Industriefunkuhren

hopf Elektronik GmbH

Technische Beschreibung

NTP TimeServer LAN Karte

Modell 7271RC

DEUTSCH

Version: 02.01 – 07.12.2006

Gültig für Karte 7271RC mit **SET** Version: **02.xx**
IMAGE Version: **02.xx**
und FIRMWARE Version: **00.77**

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Versionsnummern (SET / Firmware / Beschreibung)

DER BEGRIFF **SET** DEFINIERT DIE FESTE VERKNÜPFUNG ZWISCHEN IMAGE-VERSION IN VERBINDUNG MIT DER ZUGEHÖRIGENDEN H8 FIRMWARE-VERSION.

DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER VERSIONSNUMMER DER TECHNISCHEN BESCHREIBUNG, DER **SET**-VERSION UND DER IMAGE-VERSION **MÜSSEN ÜBEREINSTIMMEN**! SIE BEZEICHNEN DIE FUNKTIONALE ZUSAMMENGEHÖRIGKEIT ZWISCHEN GERÄT, SOFTWARE UND TECHNISCHER BESCHREIBUNG.

DIE VERSIONSNUMMER DER IMAGE UND DER H8 SOFTWARE IST IM WEBGUI DER KARTE 7271RC AUSLESBAR (SIEHE ***KAPITEL 7.3.5.1 Device Information*** UND ***KAPITEL 7.3.5.2 Hardware Information)***.

DIE BEIDEN ZIFFERN NACH DEM PUNKT DER VERSIONSNUMMER BEZEICHNEN KORREKTUREN DER FIRMWARE UND/ODER BESCHREIBUNG, DIE KEINEN EINFLUSS AUF DIE FUNKTIONALITÄT 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

Betriebssicherheit

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.

Funktionalität

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.

Information

Hinweise und Informationen

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsvorschriften und Beachtung der technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Material. Die Beachtung und Einhaltung 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 unterwiesenem Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH oder von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal 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

CE

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 = Communautés Européennes = 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.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Inhalt Seite

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

1 Allgemeines

Die LAN Karte 7271RC ist ein **Netzwerk Zeit Server** (*engl*. **N**etwork **T**ime **S**erver, *Abk*. NTS) für das ***hopf*** 7001RC System – im 19“ (3HE) Baugruppenträger.

Die Karte 7271RC ist mit einer Ethernet Schnittstelle 10/100 Base-T (autosensing) ausgestattet, die zur hoch genauen Synchronisation, mittels dem weltweit verbreitete Zeitprotokoll **NTP (Network Time Protocol),** von Netzwerken verwendet werden kann. Die Installation kann an einem beliebigen Punkt im Netzwerk erfolgen.

Im Basis-System 7001RC können bis zu 31 dieser LAN-Karten modular und voneinander unabhängig implementiert werden.

Die Karte 7271RC ist Hot-Plug-fähig. Das ermöglicht es ihr, jederzeit an jeder verfügbaren Stelle im laufenden 7001RC System entfernt und auch wieder neu eingesetzt zu werden, ohne andere Systemkarten in ihrer Funktion zu beeinträchtigen.

Es stehen unterschiedliche Management- und Überwachungsfunktionen zur Verfügung (z.B. SNMP-Traps, eMail Benachrichtigung, Syslog-messages)

Erhöhte Sicherheit über optionale Verschlüsselungsverfahren wie Symmetrischer Schlüssel, Autokey und Access Restrictions sowie die Deaktivierung nicht benutzter Protokolle stehen frei zur Verfügung.

Umfangreiche Parameter für individuelle Einsatzbedingungen werden über unterschiedliche Zugangs- / Konfigurations-Kanäle bereitgestellt.

- Über das Menü oder die Remotesoftware des ***hopf*** Basis Systems wird die Erreichbarkeit der LAN Karte 7271RC im Netzwerk hergestellt.
- Konfiguriert wird sie via Ethernet mittels eines Web Browser über:
  - HTTP/HTTPS WebGUI (**G**raphical **U**ser **I**nterface)
  - oder textbasierten Menüs via Telnet und SSH
- Verschiedene Protokolle (z.B. IPv4, http, https, Telnet usw.) stehen für die Ethernetverbindung zur Verfügung.

2 Basis-Funktionen der Karte 7271RC

Time Protocols

- NTPv4 Server
- NTP Broadcast mode
- NTP Multicast mode
- NTP Client for additional NTP Servers (Redundancy)
- SNTP Server
- NTP Symmetric Key Encryption
- NTP Autokey Encryption
- NTP Access Restrictions
- PPS time source
- RFC-867
  DAYTIME Server
- RFC-868
  TIME Server

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

TCP/IP Network Protocols

- IPv4: Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP (RFC 2131)
- HTTP/HTTPS
- FTP
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMP
- NTP

Configuration

- Status LEDs
- HTTP/HTTPS WebGUI (Browser Based)
- Telnet Login
- SSH Login
- External LAN configuration tool

Management

- HTTP/HTTPS (status, control)
- SNMPv2c, SNMP Traps (MIB-II, Private Enterprise MIB)
- SNMPv3
- Email Notification
- Syslog Messages to External Syslog Server
- Real Time Extension / PPSKIT
- Quality of Service (not over TCP/IP)
- Update over TCP/IP
- Fail-safe / Watchdog

Hardware

- Update
- Watchdog-Schaltung
- Power-Management
- System-Management

Karten Internes

Für die korrekte Funktion der Karte ist ein Embedded Linux verantwortlich. Folgende Linux Betriebssystemversion ist in Verwendung:

Linux hopf727x 2.4.21-NANO (Linux kernel 2.4.21 mit Nano-kernel-extension).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

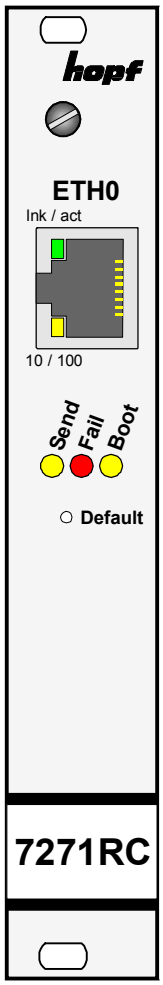
3 Aufbau Karte 7271RC

In diesem Kapitel werden die Hardware-Komponenten der Karte 7271RC beschrieben.

3.1 Frontblende der Karte 7271RC

Die Karte 7271RC besitzt eine 3HE/4TE-Frontblende für 19'' Systeme. Ausgestattet ist sie mit folgenden Komponenten:

3HE/4TE-Frontblende



ETH0-RJ45 Buchse - Ethernet LAN-Schnittstelle

lnk/act-LED - Aktivität mit dem Ethernet

10/100-LED - 10/100 MBit Ethernet

Send-/Systembus-LED - Zugriff auf den internen System-Bus

Fail-LED - Betriebsbereitschaft

Boot-LED - Bootzustand

Default-Taster – Kartenreset / Defaulteinstellung

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

3.1.1 Status-LEDs

Die Karte 7271RC verfügt über Status-LEDs in der Frontblende. Diese ermöglichen das Erkennen von Betriebszuständen der Karten im eingebauten Zustand.

Die LEDs stellen folgende Kartenzustände dar:

SEND-LED (Gelb)	**Beschreibung**
Blinken / Flackern	**Normalfall**, es wird damit der Zugriff auf den internen System-Bus angezeigