Errormeldung statisch/dynamisch
0	Errormeldung statisch
1	Errormeldung dynamisch

B4	Ausgabe PPS oder Switch-Box-Ansteuerung am SUB-D Stecker X1
0	PPS an SUB-D Stecker X1, Pin 4 von Steuerkarte 7020RC Errormeldung (Ausgabe an der VG-Leiste von Steuerkarte 7020RC)
1	Errormeldung am SUB-D Stecker X1, Pin 4 von Steuerkarte 7020RC Errormeldung (Ausgabe an der VG-Leiste von Steuerkarte 7020RC)

B3	Umschaltung zwischen Primär- und Sekundärquelle (für optionale Mehrquelle)
0	Automatische Umschaltung zwischen Primär- und Sekundärquelle
1	Nur manuelle Umschaltung zwischen Primär- und Sekundärquelle durch Eingabe des Synchronisation Setting Bytes

B2	B1	Zeitbasis im Master/Slave-String
x	0	Standardauswertung mit allen String-Informationen
		Nur für Synchronisation mit Sync Modul
0	1	Lokalzeit ist Zeitbasis im Master/Slave-String (StandardEinstellung)
1	1	UTC ist Zeitbasis im Master/Slave-String

B0	Simulation des Synchronisationsstatus "Funk"
0	Synchronisationsstatus wird nur über die Synchronisationsquelle gesetzt
1	Aktivierung des Betriebsmodus R_SIM mit Simulation des Synchronisationsstatus "Funk".

Gültig für alle Synchronisationsmodi

Mit **Function Control Byte Bit 0 = 1** simuliert die Steuerkarte 7020RC den Zeitstatus Funk 'R'. Diese Funktion ist besonders hilfreich bei Testaufbauten, bei denen noch keine Antenne oder Synchronisationsquelle zur Verfügung steht, aber angeschlossene Systeme zur korrekten Funktion einen funksynchronen Zeitstatus benötigen.

Die Einstellung hat Einfluss auf folgende Funktionen und Komponenten des Systems 7001RC:

- Anzeige des Betriebsmodus **R_SIM**
- Anzeige des Synchronisationsstatus 'R'
- Datenausgaben, die abhängig vom Zeitstatus sind bzw. diesen beinhalten
- ERROR - Meldung bezüglich des Zeitstatus

Übersicht Systemverhalten:

Aktivieren der **Simulation des Synchronisationsstatus 'Funk'** (Betriebsmodus **R_SIM**)

Betriebsmodus	Zeitstatus	Systemverhalten
QUARZ	ungültig	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsmodus R_SIM wird nicht aktiviert. • Die Einstellung Function Control Byte Bit 0 bleibt ausfallsicher gespeichert. D.h. nach einem System-Reset o.ä. bleibt die Aktivierung erhalten. • Betriebsmodus R_SIM wird erst nach dem Setzen einer gültigen Systemzeit aktiviert.
	gültig	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsmodus R_SIM wird sofort aktiviert und bleibt ausfallsicher gespeichert. • Betriebsmodus R_SIM kann nur mit der Einstellung Function Control Byte Bit 0 = 0 deaktiviert werden.
DCF_T MA_SL GPS_M DCF_T+ GPS_M+	ungültig	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsmodus R_SIM wird nicht aktiviert. • Die Einstellung Function Control Byte Bit 0 bleibt ausfallsicher gespeichert. D.h. nach einem System-Reset o.ä. bleibt die Aktivierung erhalten. • Betriebsmodus R_SIM wird erst nach dem Setzen einer gültigen Systemzeit aktiviert.
	gültig	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsmodus R_SIM wird sofort aktiviert. • Betriebsmodus R_SIM deaktiviert sich automatisch nach 4 Stunden oder nach einem System-Reset o.ä.



Im aktiven Betriebsmodus **R_SIM** können Zeitsprünge unter Synchronisationsstatus 'R' entstehen:

- beim manuellen Setzen der Systemzeit. Der Zeitstatus wird dabei nicht zurückgesetzt,
- bei der Synchronisation über die angeschlossene Synchronisationsquelle (**GPS_M**, **DCF_T**, **MA_SL** etc.), falls die Systemzeit von der Synchronisationsquelle abweicht.

4.1.1.6.1 Bit 7/6, Anzeigensteuerung

Gültig für alle Betriebsmodi

Die VFD-Anzeige ist technisch bedingt von begrenzter Lebensdauer. Die Leuchtkraft nimmt über die Betriebsdauer langsam ab. Um die Lebensdauer (Leuchtkraft) zu verlängern, kann das Display dunkel getastet werden.

Mit **Bit 7** und **Bit 6** wird die Dunkeltastung der Anzeige gesteuert.

Wird bei Dunkeltastung eine Taste gedrückt, so erfolgt eine neue Initialisierung der Anzeige auf die Standard-Ausgabe mit normaler Helligkeit. Dieser Zustand bleibt ca. 4 Minuten vom letzten Tastendruck an erhalten.

Es sind vier unterschiedliche Betriebsmodi für die Anzeigensteuerung möglich:

- die Anzeige bleibt ständig aktiv
- die Anzeige wird auf ca. 1/4 der normalen Helligkeit herabgesenkt
- die Anzeige wird ausgeschaltet, es wandert lediglich ein Punkt
- die Anzeige wird ausgeschaltet, es wandert lediglich ein Punkt, zusätzlich wird die Helligkeit des Punktes auf 1/4 der normalen Helligkeit abgesenkt

4.1.1.6.2 Bit 5, Errormeldung statisch/dynamisch

Gültig für alle Betriebsmodi

Mit **Bit 5** wird zwischen zwei verschiedenen Arten von Errormeldungen unterschieden. Bei der statischen Errormeldung wird lediglich ausgegeben, ob ein Fehler vorliegt oder nicht. Bei der dynamischen Error-Meldung kann zusätzlich zwischen einem Major-Error (hohe Gewichtung) und einem Minor-Error (niedrige Gewichtung) unterschieden werden. Die Auswahl zwischen Major- und Minor-Error sowie welche Error-Meldungen ausgeblendet werden sollen erfolgt im Menü '**INITIAL SETUP**' -> '**ERROR_PRIORITY**'.

Bit 5	Errormeldungs-Ausgänge der Steuerkarte 7020RC	TTL-Signal	Optokoppler an VG Leiste
		<ul style="list-style-type: none"> • VG Leiste Pin 17b • SUB-D Stecker X1 Pin 4 (siehe Kapitel Errormeldung an SUB-D Stecker X1 Bit 4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kollektor: Pin 18b • Emitter: Pin 19b
B5 = 1 dynamisch	kein Fehler ca. 980/20 ms	HIGH/ LOW-Pegel	hochohmig / niederohmig
	Minor-Error ca. 20/980 ms	HIGH/ LOW-Pegel	hochohmig / niederohmig
	Major-Error	LOW-Pegel	niederohmig
B5 = 0 statisch	Kein Fehler	LOW-Pegel	niederohmig
	Fehler	HIGH-Pegel	hochohmig

4.1.1.6.3 Bit 4, Ausgabe PPS/Switch-Box-Ansteuerung über X1 der 7020RC

Gültig für alle Betriebsmodi

Über **Bit 4** kann zwischen der PPS (Pulse Per Second) Ausgabe und der Ausgabe der Errormeldung am SUB-D Stecker X1 Pin 4 in der Kartenfrontblende der Steuerkarte 7020RC ausgewählt werden. Damit steht die Errormeldung für externe Geräte zur Verfügung.

Insbesondere dient diese Ausgabe für die Ansteuerung der **hopf** Switch-Box. Die Switch-Box ist ein modulares System für fehlerabhängige Signalumschaltung zwischen einem Master und dessen Redundant System.



Um die **hopf** Switch-Box ansteuern zu können, ist das **Bit 4** auf "1" zu setzen. Für die Auswahl zwischen statischer und dynamischer Fehlerauswertung siehe **Kapitel 6.4 Statische und dynamische Fehlerausgabe**.

Bit 4	Ausgabe am SUB-D Stecker X1 der Steuerkarte 7020RC
0	Ausgabe des PPS-Impulses
1	Ausgabe der Error-Meldung (hopf Switch-Box Ansteuerung)

4.1.1.6.4 Bit 3, Umschaltung zwischen Primär- und Sekundärquelle

Gültig: Nur Mehrquellensysteme (Option)

Über **Bit 3** kann zwischen automatischer (Standard-Einstellung) und manueller Umschaltung zwischen Primärquelle und Sekundärquelle gewählt werden.

Diese Einstellung ist nur für die optionalen Mehrquellensysteme gültig (siehe technische Beschreibung "Mehrquellensysteme").

4.1.1.6.5 Bit 2, Zeitbasis Master/Slave-String

Gültig: Nur Slave Systeme

Das **Bit 2** stellt ein, ob in dem empfangenen Master/Slave-String die UTC Zeit oder die Lokalzeit übertragen wird. Diese Einstellung ist nur wirksam, wenn die Funktion '**Sonderauswertung für Einsatz mit Sync-Modul**' im **FUNCTION CONTROL BYTE** (siehe **Kapitel 4.1.1.6.6 Bit 1, Master/Slave-String Auswertung**) auf die Sonderauswertung des Master/Slave-Strings gesetzt wird.



Wenn das Bit 2 falsch gesetzt wird (z.B. empfangene Zeit UTC, ausgewählt ist aber die Lokalzeit), so berechnet das System 7001RC die Lokalzeit als auch die UTC Zeit falsch!

In dem genannten Beispiel würde die UTC Zeit als Lokalzeit interpretiert und davon ausgehend die UTC falsch berechnet.

Bit 2 = 0, Lokalzeit ist Zeitbasis im Master/Slave-String (Standardeinstellung):

Ist der Master/Slave-String mit der Lokalzeit behaftet, wird das **Bit 2** auf "0" gesetzt, so dass das System 7001RC die Zeitinformation im Master/Slave-String als Lokalzeit interpretiert und über die intern gesetzte Differenzzeit sowie die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte die UTC Zeit korrekt berechnet, sofern diese aktiviert sind. (Siehe **Kapitel 4.1.1.5.2 Bit 6/5, SZ/WZ-Umschaltung Systemintern oder extern**).



⇒ Lokalzeit ist die empfangene Zeit, UTC ist eine berechnete Zeit.

Bit 2 = 1, UTC ist Zeitbasis im Master/Slave-String

Beinhaltet der Master/Slave-String die UTC Zeit, so wird das Bit 2 auf 1 gesetzt. In diesem Fall wird die Zeit im Master/Slave-String als UTC Zeit interpretiert und die Lokalzeit aus dieser Zeitinformation unter Einbeziehung der intern gesetzten Differenzzeit sowie der SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte berechnet, sofern diese aktiviert sind. (Siehe **Kapitel 4.1.1.5.2 Bit 6/5, SZ/WZ-Umschaltung Systemintern oder extern**).



⇒ UTC ist die empfangene Zeit, die Lokalzeit ist eine berechnete Zeit.

4.1.1.6.6 Bit 1, Master/Slave-String Auswertung

Gültig für Master/Slave-String System

Bit 1 = 0, Standardauswertung mit allen String-Informationen:

Diese Einstellung ist zu wählen, wenn das System 7001RC mit dem standardmäßigen, unmanipulierten (mit allen Statusinformation) gesendeten Master/Slave-String synchronisieren soll. Also mit Differenzzeit zwischen lokal Zeit und UTC, SZ/WZ-Ankündigung, Schaltsekundenankündigung usw.



Die SZ/WZ-Umschaltung und Differenzzeit wird vom Master/Slave-String im System gesetzt. Dazu muss die Auswertung des Quellestatus aktiviert sein (siehe **Kapitel 4.1.1.5.2 Bit 6/5, SZ/WZ-Umschaltung Systemintern oder extern**)

Bit 1 = 1, Sonderauswertung für Einsatz mit Sync-Modul

Wird das System 7001RC z.B. mit IRIG-B über ein Sync-Modul synchronisiert, so konvertiert dieses Modul die über IRIG-B empfangene Zeitinformation in einen Master/Slave-String um, der systemintern zur Steuerkarte 7020RC gesendet wird. Da in IRIG-B keine Statusinformationen wie SZ/WZ-Ankündigung oder Differenzzeit enthalten sind, sind diese Einstellungen im System 7001RC vorzunehmen. Dazu muss dieses Bit 1 auf 1 gesetzt werden, damit die internen Informationen zur Zeitberechnung herangezogen werden können.

4.1.1.9 Serielle Schnittstellen-Parameter der 7020RC

Gültig für alle Betriebsmodi

Die in diesem Menü zu setzenden Parameter gelten für alle seriellen Schnittstellen der Steuerkarte 7020RC. Zugänglich sind sie über die Frontblende (in RS232, RS422) und der VG-Leiste (RS422 oder TTL).

Auswahlbild:



Eingabebild:



Übersicht Serial Parameter Byte 1:

Byte 2 ist zur Zeit nicht belegt und ist auf '00000000' zu setzen

B7		Stringausgabe Master/Slave-String (nur über VG-Leiste)	
1		Master/Slave-Stringausgabe aktiviert	
0		keine Master/Slave-Stringausgabe	
B6		Datenbits	
1		7 Datenbits	
0		8 Datenbits	
B5	B4	Parität	
0	0	keine Parität	
0	1	-	
1	0	gerade Parität	
1	1	ungerade Parität	
B3		Stoppbit	
1		2 Stoppbits	
0		1 Stoppbit	
B2	B1	B0	Baudrate
0	0	0	-
0	0	1	-
0	1	0	-
0	1	1	-
1	0	0	2400
1	0	1	4800
1	1	0	9600
1	1	1	19200



Standardeinstellung der seriellen Schnittstelle:

9600 Baud, 1 Stoppbit, 8 Datenbits, keine Parität, mit Master/Slave-Stringausgabe

⇒ **BYTE1: >10000110< 2: >00000000<**

4.1.1.10.3 Beispielrechnung für die Genauigkeit des DCF77-Sim.-Signals

- Die Genauigkeit der internen Quarzbasis wird für dieses Beispiel mit $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ angenommen.
- Geforderte Mindestgenauigkeit: **5ms**
- **5ms / (1 x 10E-6) = 5000s = 83Minuten 20Sekunden**

⇒ Der einzustellende Wert für 'T-Out' darf **maximal 83 Minuten** betragen

4.1.1.10.4 STATUSBYTE – DCF77 Simulation Statusbyte

Mit dem Statusbyte können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Bit	Beschreibung
B7-B2	Z.Zt. noch nicht belegt
0	Sind aus Kompatibilitätsgründen auf 0 zu setzen (default-Einstellung)
B1	Beschreibung
0	DCF77-Simulationsausgabe ist abhängig von eingestellten Time-OUT-Wert und dem Synchronisationsstatus (siehe Kapitel 4.1.1.4 Eingabe "Funk"-Status Verzögerung)
1	DCF77-Simulationsausgabe findet immer statt
B0	Beschreibung
0	Kein Empfang und T-OUT ist abgelaufen: Es findet keine Amplitudenabsenkung bzw. Impulsausgabe statt
1	Kein Empfang und T-OUT ist abgelaufen: Es werden die Amplitude an der DCF-Sim Buchse und der DCF77-Takt mit ca. 2 Hz moduliert.

4.1.1.10.5 Bit 7-2, Unbelegte Bits

Bit 7 bis Bit 2 sind noch nicht belegt

Sie sind aus Kompatibilitätsgründen auf 0 zu setzen (default-Einstellung)

4.1.1.10.6 Bit 1, DCF77-Simulationsausgabe

Mit Bit 1 kann die DCF77-Simulation unabhängig von **T-OUT** und des Synchronisationsstatus des Systems 7001RC ausgegeben werden.

Bit 1 = 0 Die DCF77-Simulation wird abhängig von **T-OUT** und Synchronisation des Systems 7001RC ausgegeben.

Bit 1 = 1 Die DCF77-Simulation wird immer ausgegeben, unabhängig davon, ob das System 7001RC nicht funksynchron ist oder ob ein **T-OUT** kleiner 255 eingestellt wurde

4.1.1.10.7 Bit 0, DCF77-Signalart bei Funkausfall

Mit Bit 0 kann das Störverhalten des DCF77-Sim.-Signals gesteuert werden beim Verlust des Systemstatus 'Funk'.

Bit 0 = 0 Wenn das System 7001RC nicht funksynchron, **T-OUT** abgelaufen und **Bit 1 des STATBYTE = 0** gesetzt ist, findet keine Amplitudenabsenkung bzw. Impulsausgabe statt.

Bit 0 = 1 Wenn das System 7001RC nicht funksynchron, **T-OUT** abgelaufen und **Bit 1 des STATBYTE = 0** gesetzt ist, wird die Amplitude an der DCF-Sim Buchse und der Takt mit ca. 2 Hz moduliert. Damit kann in angeschlossenen Geräten ein Leitungsbruch überwacht werden.

4.1.2.3.2 Key-Word Abfrage

Gültig für alle Betriebsmodi

Ist ein Key-Word gesetzt, so wird dies vor jedem Einsprung in das Hauptmenü abgefragt.

In der Anzeige erscheint das Bild:



Die 6-stellige Zahl kann nun eingegeben werden. In der Anzeige wird für jede Eingabe ein Stern "*" gesetzt.

Bei richtiger Eingabe wechselt die Anzeige in das Hauptmenü. Der Key-Word-Schutz ist für die nächsten 255 Sekunden deaktiviert. Erfolgt innerhalb dieser 255 Sekunden eine Menüeingabe, so verlängert sich die Freigabe um weitere 255 Sekunden; ansonsten wird der Key-Word-Schutz wieder aktiviert.

Bei falscher Eingabe erscheint für 3 sec. folgende Error-Meldung:



bevor eine weitere Eingabe erfolgen kann:



Wird auch beim 2. Versuch ein falsches Key-Word eingegeben, erscheint wieder die Error-Meldung und der Hinweis der letzten möglichen Eingabe:



Es sind insgesamt 3 Eingaben möglich. Nach der 3. falschen Eingabe wird die Tastatur für ca. 4 Std. gesperrt. Die Sperrzeit läuft nur ab, wenn die Anlage in Betrieb bleibt.

In der Anzeige erscheint folgende Information:



4.1.2.3.3 Key-Word Löschen

Gültig für alle Betriebsmodi



Mit dieser Funktion lässt sich nur das über die Systemtastatur gesetzte Key-Word löschen. Ein eventuell über die Remote-Software gesetztes Key-Word bleibt davon unbeeinflusst!

Zum Löschen des Key-Words muss zunächst das Key-Word eingegeben werden. Die Anzeige springt danach in das Hauptmenü. Nun wird über das '**CLOCK-CONTROL**'-Menü der Unterpunkt '**Set Key-Word Y/N**' angewählt und das neue Key-Word **000000** eingegeben und mit Taste **ENT** bestätigt.

Um das Key-Word zu **deaktivieren** muss nach der Eingabe ein Master-Reset durchgeführt werden (siehe **Kapitel 4.1.2.1 Programm Reset und System Reset**).

4.1.2.3.4 Key-Word Vergessen – Unlock Key-Word

Gültig für alle Betriebsmodi



Mit dieser Funktion lässt sich nur das über die Systemtastatur gesetzte Key-Word löschen. Ein eventuell über die Remote-Software gesetztes Key-Word bleibt davon unbeeinflusst!

Sollte das Key-Word nicht mehr auffindbar sein, so kann von der Firma **hopf** Elektronik auf schriftliche Anforderung (E-Mail-Adresse siehe Fußzeile) ein "**UNLOCK**" Passwort angefordert werden. Hierzu ist unbedingt das Datum anzugeben, an dem das Key-Word gelöscht werden soll, da das "**UNLOCK**" Passwort täglich wechselt.

Zur Eingabe des Passwortes wird eine komplette ungültige Key-Word Eingabe-Sequenz (3x falsches Key-Word) durchgeführt. Bei erneuter Einwahl in das Startmenü erscheint in der Anzeige das Bild

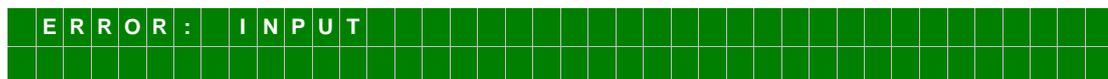


Nach richtiger Eingabe des **hopf UNLOCK-CODE** wird das Key-Word gelöscht. Es erscheint die Information



Das Key-Word ist nun vollständig gelöscht.

Bei falscher Eingabe erscheint die Anzeige:



Nach 3 Sekunden springt die Anzeige auf das UNLOCK -Eingabebild zurück.

4.1.2.4 Monitor

Gültig für alle Betriebsmodi



Diese Menüfunktion handelt es sich um eine Service-Funktion für Techniker der Firma **hopf** Elektronik GmbH. Eine Nutzung dieser Funktion durch den Anwender kann zu Fehlfunktionen des Systems führen.

4.1.3 SHOW:3 – Anzeigen von Systemeinstellungen

Gültig für alle Betriebsmodi

Das SHOW-Menü dient zur Anzeige unterschiedlicher Systemfunktionen. Sie werden hier nur angezeigt, können aber nicht konfiguriert werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Anzeigefunktionen des Systems 7001RC erläutert.

Mit Taste **BR** kann das Show-Menü jederzeit verlassen werden.

Es werden nicht immer alle Unterfunktionen benötigt bzw. bedient, z.B. die Satellitenanzeige im DCF_T Modus. Deshalb wird am Anfang jedes Kapitels dieser Beschreibung angegeben, in welchem Betriebsmode sie wirksam sind. Wird aus Versehen eine solche nicht benötigte Funktion aufgerufen, so sollte diese über **BR** wieder verlassen werden.

Die Unterfunktionen des Show-Menüs werden auf der Anzeige ausgegeben. Das Menü wird wie folgt gesteuert:

- Bei der Eingabe von **N** wird die nächste Unterfunktion angezeigt.
- Bei der Eingabe von **Y** springt die entsprechende Unterfunktion auf.
- Mit **ENT** kehrt die Anzeige zur Unterfunktionsanfrage zurück.

4.1.3.1 Error - Monitoring

Gültig für alle Betriebsmodi

Auf der Steuerkarte 7020RC stehen Einzel-Error-Meldungen zur Verfügung, die mit Hilfe des ERROR-PRIORITY Menüs zu einer gemeinsamen Error-Meldung zusammengefasst werden.

Bei Auftreten eines Fehlers wird nach Überprüfung eines sporadischen Fehlers die Errormeldung ausgegeben. Das kann bis zu 4 Minuten dauern. Dies bedeutet aber nicht, dass für die systeminterne Signalverarbeitung ein sporadischer Fehler ebenfalls für 4 Minuten ausgeblendet ist.

Die Error-Ausgabe ist in zwei Gruppen unterteilt, deren Bedeutung in der Tabelle (**Kapitel 6.5 Status- und Fehlermeldungen - Bedeutung**) nachzulesen ist.

Eine logische '1' zeigt an, dass ein Fehler vorliegt.

Unter der Error-Meldung wird eingeblendet, welche Priorität den einzelnen Fehlern zugeordnet wurde und wie diese damit in die Gesamt-Error-Meldung eingehen:

- 'H': (high) **Major-Error** Hohe Prioritätsebene
- 'L': (low) **Minor-Error** Niedrige Prioritätsebene
- '-': (non) **Masked** Der Fehler ist ausgeblendet

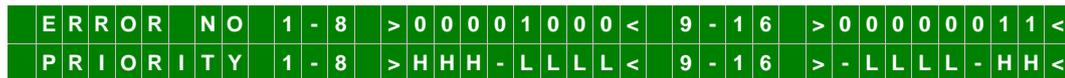


Ein aufgetretener Fehler mit 'H' oder 'L' Priorität wird am Ende der oberen Zeile in der Standardanzeige mit einem 'E' angezeigt.

Auswahlbild:



Anzeigebild:



4.1.3.2 Satellitenwerte (GPS)

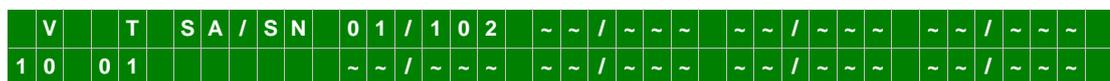
Gültig: GPS-Systeme

Mit dieser Unterfunktion wird angezeigt, wie viele Satelliten theoretisch im Sichtbereich liegen, welche Satelliten empfangen werden und ein relatives Maß für die Empfangsleistung. Dieser Aufruf ist speziell bei der Installation der Anlage hilfreich.

Auswahlbild:



Anzeigebild:



Unter **V** (visible) erscheint die Anzahl der Satelliten, die bei einer theoretisch optimalen Antennenposition an diesem Standort sichtbar sind. Beim ersten Empfangsprozess oder nach längerem Spannungsausfall, steht unter (V) der Wert "00".

Unter **T** (Tracked) erscheint die Anzahl der Satelliten, die im Augenblick tatsächlich vom GPS-Empfänger empfangen werden.

Hinter **SA/SN** (Satellit/Signal-Noise) erscheinen die Nummer des Satelliten und das relative Signal/Rauschverhältnis, mit dem der Satellit vom GPS-Empfänger empfangen wird.

Beschreibung	Anzeige
Kein empfangener Satellit	~/~~
Bei schlechten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei	010 - 030
Bei ausreichenden Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei	031 - 050
Bei guten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte bei	> 050

Für die Synchronisation des GPS Master-Clock-Systems mit UTC sind 4 Satelliten im Sichtfeld der Antenne notwendig, wenn das System auf 3D-Synchronisation eingestellt ist. Im optimalen Zustand befinden sich 9-10 Satelliten im Sichtbereich der Antenne, von denen 8 parallel empfangen werden können. Im Position-fix-Mode ist mindestens 1 Satellit notwendig.

4.1.3.2.1 Fehleranalyse bei GPS-Empfangsproblemen

Gültig: GPS-Systeme

Mit dem Anzeigebild der Satelliten können Fehler des Empfangssystems erkannt werden.

Beispiel 1:

Effekt: Es erscheint nach der ersten Installation auch nach mehreren Stunden kein Satellit in der Anzeige, unter 'T' wird 0 angezeigt.

Fehlermöglichkeiten:

- Das Antennenkabel ist zu lang,
- für die Antennenkabellänge wurde ein falscher Leitungstyp eingesetzt,
- das Antennenkabel ist defekt,
- das Antennenkabel ist nicht angeschlossen,
- die Antenne ist defekt,
- der Blitzschutz ist defekt.

Beispiel 2:

Effekt: Es sind 7 Satelliten im Sichtbereich (**V=7**), maximal 2 erscheinen im Anzeigebild (**T=2**). Die Werte dieser Satelliten liegen aber bei 70 oder höher.

Fehlermöglichkeit:

- der Sichtbereich der Antenne auf den Himmel ist eingeschränkt

Beispiel 3:

Effekt: 9 Satelliten im Sichtbereich (**V=9**), 6 Satelliten erscheinen im Anzeigebild (**T=6**). Die Signal/Rauschverhältnisse sind alle zwischen 10-30. Die Anlage synchronisiert nicht

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist zu lang,
- für die Kabellänge falscher Leitungstyp,
- die BNC-Stecker sind schlecht montiert,
- das Kabel ist gequetscht oder geknickt,
- das Kabel hat den falschen Impedanzwert,
- es herrschen extrem schlechte Empfangsbedingungen (z.B. dichter feuchter Schneefall).

Beispiel 4:

Effekt: Die Anlage funktionierte bisher einwandfrei hatte aber seit mehreren Tagen keinen Empfang. Es erscheinen 7 Satelliten im Sichtbereich (**V=7**). Es ist aber kein Satellit erfasst (**T=0**).

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist beschädigt worden,
- es gab einen Blitzeinschlag und der Blitzschutz ist defekt,
- Antenne defekt,
- Empfänger defekt,
- Spannungsversorgung defekt.

4.1.4 BOARD-SETUP:4 – Steuerung von RC-Funktionskarten

Über das 'BOARD-SETUP'-Menü können RC-Funktionskarten ein- und ausgebonden sowie parametrierung und in die Fehlerüberwachung eingebunden werden.

4.1.4.1 Integrieren von RC-Funktionskarten

Gültig für alle Betriebsmodi

Alle RC-Funktionskarten werden vom System 7001RC aus individuell parametrierung. Dies setzt eine eindeutige Identifizierbarkeit voraus. Aus diesem Grund sind alle RC-Funktionskarten im Menüpunkt 'ADD SYSTEM-BOARD' im System einzubinden.

```

ADD SYSTEM - BOARDS Y / N

```

Für das Implementieren der RC-Funktionskarte ins System 7001RC muss sie nicht eingesteckt sein. Dies kann auch noch später im laufenden System 7001RC erfolgen.

```

NEW BOARD : 7 2 7 0 Y / N > Y NO . : 0 1 - 3 1 > 2 5
BOARDNAME : > LANBOARD < > ENT <

```

Unter **NEW BOARD**: wird der RC-Funktionskartentyp der neuen RC-Funktionskarte festgelegt. Mit Taste **N** werden alle dem 7001RC-System bekannten RC-Funktionskarten durchblättert. Wenn die entsprechende RC-Funktionskarte gefunden ist, wird sie mit Taste **Y** selektiert.

Unter **NO**: Hier wird die auf der RC-Funktionskarte durch DIP-Schalter festgelegte Kartenummer zweistellig eingetragen (01-31). Die Kodierung ist in der technischen Beschreibung der jeweiligen RC-Funktionskarte beschrieben.

BOARDNAME: Hier kann ein 8-stelliger Name für die RC-Funktionskarten vergeben werden. Das Feld ist komplett auszufüllen. Wenn kein Name erwünscht ist, kann es mit Taste **ENT** übersprungen werden.

Gültiger Wertebereich: Alle Ziffern und Buchstaben; freie Stellen sind mit der Taste **SP** (Space) aufzufüllen. Über die Remote-Software ist auch die Eingabe von Sonderzeichen sowie großen und kleinen Buchstaben möglich.

Nach der vollständigen Eingabe und mit dem Abschließen des Menüs durch die Taste **ENT** ist die RC-Funktionskarte im System implementiert. Die gelbe **SEND-LED** der RC-Funktionskarte fängt erst an zu blinken (RC-Funktionskarte nimmt Betrieb auf), sobald sie in einen Überwachungsmodus geschaltet wird. Siehe **Kapitel 4.1.4.3 MONITORING oder IDLE Modus - Überwachung von RC-Funktionskarten**.

Bei fehlerhaften Eingaben wird das folgende Fehlerbild angezeigt und die Eingabe kann erneut stattfinden.

```

ERROR : INPUT

```

Sollte eine RC-Funktionskarte gleichen Typs mit gleicher Nummer schon im System eingebunden sein, wird folgende Error-Meldung angezeigt:

```

ERROR : SYSTEM - BOARD ALREADY EXIST

```



Werden zwei RC-Funktionskarten mit gleicher Nummer im System 7001RC eingesetzt, blinken die SEND-LEDs der beiden betroffenen RC-Funktionskarten synchron. Normalerweise werden die SEND-LEDs aller überwachten RC-Funktionskarten nacheinander angesteuert.

Wegen Konfliktproblemen dürfen nicht zwei oder mehr **typgleiche RC-Funktionskarten mit gleicher Kartenummer** auf einmal in das System 7001RC gesteckt werden. Dieser Zustand ist sofort zu ändern, indem eine der beiden RC-Funktionskarte auf eine andere Kartenummer eingestellt wird! Das Ermitteln der bereits vergebenen Kartenummern wird im **Kapitel 5.3 Einbau einer zusätzlichen RC-Funktionskarte** erklärt.

4.1.4.2 Parametrieren von RC-Funktionskarten

Unter diesem Menüpunkt werden die Einstellungen für die RC-Funktionskarten gesetzt. Alle Parameter werden in der Steuerkarte 7020RC gespeichert und werden über den Systembus zu der jeweiligen RC-Funktionskarte gesendet.

```

SET SYSTEM - BOARDS PARAMETER Y / N

```

Mit Taste wird das folgende Menü aufgerufen:

```

PARAMETER BOARD 01 / 18 : 7201 NO. : 31
STATUS : M / E BOARDNAME : SERIELLE SET > Y / N

```

Beispiel des oben angezeigten Menüs:

PARAMETER BOARD 01/18: Karte 01 von insgesamt 18 eingebundenen RC-Funktionskarten

7201: Zu parametrierender RC-Funktionskartentyp

NO.: 31: Kartenummer der zu parametrierenden RC-Funktionskarte

STATUS: Gibt den Überwachungsmodus und den Fehlerstatus der RC-Funktionskarte an.

BOARDNAME: SERIELLE Zugehöriger, vom Kunden für die RC-Funktionskarte festgelegter Kartename

Mit Taste wird die nächste eingebundene RC-Funktionskarte selektiert und angezeigt.

Mit Taste wird ohne eine RC-Funktionskarte zu manipulieren die Funktion abgebrochen.

Mit Taste wird ins Parametermenü der selektierten RC-Funktionskarte gesprungen.

Die Einstellungen der Parametermenüs sind der technischen Beschreibung des jeweiligen RC-Funktionskartentyps zu entnehmen.

4.1.4.3 MONITORING oder IDLE Modus - Überwachung von RC-Funktionskarten

Das System 7001RC bietet die Möglichkeit, RC-Funktionskarten zu überwachen. Das heißt, sollten RC-Funktionskarten defekt oder nicht im System vorhanden sein, so wird die Steuerkarte 7020RC eine Error-Meldung im ERROR-MONITORING Byte setzen (siehe **Kapitel 4.1.3.1 Error - Monitoring**).



Eine neu implementierte RC-Funktionskarte nimmt erst ihren Betrieb auf, nachdem sie in die Überwachung (Monitoring- oder Idle-Modus) versetzt wurde.

Die Überwachungsmodi **MONITORING** und **IDLE** erlauben eine Unterscheidung zwischen RC-Funktionskarten, deren Fehlerstatus für den Anwender wichtig (Monitoring) und weniger wichtig (Idle) sind. Bedeutung von Monitor- und Idle-Mode siehe **Kapitel 6.2 Monitoring- und Idle, Überwachungsmodus für RC-Funktionskarten**

Diese Unterscheidungsmöglichkeit ist z.B. dann sinnvoll, wenn eine defekte RC-Funktionskarte aus dem System entfernt werden muss, aber

- deren Parameter nicht gelöscht werden sollen, und
- keine Gesamtfehlermeldung auslösen darf.

Durch ein Ausblenden der für den Idle-Modus zugehörigen Fehlermeldung kann die Ausgabe in der Gesamtfehlermeldung unterbunden werden.

Die Auswahl des Monitor- oder Idle-Modus geschieht wie folgt:

Menü '**SET SYSTEM-BOARD TO MONITORING-MODE OR IDLE-MODE**' aufrufen:

```

SET SYSTEM - BOARDS TO
MONITORING - MODE OR IDLE - MODE Y / N

```

Mit Taste **Y** wird das angezeigte Menü unter '**BOARD-SETUP**' aufgerufen.

```

MON . BOARD 15 / 31 : 7201 NO . : 31 STATUS : M / E
NAME SERIELLE M : MONITORING I : IDLE N : NEXT

```

PARAMETER BOARD 15/31: Karte 15 von 31 eingebundenen RC-Funktionskarten
7201: Zu überwachender RC-Funktionskartentyp
NO.: 31: Kartenummer des zu überwachenden Kartentyps
STATUS: gibt den Überwachungsmodus und den Fehlerstatus der RC-Funktionskarte an.
NAME: SERIELLE Zugehöriger Name für RC-Funktionskarte

Mit Taste **M** wird die angezeigte RC-Funktionskarte in den Monitoring-Modus gesetzt und das folgende Menübild angezeigt:

```

BOARD IS SET TO MONITORING - MODE

```

Mit Taste **I** wird die angezeigte RC-Funktionskarte in den Idle-Modus gesetzt und das folgende Menübild angezeigt:

```

BOARD IS SET TO IDLE - MODE

```

Mit Taste **N** kann die nächste RC-Funktionskarte ausgewählt werden.

Mit Taste **BR** wird ohne eine Manipulation aus dem Menü gesprungen.

4.1.4.4 Löschen von RC-Funktionskarten

Jede eingebundene RC-Funktionskarte kann jederzeit aus dem 7001RC System ausgebonden werden. Hierfür muss sie nicht aus dem System gezogen werden. Durch das Ausbinden stellt sie ihre Funktion ein. Die gelbe **SEND-LED** in der Kartenblende hört auf zu blinken.



Ausgebundene RC-Funktionskarten verlieren ihre Parameter-Einstellungen. Um eine RC-Funktionskarte aus dem System 7001RC ziehen zu können, muss sie nicht erst ausgebonden werden, sondern kann im laufenden System 7001RC herausgezogen und an einer anderen beliebigen Stelle wieder eingesteckt werden. Dabei gehen die Parametereinstellungen nicht verloren.

Im Menüpunkt '**REMOVE SYSTEM-BOARD**' werden RC-Funktionskarten aus dem System ausgebonden.

```

R E M O V E   S Y S T E M - B O A R D S   Y / N

```

Mit Taste wird das angezeigte Menü unter '**BOARD-SETUP**' aufgerufen.

```

D E L . B O A R D   0 2 / 3 1 :   7 5 3 0   N O . : 3 1   S T A T U S : S / E
B O A R D N A M E :   F R E Q U N Z 0   R E M O V E : Y   N E X T : N > _

```

DEL.BOARD 02/31: Karte 02 von 31 eingebundenen RC-Funktionskarten

7530: Zu löschender ausgewählter RC-Funktionskartentyp

NO.: 31: Zum zu löschenden RC-Funktionskartentyp zugehörige Kartenummer

STATUS: Gibt den Überwachungsgrad und den Fehlerstatus der zu löschenden RC-Funktionskarte an.

BOARDNAME: FREQUENZ0: Zum zu löschenden RC-Funktionskartentyp zugehöriger Kartename.

Mit Taste wird die selektierte RC-Funktionskarte aus dem System entfernt.

Mit Taste wird die nächste eingebundene RC-Funktionskarte und angezeigt.

Mit Taste wird ohne eine RC-Funktionskarte auszubinden das Menü verlassen.

Nach dem Löschen erscheint für ca. 3 Sekunden folgende Meldung:

```

S Y S T E M - B O A R D   I S   R E M O V E D

```

Wenn keine RC-Funktionskarte im System eingebunden ist, erscheint die folgende Meldung:

```

A L L   S Y S T E M - B O A R D S   A R E   R E M O V E D

```


5 Ein- und Ausbau von Funktionskarten / RC-Funktionskarten

Gültig: Alle Betriebsmodi

Folgende Punkte sind bei dem Umgang mit Funktionskarten unbedingt zu beachten.

5.1 Wichtige Informationen



Wegen Konfliktproblemen dürfen nicht zwei oder mehr **typgleiche RC-Funktionskarten mit gleicher Kartenummer** auf einmal in das System 7001RC gesteckt werden. Kartennamen dürfen jedoch identisch sein. Das Ermitteln der bereits vergebenen Kartennummern wird im **Kapitel 5.3 Einbau einer zusätzlichen RC-Funktionskarte** erklärt.



Es dürfen ausschließlich RC-Funktionskarten (erkennbar an der Kennzeichnung 'RC' auf der Griffblende) in das System 7001RC implementiert werden.

Ausnahmen: passive Funktionskarten, die nicht mit dem System-Bus kommunizieren.

Werden andere Kartentypen (z.B. aus dem System 7001DCF77/GPS) in das System 7001RC eingesetzt, so kann dies zu Fehlern und Beschädigungen der Karte sowie des Systems 7001RC führen.

- Jede Funktionskarte/RC-Funktionskarte kann prinzipiell an jede beliebige Stelle im System 7001RC gesteckt werden.

Ausnahmen:

- Steuerkarte 7020RC wegen der Verdrahtung zur Tastatur und Anzeige,
- Nebenlinienkarten 7406RC mit evtl. interner Linienspannungsverdrahtung,
- Netzfrequenzanalysekarten 7515RC wegen interner Netzspannungsverdrahtung,
- Passive Ausgabekarten mit evtl. systeminterner Verdrahtungen.



Steckplätze mit Verdrahtungen zum Zeitpunkt der Auslieferung sind der Systemzeichnung zu entnehmen.

- Alle Funktionskarten/RC-Funktionskarten können jederzeit im laufenden Betrieb in das System 7001RC gesteckt oder herausgezogen werden, ohne die Funktionalität des Systems 7001RC zu stören.
- Zwischen zwei Funktionskarten/RC-Funktionskarten dürfen Steckplätze im System frei bleiben.
- Jede RC-Funktionskarte wird über den RC-Funktionskartentyp (z.B. 7270RC) und die zugewiesene Kartenummer (01-31) eindeutig vom System 7001RC identifiziert.
- Ein für eine RC-Funktionskarten vergebener Kartename kann nicht mehr nachträglich verändert werden. Dazu ist die RC-Funktionskarte über das Menü aus-

und wieder neu einzubinden. Dabei gehen die Parametrierungen der RC-Funktionskarte verloren.

- Wird eine RC-Funktionskarte aus dem System 7001RC gezogen, ohne sie über das Menü auszubinden, bleiben die Einstellungen der RC-Funktionskarte erhalten.
- Wird eine RC-Funktionskarte über das Menü ausgebunden, so werden die Einstellungen dieser RC-Funktionskarte gelöscht.
- RC-Funktionskarten können über das Menü eingebunden und parametrierbar werden, ohne dass sie hardwaremäßig vorhanden sein müssen. Wenn die RC-Funktionskarten zu einem späteren Zeitpunkt in das System 7001RC gesteckt werden, nehmen sie dann sofort ihre Funktion auf.
- Funktion der SEND-LED's in den Kartenblenden der RC-Funktionskarten:
 - Die SEND-LED's sind erst ab dem Zeitpunkt in Funktion, ab dem die RC-Funktionskarte in Idle- oder Monitor-Überwachungsmodus gesetzt wird,
 - Alle SEND-LED's werden nacheinander kurz angesteuert. Das bedeutet, dass in einem korrekt parametrierten System 7001RC niemals die SEND-LEDs zweier oder mehr RC-Funktionskarten gleichzeitig an sind. Tritt dieser Effekt trotzdem auf, so sind die betroffenen RC-Funktionskarten gleichen Typs und haben versehentlich dieselbe Kartenummer eingestellt bekommen. Dieser Fehler sollte umgehend behoben werden, da die Kartenfunktionen in nicht vorherzusagender Weise gestört werden. Das Ermitteln der bereits vergebenen Kartennummern wird im **Kapitel 5.3 Einbau einer zusätzlichen RC-Funktionskarte** erklärt.

5.2 Austausch einer RC-Funktionskarte

Der Austausch einer RC-Funktionskarte gegen ein identisches Kartenmodell unter Beibehaltung aller vorherigen Funktionen erfordert folgende Schritte:

- Trennen aller Steckverbindungen der auszutauschenden RC-Funktionskarte.
- RC-Funktionskarte losschrauben und aus dem System 7001RC ziehen (Hot-Plug-Fähigkeit).
- Kartenummer der alten RC-Funktionskarte auf die neue übernehmen.
- Neue RC-Funktionskarte in das System 7001RC einsetzen und festschrauben.



Es ist auf die richtige Position der Erdungskralle zu achten. Die Befestigungsschraube der RC-Funktionskarte ist durch die Bohrung in der Erdungskralle zu führen um einen sicheren Kontakt zu gewährleisten.

- Die neue RC-Funktionskarte übernimmt alle Softwareeinstellungen der getauschten RC-Funktionskarte.
- Alle Steckverbindungen wieder herstellen.

5.3 Einbau einer zusätzlichen RC-Funktionskarte

Für Funktionskarten/RC-Funktionskarten mit 4TE Blendenbreite stehen bis zu 14 Steckplätze in einem 3HE Baugruppenträger zur Verfügung. Werden Funktionskarten/RC-Funktionskarten mit 8, 12 oder 16TE Breite eingesetzt, reduziert sich die Anzahl der Steckplätze entsprechend.

Gültig: Alle Betriebsmodi

Um eine zusätzliche RC-Funktionskarte nachträglich im System 7001RC zu installieren, sind folgende Schritte notwendig:

- Auf der Einschubseite des Systems 7001RC sind entsprechend der Blendenbreite der neu einzusetzenden RC-Funktionskarte die Blindblende(n) zu entfernen.
- Überprüfen, dass der dahinterliegende Steckplatz mit Kartenführungsschienen und einer in den Systembus eingesetzten VG-Leiste ausgestattet ist.
- Sind an Bussteckplätzen zusätzliche Verdrahtungen z.B. zu anderen Funktionskarten notwendig, sind diese der neuen Funktionskarte beigelegten Benutzerinformation zu entnehmen.
- Einstellen der gewünschten Kartennummer lt. der technischen Beschreibung auf der einzusetzenden RC-Funktionskarte. Dabei ist darauf zu achten, dass eine schon im System 7001RC vorhandene RC-Funktionskarte gleichen Typs **nicht** dieselbe Kartennummer hat.



Wegen Konfliktproblemen dürfen nicht zwei oder mehr **typgleiche RC-Funktionskarten mit gleicher Kartennummer** auf einmal in das System 7001RC gesteckt werden. Kartennamen dürfen jedoch identisch sein.

- Die bislang vergebenen Kartennummern können über das Menü **SHOW ALL ADDED SYSTEM-BOARDS** angezeigt werden. Die nicht für diesen Kartentyp aufgelisteten Kartennummern stehen für die neue Karte zur Verfügung.
- Hardwaremäßig vorhandene, aber über das Systemmenü noch nicht aktivierte Karten werden im **SHOW ALL ADDED SYSTEM-BOARDS** Menü **nicht** aufgelistet. (Im Betrieb blinkt die "SEND" LED dieser Karten nicht.) Diese Karten müssen zur Ermittlung der eingestellten Kartennummer aus dem System gezogen werden, um die eingestellte Kartennummer anhand der DIP-Schalterstellung zu ermitteln.
- Einschieben der Funktionskarte/RC-Funktionskarte in das System 7001RC. Die SEND-LED der neu eingesetzten RC-Funktionskarte bleibt dunkel, bis die RC-Funktionskarte über das Systemmenü/die Remotesoftware eingebunden wird (siehe hierzu **Kapitel 5.4 RC-Funktionskarte in System 7001RC einbinden (Software)**).



Es ist auf die richtige Position der Erdungskralle zu achten. Die Befestigungsschraube der RC-Funktionskarte ist durch die Bohrung in der Erdungskralle zu führen um einen sicheren Kontakt zu gewährleisten.

5.4 RC-Funktionskarte in System 7001RC einbinden (Software)

Um eine nicht implementierte RC-Funktionskarte im System 7001RC in Funktion zu nehmen, sind die in den folgenden Kapiteln dargestellten Schritte durchzuführen:

- **Kapitel 4.1.4.1 Integrieren von RC-Funktionskarten**
- **Kapitel 4.1.4.2 Parametrieren von RC-Funktionskarten**
- **Kapitel 4.1.4.3 MONITORING oder IDLE Modus - Überwachung von RC-Funktionskarten**

Nach Abarbeitung der oben genannten Kapitel werden die zuvor gesetzten Kartenparameter gültig und die RC-Funktionskarte beginnt zu arbeiten.

5.5 Dauerhaftes Entfernen einer RC-Funktionskarte

Wenn eine RC-Funktionskarte dauerhaft aus dem System 7001RC entfernt werden soll, sind folgende Schritte durchzuführen:

- Entfernen aller Steckverbindungen an der betreffenden RC-Funktionskarte.
- RC-Funktionskarte losschrauben und aus dem System 7001RC ziehen (Hot-Plug-Fähigkeit).
- Löschen der RC-Funktionskarte im System 7001RC. Siehe **Kapitel 4.1.4.4 Löschen von RC-Funktionskarten**.

5.6 Ein- und Ausbau von Funktionskarten

Funktionskarten sind nicht im System 7001RC eingebunden. Sie können daher nicht:

- über das System 7001RC eingebunden oder ausgebounden werden.
- über das System parametrieren werden. Funktionskarteneinstellungen werden über Jumper und/oder DIP-Schalter auf den Karten selbst vorgenommen.

Einbau

Für Funktionskarten mit 4TE Blendenbreite stehen bis zu 14 Steckplätze in einem 3HE Baugruppenträger zur Verfügung. Werden Funktionskarten mit 8, 12 oder 16TE Breite eingesetzt, reduziert sich die Anzahl der Steckplätze entsprechend.

Um eine zusätzliche Funktionskarte nachträglich im System 7001RC zu installieren, sind folgende Schritte notwendig:

- Auf der Einschubseite des Systems 7001RC sind entsprechend der Blendenbreite der neu einzusetzenden RC-Funktionskarte die Blindblende(n) zu entfernen.
- Überprüfen, dass der dahinterliegende Steckplatz mit Kartenführungsschienen und einer in den Systembus eingesetzten VG-Leiste ausgestattet ist.
- Sind an Bussteckplätzen zusätzliche Verdrahtungen z.B. zu anderen Funktionskarten notwendig, sind diese der neuen Funktionskarte beigelegten Benutzerinformation zu entnehmen.
- Neue Funktionskarte in das System 7001RC einsetzen und festschrauben.



Es ist auf die richtige Position der Erdungskralle zu achten. Die Befestigungsschraube der Funktionskarte ist durch die Bohrung in der Erdungskralle zu führen um einen sicheren Kontakt zu gewährleisten.

- Die Funktionskarten nehmen sofort nach dem Einsetzen in das System 7001RC ihre Funktion auf.

Ausbau

- Trennen aller Steckverbindungen der auszutauschenden Funktionskarte.
- Funktionskarte losschrauben und aus dem System 7001RC ziehen (Hot-Plug-Fähigkeit).

6 Fehlerauswertung im System 7001RC

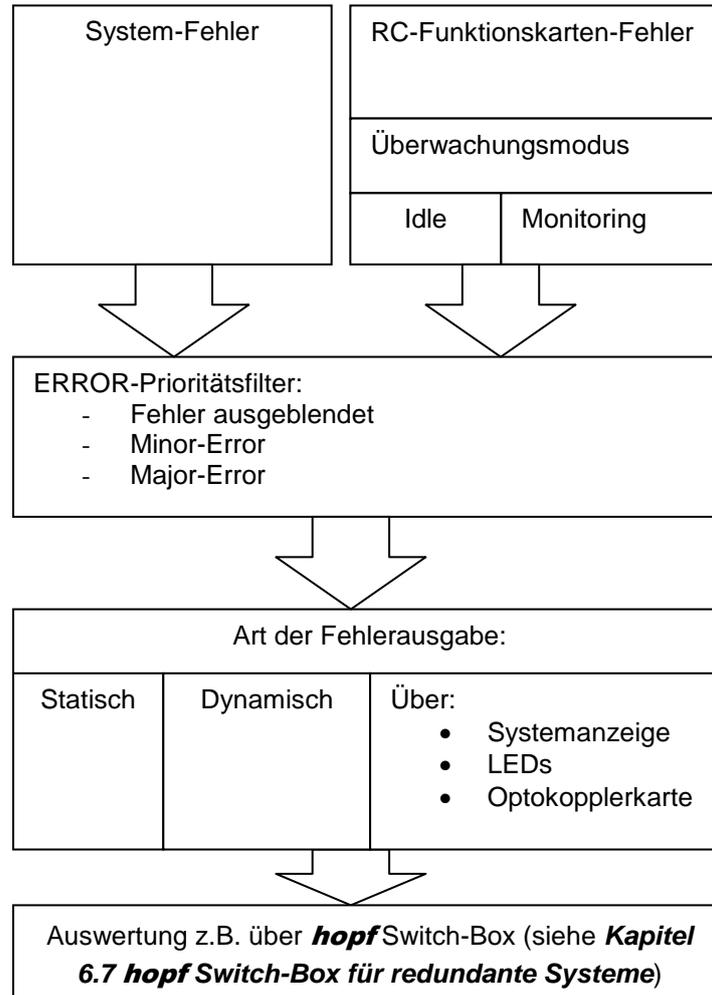
Nachfolgend werden die Möglichkeiten des Systems 7001RC zur Fehlerüberwachung und -auswertung beschrieben.

6.1 Grundprinzip

Das System 7001RC überwacht sich und die eingesetzten RC-Funktionskarten auf eventuelle Fehler. Dies können z.B. Empfangsausfälle, Fehler auf einer RC-Funktionskarte oder Linienstörungen einer Nebenlinienkarte 7406RC sein. Das System 7001RC kann unterschiedliche Error-Meldungen unterscheiden (siehe **Kapitel 6.5 Status- und Fehlermeldungen - Bedeutung**)

- Error-Meldungen können durch Systemfehler und RC-Funktionskartenfehler ausgelöst werden.
- Durch zwei unterschiedliche RC-Funktionskarten-Überwachungsmodi (Idle- und Monitoring-Mode) können RC-Funktionskartenfehler von wichtigen oder weniger wichtigen Fehlern unterschieden werden.
- Jeder Fehlerart ist eine Errormeldung zugeordnet.
- Alle Errormeldungen sind zu einem Errorbyte zusammengefasst.
- Über eine Filterfunktion kann jedem Error und somit jeder Error-Meldung eine Wertigkeit zugeordnet werden:
 - Fehler ausblenden (und somit nicht beachten),
 - Minor-Error: Niedrige Priorität (Low Priority),
 - Major-Error: Hohe Priorität (High Priority).
- Sobald ein Error-Meldung mit niedriger oder hoher Priorität gesetzt wird, erfolgt eine Fehlerausgabe
- Unabhängig von der Wertigkeit der Error-Meldung erscheint im System 7001RC-Display rechts oben ein 'E' (siehe **Kapitel 3.3 Anzeige nach Systemstart/Reset (Firmware)**)
 - An der systeminternen VG-Leiste der Steuerkarte 7020RC wird im Fehlerfall ein TTL-Ausgang sowie ein Optokopplerausgang gesetzt.
 - Über das Systemmenü kann eine TTL-Fehlerausgabe zusätzlich am SUB-D Stecker der Steuerkarte 7020RC eingeschaltet werden.
- Die Fehlerausgabe kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen: Statisch und Dynamisch.
 - Die statische Fehlerausgabe kann nur zwischen zwei Zuständen unterscheiden: 'Kein Fehler' oder 'Fehler'. Die Wertigkeit des Fehlers (Major-Error oder Minor-Error) bleibt dabei unberücksichtigt.
 - Die dynamische Fehlerausgabe unterscheidet zusätzlich zwischen Major- und Minor-Error. In Verbindung mit der **hopf** Switch-Box kann damit abhängig von der Fehlerwertigkeit zwischen zwei Systemen 7001RC umgeschaltet werden, um eine redundante Zeitquelle zu realisieren (siehe **Kapitel 4.1.1.6.3 Bit 4, Ausgabe PPS/Switch-Box-Ansteuerung über X1 der 7020RC**)

Das folgende Schaubild verdeutlicht die Struktur der Fehlerbehandlung:



6.2 Monitoring- und Idle, Überwachungsmodus für RC-Funktionskarten

Das System 7001RC hat die Möglichkeit, RC-Funktionskarten zu überwachen. Das heißt, sollten eine oder mehrere RC-Funktionskarten:

- defekt
- nicht im System vorhanden sein
- oder einen Fehler melden,

so setzt die Steuerkarte 7020RC entsprechende Errormeldungen im ERROR-MONITORING Byte. Es gibt zwei unterschiedliche Überwachungsmodi: **IDLE** und **MONITORING**:

Überwachung smode	Überwachte Fehler	Gesetzte Errormeldungen im ERRORBYTE
MONITORING	Eine eingebundene RC-Funktionskarte wird vom System nicht erkannt Karte 7515RC: Keine Netzfrequenz Karte 7406RC: Linienüberwachungsfehler	Errormeldungen 12 und 13 werden gesetzt
IDLE	Eine eingebundene RC-Funktionskarte wird vom System nicht erkannt	Errormeldung 13 wird gesetzt
	Nicht überwacht werden Fehler, die auf einer RC-Funktionskarte selbst auftreten (z.B. Linienfehler 7406RC oder Netzfrequenzfehler auf Karte 7515RC)	Es wird kein Errormeldungsgesetzt

Somit kann eine Unterscheidung zwischen RC-Funktionskarten getroffen werden, deren Fehlerstatus für den Anwender wichtig und weniger wichtig sind. In Verbindung mit den 'H'igh und 'L'ow-Priority Einstellungen im 'ERROR PRIORITY'-Untermenü des 'INITIAL-SETUP'-Menüs und einer dynamischen Fehlerausgabe (siehe **Kapitel 4.1.1.6.2 Bit 5, Errormeldung statisch/dynamisch**) kann dann:

- ein Minor-Fehler ('L'ow-Priority-Fehler) ausgegeben werden, wenn eine Idle-überwachte RC-Funktionskarte nicht antwortet
- ein Major-Fehler ('H'igh Priority-Fehler) ausgegeben werden, sobald eine Monitor-überwachte RC-Funktionskarte einen Fehler auslöst.

6.3 Fehlerpriorität, Major- und Minor-Error

Im System 7001RC stehen EinzelError-Meldungen (siehe Error Bytes) zur Verfügung, die zu einer gemeinsamen Error-Meldung zusammengefasst werden. Über die Error-Priorität wird entschieden, welche Einzelfehler eine GesamtError-Meldung mit welcher Priorität auslösen sollen. Die Einzelfehler können ausgeblendet oder 2 verschiedenen Prioritätsebenen zugeordnet werden:

- Major-Error = hohe ('H'igh Priority)
- Minor-Error = niedrige ('L'ow Priority) Ebene
- oder der Fehler wird komplett ausgeblendet.

Sobald ein Major- oder Minor-Error auftritt, erscheint im rechts oben im Display des System 7001RC ein 'E'. Anhand dieser Meldung kann aber noch nicht auf die Fehlerpriorität geschlossen werden.

Dies ist erst möglich, wenn die dynamische Fehlerausgabe eingeschaltet und der Fehlerausgang überwacht wird. Außerdem kann im **'SHOW'**-Menü der aktuelle Fehlerstatus abgefragt werden.

6.4 Statische und dynamische Fehlerausgabe

Durch die dynamische Fehlerausgabe kann über die Signalausgabe an der VG-Leiste der Steuerkarte 7020RC und, je nach Einstellung, auch am 9-poligen SUB-D Stecker X1 in der 7020RC Kartenblende zwischen Major- und Minor-Fehlern unterschieden werden. Bei statischer Fehlerausgabe kann diese Unterscheidung nicht stattfinden, beide Ebenen werden dann als Fehler hoher Priorität betrachtet. Zu den Signalausgaben siehe **Kapitel 4.1.1.6.2 Bit 5, Errormeldung statisch/dynamisch**.

6.5 Status- und Fehlermeldungen - Bedeutung

Im System 7001RC können jederzeit die aktuellen Stati der einzelnen Meldungen eingesehen werden (siehe **Kapitel 4.1.3.1 Error - Monitoring**). Die Auflistung erfolgt ohne Berücksichtigung einer statischen oder dynamischen Fehlerauswertung.

ERROR-01	Systemzeit ungültig
0	Der Wert der Systemzeit ist gültig
1	Der Wert der Systemzeit ist nicht gültig.
ERROR-02	System nicht synchron
0	Der Systemstatus ist "r" oder "R"
1	Der Systemstatus ist nicht "r" oder "R"
ERROR-03	SyncOFF Timer läuft
0	Der SyncOFF Timer läuft nicht.
1	Der SyncOFF Timer läuft.
ERROR-04	SyncON Timer läuft
0	Der SyncON Timer läuft nicht.
1	Der SyncON Timer läuft.
ERROR-05	Monitoring Fehler
0	Keine RC-Funktionskarte, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, löst einen Fehler aus.
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, löst einen Fehler aus, weil sie falsch oder gar nicht antwortet.
ERROR-06	Netzfrequenz Fehler (kartenspezifisch 7515RC)
0	Keine RC-Funktionskarte 7515RC, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, meldet einen Netzfrequenzfehler (siehe 7515RC Beschreibung).
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte 7515RC, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, meldet einen Netzfrequenzfehler (siehe 7515RC Beschreibung).
ERROR-07	Linien Fehler (kartenspezifisch 7406RC)
0	Keine RC-Funktionskarte 7406RC, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, meldet einen Linienfehler (siehe 7406RC Beschreibung).
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte 7406RC, die in den "Monitor-Überwachungsmode" geschaltet ist, meldet einen Linienfehler (siehe 7406RC Beschreibung).

ERROR-08	Idle Fehler
0	Keine RC-Funktionskarte, die in den "Idle-Mode" geschaltet ist, löst einen Fehler aus.
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte, die in den "Idle-Mode" geschaltet ist, löst einen Fehler aus, weil sie falsch oder gar nicht antwortet oder einen kartenspezifischen Fehler meldet (Linienfehler, Netzfrequenzfehler oder NTP accuracy < high/medium Meldung).
ERROR-09	Regelung der internen Quarzbasis
0	Die Regelung der internen Quarzbasis detektiert keinen Fehler.
1	Ein Fehler in der Regelung der internen Quarzbasis liegt an.
ERROR-10	Keypad aktiv
0	Der Zugriff über die Remote-Schnittstelle ist möglich.
1	Der Zugriff über die Remote-Schnittstelle ist wegen Benutzung der Tastatur zeitweilig blockiert.
ERROR-11	NTP accuracy<high (kartenspezifisch 7271/72RC)
0	Keine RC-Funktionskarte 7271/72RC, die in den "Monitor-Überwachungsmodus" geschaltet ist, meldet NTP accuracy<high
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte 7271/72RC, die in den "Monitor-Überwachungsmodus" geschaltet ist, meldet NTP accuracy<high
ERROR-12	NTP accuracy<medium (kartenspezifisch 7271/72RC)
0	Keine RC-Funktionskarte 7271/72RC, die in den "Monitor-Überwachungsmodus" geschaltet ist, meldet "NTP accuracy<medium".
1	Mindestens eine RC-Funktionskarte 7271/72RC, die in den "Monitor-Überwachungsmodus" geschaltet ist, meldet NTP accuracy<medium
ERROR-13	Primärquelle nicht ok (Mehrquellen Modus)
0	Das System ist nicht im Mehrquellenmodus oder die primäre Synchronisationsquelle steht zur Synchronisation zur Verfügung.
1	Das System ist im Mehrquellenmodus und die primäre Synchronisationsquelle steht zur Synchronisation nicht zur Verfügung.
ERROR-14	Sekundärquelle nicht ok (Mehrquellen Modus)
0	Die sekundäre Synchronisationsquelle steht zur Synchronisation des Systems zur Verfügung oder das System ist nicht im Mehrquellenmodus
1	Die sekundäre Synchronisationsquelle steht zur Synchronisation des Systems nicht zur Verfügung und das System ist im Mehrquellenmodus
ERROR-15	<i>z.Zt. noch nicht belegt</i>
0	<i>z.Zt. noch keine Bedeutung</i>
1	<i>z.Zt. noch keine Bedeutung</i>
ERROR-16	<i>z.Zt. noch nicht belegt</i>
0	<i>z.Zt. noch keine Bedeutung</i>
1	<i>z.Zt. noch keine Bedeutung</i>

Betrifft kartenspezifische Fehler:

1. Kartenspezifische Fehler werden von den betreffenden Karten gemeldet, d.h. falls die Karte ausfällt, werden die Kartenspezifischen Fehler nicht gemeldet, sondern nur der Ausfall der entsprechenden Karte!
2. Kartenspezifische Fehler werden nur dann separat gemeldet, wenn die betreffende Karte im "Monitor-Überwachungsmodus" läuft, sonst wird der Idle Fehler aktiviert.
z.B.: fällt eine Karte 7406RC aus, die im "Monitor-Überwachungsmodus" läuft, wird der Monitoring Fehler (ERROR-5) gemeldet aber kein Linienfehler (ERROR-7)!

6.6 Konfigurationsbeispiel für Fehlerüberwachung

Ein System 7001RC ist wie folgt konfiguriert und mit RC-Funktionskarten bestückt:

Steuerkarte 7020RC synchronisiert über GPS Antenne (mode GPS_M).

Folgende RC-Funktionskarten sind implementiert:

- 7201RC, serielle Ausgabekarte
- 7270RC, LAN-Karte,
- 7406RC, Nebenlinienkarte,
- 7515RC, Netzfrequenzkarte.

Folgende eventuell auftretende Fehler werden vom Anwender als **kritisch** betrachtet und sollen deswegen einen **Major-Error** an dem SUB-D Stecker X1 in der Frontblende der Steuerkarte 7020RC auslösen:

**System 7001RC nicht in Betrieb,
System 7001RC nicht mehr funksynchron,
LAN Karte 7270RC wird nicht mehr vom System 7001RC erkannt.
Karte 7515RC erkennt keine Netzfrequenz.**

Folgende eventuell auftretende Fehler werden vom Anwender als **unkritisch** betrachtet und sollen deswegen einen **Fehler niedriger Priorität** auslösen:

**RC-Funktionskarte 7201RC fällt aus,
RC-Funktionskarte 7406RC fällt aus, Fehler in der Nebenlinienansteuerung sollen nicht gemeldet werden.**

Hierfür sind folgende Einstellungen notwendig:

- Menü '**BOARD-SETUP**', Untermenü '**SET SYSTEM-BOARDS TO MONITOR-MODE OR IDLE MODE**':
- Überwachungsmode für RC-Funktionskarte 7515RC auf MONITOR setzen (auftretender Fehler setzt die Error-Meldungen 12 und 13)
- Überwachungsmode für RC-Funktionskarte 7270RC auf MONITOR setzen,
- Überwachungsmode für RC-Funktionskarte 7201RC auf IDLE setzen (auftretender Fehler setzt nur das Error-Meldung 13),
- Überwachungsmode für RC-Funktionskarte 7406RC auf IDLE setzen.
- Menü '**INITIAL SETUP**', Untermenü '**ERROR PRIORITY Y/N**':

Error-Bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Wert	H	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-	H	L	-	-	-

Erklärung:

- Bit 1 meldet 'Kein GPS-Empfang' ⇒ Hohe Fehlerpriorität,
- Bit 9 meldet 'Uhr nicht funksynchron' ⇒ Hohe Fehlerpriorität,
- Bit 12 wird ausschließlich durch eine Monitor-überwachte RC-Funktionskarte ausgelöst, in diesem Fall die 7270RC (Fehler wird ausgelöst, wenn RC-Funktionskarte nicht mehr ansprechbar) und die 7515RC (Fehler wird ausgelöst, wenn RC-Funktionskarte keine Netzfrequenz erkennt oder wenn die RC-Funktionskarte 7515RC nicht mehr ansprechbar ist).
- Bit 13 wird zusätzlich zu den Monitor-überwachten RC-Funktionskarten auch von Idle-überwachten RC-Funktionskarten im Fehlerfall gesetzt. Somit werden hier die RC-Funktionskarten 7201RC und 7406RC auf Ausfall überwacht und im Fehlerfall ein Fehler niedriger Priorität gemeldet.

Menü 'INITIAL SETUP', Untermenü 'FUNCTION CONTROL':

Bit 5 und Bit 4 auf '1' setzen. Damit wird die dynamische Fehlerausgabe am Pin 4 des SUB-D Steckers X1 freigegeben.

An Pin 4 des SUB-D Steckers X1 und an Pin 17b der internen 7020RC VG-Leiste werden nun folgende TTL-Signale ausgegeben:

- kein Fehler ca. 980/20 ms HIGH/ LOW-Pegel
- Minor Fehler ca. 20/980 ms HIGH/ LOW-Pegel
- Major Fehler LOW-Pegel

6.7 **hopf** Switch-Box für redundante Systeme

Switch-Box für redundante Systeme ist ein modulares System für fehlerabhängige Signalumschaltung zwischen einem Master und dessen Redundant System (Hot-Standby)

Systemeigenschaften

- Ein für das **hopf** System 7001 / 7001RC entwickeltes Sicherheits-System
 - durch variable Statusauswertung jedoch auch für Fremdsysteme geeignet
- Auch für das System 6000 einsetzbar, jedoch mit eingeschränkter Statusauswertung
- Die Switch-Box überwacht Master und Redundant System auf folgende Zustände:
 - System O.K.
 - MINOR Alarm
 - MAJOR Alarm
 - Totalausfall
- Intelligente Umschaltung in Abhängigkeit der Betriebszustände des Master und Redundant Systems
- Individuell konfigurierbar
 - freie Zuordnung der Fehlerpriorität im **hopf** System 7001 / 7001RC
- Status-LEDs in der System-Frontblende
- Switch-Box eigene Fehler- und Statusmeldung für die Umschaltbereitschaft über Relaiskontakt und LED
- Für jedes umzuschaltende Ausgabesignal wird das System 5000 mit einem entsprechenden Switch-Board bestückt
- Umschaltmodus jedes Switch-Boards über Schalter auf der Kartenblende einstellbar (Ausgabe fest auf Redundant System / Ausgabe fest auf Master System / Ausgabe wird von Switch-Box gesteuert)
- Vollständige Potentialtrennung zwischen den Ausgabesignalen
- Potentialtrennung zwischen den Systemen optional möglich. Nur die Gehäusemassen werden über die Verbindungsleitung miteinander verbunden
- Einfache Nachrüstung bestehender Einzelsysteme mit einer Redundanz-Umschaltung – alle Switch-Board Ausgänge sind Pin- und Steckerkompatibel zum **hopf** System 7001 / 7001RC
- Basissystem im 1/1 19" Baugruppenträger (84TE/3HE) inkl. Steuerkarte 5100 und Netzteil
- Versorgungsspannung 115/230V AC – andere Spannungen auf Anfrage
- Für größere Systeme Gehäuseerweiterung mit zusätzlichen Switch-Board Steckplätzen möglich



Für die LAN Karte 7270 wird kein Switch-Board benötigt, da die Redundanz der beiden LAN Karten direkt im Netzwerk über unterschiedliche IP-Adressen realisiert werden kann.



Zum Anschluß der **hopf** Switch-Box siehe **Kapitel 4.1.1.6.3 Bit 4, Ausgabe PPS/Switch-Box-Ansteuerung**

7 Wartung / Pflege

In der Regel ist das System 7001RC wartungsfrei. Es kann im Betriebszustand gereinigt werden.

Wenn eine Säuberung des System 7001RC nötig wird, sind folgende Schritte zu beachten.

7.1 Allgemeine Säuberungsrichtlinien

Es dürfen für die Säuberung des System 7001RC **nicht verwendet** werden:

- gasende,
- lösungsmittelhaltige,
- säurehaltige oder
- scheuernde Reinigungsmittel

Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Systems 7001RC.



Es darf kein nasses Tuch zur Säuberung des Systems 7001RC verwendet werden.

Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Für die Säuberung des System 7001RC sollte ein:

- antistatisches,
- weiches,
- nicht faserndes,
- feuchtes

Tuch verwendet werden

7.2 Gehäusereinigung



Bei der Gehäusereinigung des aktiven Systems ist darauf zu achten, dass keine Steckverbindungen oder Kabel gelöst werden. Es besteht die Gefahr der Beschädigung und eines Funktionsverlustes.

7.3 Reinigung der Anzeige und Tastatur

Die Anzeige und die Tastatur darf nur mit geringem Druck gesäubert werden. Es besteht die Gefahr der mechanischen Beschädigung durch Eindrücken.



Bei der Säuberung des aktiven Systems 7001RC ist bei der Reinigung der Tastatur darauf zu achten das keine Systemfunktionen durch Tastendruck verstellt werden.

8 Technische Daten System 7001RC

Allgemeine Daten	
Ausführung des Gehäuses:	Aluminium, geschlossen
Gehäuse Abmessungen:	19" System, 3HE / 84TE (132,5mm / 482,6mm), Tiefe 230mm
Schutzart des Gehäuses:	IP20
Schutzklasse:	I
Kühlung:	passive Kühlung ⇒ Belüftung (Konvektion) beachten: oberhalb und unterhalb des System mind. 1 HE zum nächsten Boden.
Anzeige:	VFD-Anzeige: 2x40-stellig (Farbe: grün) Zeichenhöhe: 5mm; Anzeigart: alphanumerisch
Optional:	Status / Error LEDs
Tastatur:	42 Tasten
Bedienung:	Über Tastatur und VFD -Anzeige
MTBF (Basiskarte 7020):	> 290.000 Stunden
Gewicht (Basissystem):	ca. 5kg (abhängig vom Ausbau des Systems)

Umgebungsbedingungen	
Temperatur: Betrieb:	0°C bis +55°C
Lagerung:	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit:	max. 95%, nicht betauend

Betriebsspannung	
Standard:	120/230V AC +10% -15% / 30VA
Option:	48V DC (36V - 72V) / 30VA 24V DC (18V - 36V) / 30VA andere Spannungen auf Anfrage
Leistungsaufnahme:	Abhängig vom Netzteil und Ausbaustufe des Systems und Leistungen (siehe Typeschild)

CE Konform zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG und zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG	
Sicherheit / Niederspannungsrichtlinie	DIN EN 60950-1:2001 + A11 + Corrigendum
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61000-4-2 /-3 /-4 /-5 /-6 /-11 EN 61000-3-2 /-3, EN 61000-6-2 /-4
Funkstörstrahlung/Spannung	EN 55022 Klasse B

Notuhr	
Genauigkeit:	± 25ppm bei +10°C bis +50°C
Pufferung (Wartungsfrei):	3 Tage

Interne Systemgenauigkeit ⁽¹⁾

Synchronisationsquelle	Standard Quarz	OCXO
GPS		
Genauigkeit ⁽²⁾ (absolut)	< ± 100ns	< ± 100ns
Jitter / Stabilität ⁽²⁾ (gemittelt)	< ± 1 * 10 ⁻⁸ (τ = 1sec) < ± 5 * 10 ⁻⁹ (τ = 100sec)	< ± 6 * 10 ⁻⁹ (τ = 1sec) < ± 2 * 10 ⁻⁹ (τ = 100sec)
Freilaufstabilität ⁽²⁾	< ± 2 * 10 ⁻⁸ (am 1.Tag) (< ± 2ms / 1.Tag)	< ± 3 * 10 ⁻⁹ (am 1.Tag) ⁽³⁾ (< ± 0,3ms / 1.Tag)
DCF77 Takt		
DCF77 Takt Signalgenauigkeit: < ± 300nsec		
Genauigkeit ⁽²⁾ (absolut)	< ± 150ns	< ± 150ns
Jitter / Stabilität ⁽²⁾ (gemittelt)	< ± 1 * 10 ⁻⁸ (τ = 1sec) < ± 5 * 10 ⁻⁹ (τ = 100sec)	< ± 6 * 10 ⁻⁹ (τ = 1sec) < ± 4 * 10 ⁻⁹ (τ = 100sec)
Freilaufstabilität ⁽²⁾	< ± 2 * 10 ⁻⁸ (am 1.Tag) (< ± 2ms / 1.Tag)	< ± 5 * 10 ⁻⁹ (am 1.Tag) ⁽³⁾ (< ± 0,3ms / 1.Tag)
DCF77 Takt Signalgenauigkeit: ca. ± 1,2msec		
Genauigkeit ⁽²⁾ (absolut) (zum gemittelten Eingangssignal)	< ± 150µsec	< ± 150µsec
Jitter / Stabilität ⁽²⁾ (gemittelt)	< ± 1 * 10 ⁻⁵ (τ = 1sec) < ± 3 * 10 ⁻⁶ (τ = 100sec)	< ± 1 * 10 ⁻⁵ (τ = 1sec) < ± 2 * 10 ⁻⁶ (τ = 100sec)
Freilaufstabilität ⁽²⁾	< ± 1 * 10 ⁻⁷ (am 1.Tag)	< ± 5 * 10 ⁻⁸ (am 1.Tag) ⁽³⁾
hopf Master/Slave String ⁽⁴⁾		
Genauigkeit ⁽²⁾ (absolut) (zum gemittelten Eingangssignal)	< ± 150µsec	< ± 150µsec
Jitter / Stabilität ⁽²⁾ (gemittelt)	< ± 5 * 10 ⁻⁶ (τ = 1sec) < ± 3 * 10 ⁻⁶ (τ = 100sec)	< ± 5 * 10 ⁻⁶ (τ = 1sec) < ± 3 * 10 ⁻⁶ (τ = 100sec)
Freilaufstabilität ⁽²⁾	< ± 1 * 10 ⁻⁷ (am 1.Tag)	< ± 5 * 10 ⁻⁸ (am 1.Tag) ⁽³⁾
Allgemeine Eigenschaften		
Alterung	< ± 5 * 10 ⁻⁶ / Jahr	< ± 3 * 10 ⁻⁹ / Tag < ± 2 * 10 ⁻⁷ (im 1.Jahr)

Kommentare:

- (1) Die System-Quarzfrequenz ist die führende Größe für die Generierung von PPS-Impuls und 1kHz (msec) und ist somit ausschlaggebend bei der Systemgenauigkeit.
- (2) nach mind. 4 Stunden kontinuierlichen Synchronisation bei konst. Temperatur
- (3) nach mindestens 15 Tagen kontinuierlichen Betriebs bei konst. Temperatur
- (4) Master/Slave String Genauigkeit **ETX** zum Sekundenwechsel bei 9600Baud:
Offset: ca. +330µsec (zu GPS-PPS), Jitter: ± 60µsec

τ: Erfassungszeit / Mittelungszeit

Signalausgänge	
Serielle voll duplex Schnittstelle (ohne Handshake):	Via 9-poligen SUB-D Stecker X1 <ul style="list-style-type: none"> • RS232 und RS422
PPS Impuls	Via 9-poligen SUB-D Stecker X1 <ul style="list-style-type: none"> • Signalpegel TTL (5V) • Impulsdauer: 50ms / \pm 5ms • Genauigkeit: wie interne Systemgenauigkeit
DCF77 Takt	Via 9-poligen SUB-D Stecker X1 <ul style="list-style-type: none"> • Signalpegel TTL (5V) • Impulsdauer: 100ms bzw. 200ms / \pm 5ms • Genauigkeit: wie interne Systemgenauigkeit
DCF77 Antennensimulation (77,5kHz):	Via BNC Buchse <ul style="list-style-type: none"> • Signalpegel: $V_{ss} = 10\text{mV}$ / $R_L = 50\Omega$ • Trägerfrequenz: 77,5kHz \pm 25ppm • Genauigkeit (zum DCF77 Takt): Offset: +13μs / Jitter: \pm 7μsec

GPS Daten	
Empfängerart:	12-kanaliger Phasen-Tracking Empfänger, C/A-Code
Auswertung:	L1 Frequenz (1.575,42MHz)
Synchronisationszeit:	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart: 5min. - 30min. (Erste Initialisierung ohne Positionseingabe) • Warmstart: < 1min. (Spannungsausfall < 3 Tage)
Antennenanschluss:	<ul style="list-style-type: none"> • Über BNC Buchse • Für aktive Antennen, $U_b = 5\text{V DC}$ • Antennenspeisung erfolgt über BNC Buchse der Karte 7001RC

9 Anhang

9.1 GPS (Global Positioning System)

In ca. 20.000 km Höhe bewegen sich, auf 6 unterschiedlichen Bahnen und Winkeln, Satelliten ca. zweimal am Tag um die Erde.

Entwickelt wurde das GPS-System auf der Basis von 18 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten. Um kurzzeitige Überdeckungslücken zu vermeiden, wurde die Zahl im Laufe der Entwicklung auf 21 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten erhöht. Über dem Horizont sind daher von jedem Punkt der Erde ständig zwischen 6 und 11 Satelliten sichtbar. An Bord eines jeden Satelliten befindet sich hochgenaue Atomuhren (Genauigkeit min. $1 \cdot 10^{-12}$).

Aus der Frequenz der Atomuhren wird eine Grundfrequenz von 10,23 MHz abgeleitet. Von dieser Grundfrequenz werden nun die beiden verwendeten Trägerfrequenzen L1 und L2 erzeugt.

- Sendefrequenz L1 = $154 \cdot \text{Grundfrequenz} = 1575,42 \text{ MHz}$
- Sendefrequenz L2 = $120 \cdot \text{Grundfrequenz} = 1227,60 \text{ MHz}$

Jeder Satellit sendet auf diesen beiden Trägerfrequenzen durch Modulation alle wichtigen Navigations- und Systemdaten aus. Für den zivilen Bereich dürfen die Daten der Sendefrequenz L1 ausgewertet werden. An Hand dieser Daten kann nun durch Positionsbestimmung über die Antenne die genaue Uhrzeit ermittelt werden.

Die GPS-Antenne empfängt die Signale von allen Satelliten, die sich oberhalb des Horizontes, im Sichtbereich befinden und leitet diese über ein Koaxialleitung zum GPS-Empfänger weiter. Für eine kontinuierliche Zeitauswertung sind 4 Satelliten erforderlich. Für problematische Antennenpositionen, die nicht den kontinuierlichen Empfang von 4 Satelliten zulassen (die Satellitensignale werden z.B. von umstehenden Gebäuden oder in Bergtälern abgeschirmt) verfügen die **hopf** GPS-Funkuhren über die **Position-FIX Funktion**, die eine Synchronisation auch mit nur einem Satelliten erlaubt.

Zeitermittlung

Aus der vom Satelliten abgestrahlten GPS-Weltzeit (GPS-UTC) errechnet der GPS-Empfänger durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC (Coordinated Universal Time); zur Zeit (Stand Januar 1999) läuft die Weltzeit 13 Sekunden hinter GPS-UTC her. Die Differenz ist nicht konstant und ändert sich jeweils mit der Einfügung von Schaltsekunden.

Die für die jeweilige Zeitzone aktuelle Standardzeit wird ermittelt, indem zu der UTC Zeit ein Zeitoffset hinzu addiert wird. Dieser Zeitoffset, zwischen der UTC-Zeit und der Zeitzone in der sich die Uhr befindet, wird in der Uhr durch den Anwender bei der Inbetriebnahme der Uhr eingestellt.

Eine eventuell in der Zeitzone vorkommende SZ/WZ-Umschaltung wird durch eine, in der Uhr zu konfigurierende, Umschaltfunktion realisiert.

Vorteile/Nachteile:

- + Hohe Genauigkeit
- + Hohe Störsicherheit
- + Weltweiter Einsatz möglich
- + Hohe Ausfallsicherheit
(terrestrische Sender werden häufig bei Gewitter am Sendestandort abgeschaltet)
- + Hohe Freilaufgenauigkeit
- Außenantenne erforderlich
- Antennenkabelängen begrenzt

9.2 DCF77 (Deutscher Langwellensender Frankfurt 77,5 kHz)

Bei DCF77¹ handelt es sich um ein Zeitsignal, das über einen terrestrischen Langwellensender in Frankfurt/Main mit einer Trägerfrequenz von 77,5 kHz abgestrahlt wird.

9.2.1 DCF77 Allgemein

Das DCF77 Signal überträgt die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) oder die Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ). Diese Zeit errechnet sich aus UTC plus einer Stunde (MEZ) beziehungsweise zwei Stunden (MESZ).

Das DCF77 Signal beinhaltet die komplette Zeitinformation Minute, Stunde, Wochentag und Datum. Es werden die folgenden Informationen gesendet:

- Lokalzeit
- die aktuellen Zeitzone (SZ oder WZ)
- das Ankündigungsbit für SZ/WZ-Umschaltung
- das Ankündigungsbit für die Schaltsekunde

Soll aus der von DCF77 gesendeten lokalen Zeit die UTC berechnet werden, so muss dem Empfänger die Differenzzeit (Lokalzeit zu UTC) bekannt sein. Im MEZ Raum beträgt diese +1 Stunde in östlicher Richtung. Das System 7001RC berechnet aus der intern gesetzten Differenzzeit die korrekte UTC Zeit aus der lokalen Zeit.

9.2.1.1 Aufbau DCF77 Signal

In jeder Sekunde einer Minute wird eine bestimmte Zeitinformation übertragen, mit Ausnahme der 59. Sekunde. Das fehlende Signal in dieser Sekunde kündigt einen bevorstehenden Minutenwechsel in der nächsten Sekunde an.

Zu Beginn jeder Sekunde wird die Amplitude der 77,5kHz-Trägerfrequenz von 100%-Amplitude auf 25%-Amplitude für eine Dauer von 100 oder 200 ms abgesenkt (amplitudenmodulation). Der Beginn jeder Absenkung markiert den genauen Sekundenwechsel.

Die Dauer der Absenkungen von 100 und 200 ms (binär 0 und 1) werden in einen BCD-Code umgesetzt und dekodieren so das übertragene Zeitletogramm.

Das Zeitletogramm ist in drei verschiedenen Gruppen, jede gefolgt von einer Paritätsprüfung, unterteilt:

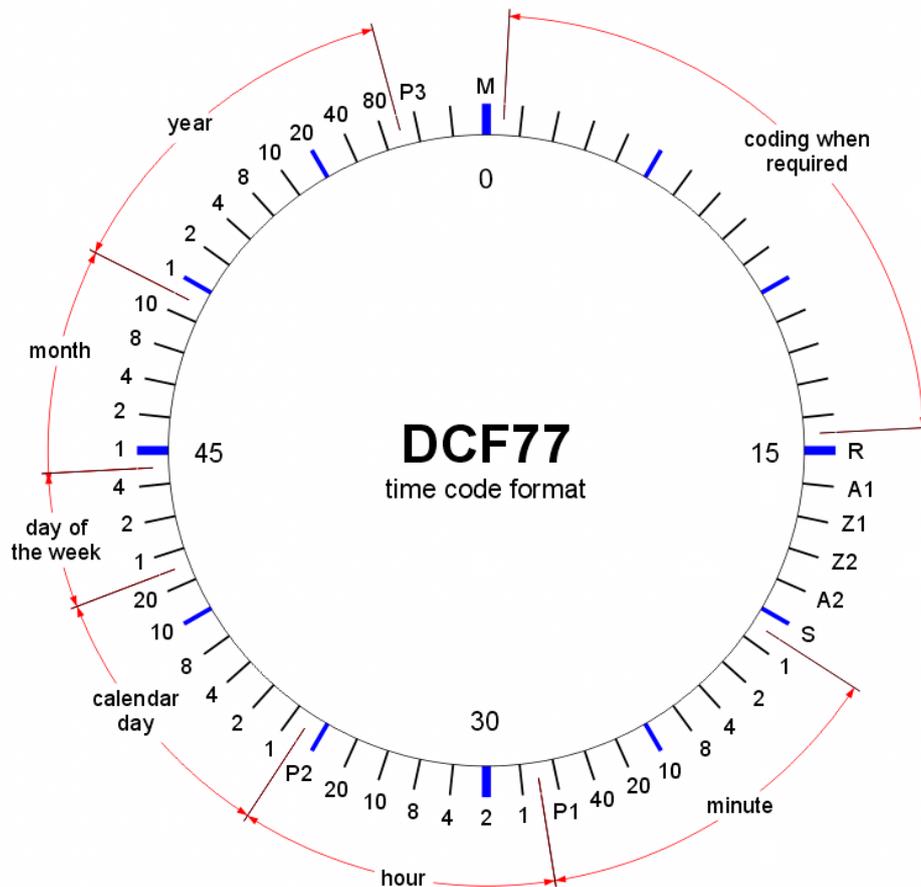
- P1 = Anzahl der Minuten
- P2 = Anzahl der Stunden
- P3 = laufender Jahrestag, der Wochentag der Monat und das Jahr

Die binären Einsen einer Gruppe werden ermittelt und mit dem Paritätsbit zu einer geraden Anzahl ergänzt.

Bei der Übertragung einer gültigen Zeitinformation von MESZ, hat die 17. Sekundenmarke eine Dauer von 200 ms. Eine Stunde vor dem Wechsel von MESZ zu MEZ oder umgekehrt, hat die 16. Sekundenmarke eine Dauer von 200 ms.

¹ DCF77 : **D** = Deutscher, **C** = Langwellensender, **F** = Frankfurt, **77** = Frequenzhinweis

Die Codierung ist im folgenden Bild dargestellt:



M	Minutenmarke (0,1 s)
R	Sekundenmarke Nr. 15 hat eine Dauer von 0,2 s, wenn die Aussendung über die Reserveantenne erfolgt.
A1	Ankündigung eines bevorstehenden Wechsels von MEZ auf MESZ oder umgekehrt.
Z1, Z2	Zeitzonebits
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der kodierten Zeitinformation
P1, P2, P3	Prüfbits

9.2.1.2 Vorteile und Nachteile

- + DCF77 Empfänger sind in der Regel günstiger als GPS Empfänger
- + Empfang der gesetzlichen Zeit in Deutschland
- + Antenne kann in Gebäuden installiert werden
(kein Blitzschutz und aufwendige Verlegung der Antennenleitung erforderlich)
- Empfindlich gegen Störsignale
(Atmosphärische Störungen oder Abstrahlungen von E-Motoren, Monitoren oder andere geschaltete induktive Lasten)
- Einsatzgebiet auf ca. 1500 km um Frankfurt a.M. / Deutschland beschränkt
- Abschaltung des Senders bei starken Gewitter am Senderstandort möglich
- Geringere Kurzzeitgenauigkeit im Vergleich zu GPS

9.2.2 DCF77 Generierung durch *hopf*Uhren

Um DCF77 Uhren an Einsatzorten betreiben zu können, an denen DCF77 nicht zur Verfügung steht, können *hopf*Uhren DCF77 für weitere Uhren simulieren.

Dies kann sowohl als DCF77 Antennensimulation (77,5 kHz) als auch als DCF77 Takt (1 Hz) realisiert werden

9.2.2.1 DCF77 Antennensimulation (77,5 kHz)

Hierbei wird von dem Uhren-System ein analoges amplitudemoduliertes Trägersignal generiert, das für eine angeschlossene Standard DCF77 Funkuhr nicht von einem "originalen" DCF77 Signal, das über eine Antenne empfangen wurde, zu unterscheiden ist. Hierbei ist es aber möglich andere Zeitbasen als nur MEZ/MESZ für das zu simulierende Signal zu verwenden.

In *hopf*Dokumentationen wird gelegentlich hierfür auch der Begriff **DCF77-Simulation** oder kurz **DCF-Sim** verwendet.

9.2.2.2 DCF77-Takt (1 Hz)

Bei dem DCF77-Takt wird das selbe Codierungsverfahren verwendet, das auch bei dem vom Sender abgestrahlten DCF77 Signal Verwendung findet. Der Unterschied besteht darin, dass kein amplitudemoduliertes Trägersignal für die Übertragung benutzt wird. Die 100 und 200 msec langen Absenkungen werden durch logische Signalpegel dargestellt.

In dieser digitalen Form lässt sich dieses Signal dann z.B. auch über eine Lichtwellenleitung (LWL) übertragen.

9.2.2.3 Störmodus bei Uhrenstatus nicht 'Funk' im System 7001RC

Das DCF77-Telegramm wird nicht ausgegeben, wenn das System 7001RC keine plausible Uhrzeit hat oder nicht funksynchron ist, da im DCF77 Telegramm die Funkstatusinformation nicht enthalten ist. Angeschlossene System haben somit die Möglichkeit, einen Empfangsausfall des Master-Systems zu erkennen.

Für die Simulation des DCF77 Signals bedeutet dies, dass die 77,5 kHz Trägerfrequenz entweder mit einem 2 Hz Signal moduliert oder gar nicht mehr moduliert wird.

Beim DCF77 Takt wird der 1 Hz Signal-Takt durch ein 2 Hz Störsignal ersetzt oder abgeschaltet.

9.3 Datentelegramm Master/Slave

Mit dem Master/Slave-String können Slave-Systeme auf eine hohe Genauigkeit mit den Zeitdaten des Mastersystems synchronisiert werden.



Der Master/Slave-String steht nur an der 96-poligen VG-Leiste der Steuerkarte 7020RC zur Verfügung!



Zum Senden des Master/Slave-Strings ist es erforderlich, die Stringausgabe zu aktivieren. Siehe **Kapitel 4.1.1.9 Serielle Schnittstellen-Parameter der 7020RC**

9.3.1 Lokale Zeit als Zeitbasis im Master/Slave-String (Standard)

Standardmäßig wird das System 7001RC über den Master/Slave-String mit der lokalen Zeitinformation synchronisiert, einzustellen im **Kapitel 4.1.1.6.5 Bit 2, Zeitbasis Master/Slave-String**

Über die Lokalzeit und den systeminternen Werten für die Differenzzeit UTC - Lokalzeit sowie den Sommerzeit-/Winterzeit-Statusinformationen wird die System-UTC Zeit berechnet.

9.3.2 UTC als Zeitbasis im Master/Slave-String

Wird über den Master/Slave-String die UTC Zeit gesendet, so ist dies im System einzustellen **Kapitel 4.1.1.6.5 Bit 2, Zeitbasis Master/Slave-String**.

Über die UTC und den systeminternen Werten für die Differenzzeit UTC - Lokalzeit sowie den Sommerzeit-/Winterzeit-Statusinformationen wird die System-Lokalzeit Zeit berechnet.

9.3.3 Stringaufbau

Der Master/Slave-String überträgt

- die vollständige Zeit (Stunde, Minute, Sekunde),
- das Datum (Tag, Monat, Jahr [2-stellig]),
- die Differenzzeit Lokalzeit zu UTC (Stunde, Minute),
- den Wochentag
- und Statusinformationen (Ankündigung einer SZ/WZ-Umschaltung, Ankündigung einer Schaltsekunde und dem Empfangsstatus der Master/Slave-String-Quelle).

Anschließend an das Jahr wird die Differenzzeit in Stunde und Minuten gesendet. Die Übertragung erfolgt in BCD. Die Differenzzeit kann max. ± 11.59 Std. betragen.

Das Vorzeichen wird als höchstes Bit in den Zehner Stunden eingeblendet.

Logisch **1** = lokale Zeit vor UTC

Logisch **0** = lokale Zeit hinter UTC

Beispiel:

Datenstring	10er Differenzzeit Nibble	Differenzzeit
(STX)83123456030196 <u>0</u> 300(LF)(CR)(ETX)	<u>0000</u>	- 03:00h
(STX)83123456030196 <u>1</u> 100(LF)(CR)(ETX)	<u>0001</u>	- 11:00h
(STX)83123456030196 <u>8</u> 230(LF)(CR)(ETX)	<u>1000</u>	+ 02:30h
(STX)83123456030196 <u>9</u> 100(LF)(CR)(ETX)	<u>1001</u>	+ 11:00h

Zeichenummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	\$02
2	Status	\$30-39, \$41-46
3	Wochentag	\$31-37
4	10er Stunde	\$30-32
5	1er Stunde	\$30-39
6	10er Minute	\$30-35
7	1er Minute	\$30-39
8	10er Sekunde	\$30-36
9	1er Sekunde	\$30-39
10	10er Tag	\$30-33
11	1er Tag	\$30-39
12	10er Monat	\$30-31
13	1er Monat	\$30-39
14	10er Jahr	\$30-39
15	1er Jahr	\$30-39
16	Differenzzeit 10er Stunde / Vorzeichen	\$30-31, \$38-39
17	Differenzzeit 1er Stunde	\$30-39
18	Differenzzeit 10er Minute	\$30-35
19	Differenzzeit 1er Minute	\$30-39
20	LF (line feed)	\$0A
21	CR (carriage return)	\$0D
22	ETX (end of text)	\$03

9.3.4 Status und Wochentag im Datentelegramm Master/Slave

Nibble	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Status	x	x	x	0	keine Ankündigung SZ/WZ-Umschaltung
	x	x	x	1	Ankündigung SW/WZ-Umschaltung
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	x	0	x	x	keine Ankündigung Schaltsekunde
	x	1	x	x	Ankündigung Schaltsekunde
	0	x	x	x	Quarzbetrieb
	1	x	x	x	Funkbetrieb
Nibble	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Wochentag	0	0	0	1	Montag
	0	0	1	0	Dienstag
	0	0	1	1	Mittwoch
	0	1	0	0	Donnerstag
	0	1	0	1	Freitag
	0	1	1	0	Samstag
	0	1	1	1	Sonntag

9.3.5 Beispiel eines Datenstring Master/Slave

(STX)831234560301968230(LF)(CR)(ETX)

- Funkbetrieb
- keine Ankündigung
- Winterzeit
- Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr
- Die Differenzzeit zu UTC beträgt + 2.30 Std.

9.3.6 Einstellung

Zur Synchronisation des **hopf** Slave-Systems sind folgende Parameter fest eingestellt:

- Ausgabe jede Minute
- Ausgabe mit Sekundenvorlauf
- ETX zum Sekundenwechsel; wählbar: String am Anfang oder Ende der (59.) Sekunde
- lokale Zeit
- 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity

Diese Einstellungen bewirken eine optimale Regelung der Zeitbasis in den Slave-Systemen.

10 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
SZ/WZ-Umschaltung	Sommerzeit/Winterzeit-Umschaltung
UTC	Universal Time Coordinated
IRIG B	
GPS	Global Positioning System
DCF77	Deutscher Langwellensender Frankfurt auf 77,5kHz
HE	Höheneinheiten
TE	Teileinheiten
PPS	Pulse Per Second/ Puls pro Sekunde
MEZ	Mitteleuropäische (Winter-)Zeit
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
M/S-String	Master/Slave-String
RC	Remote Control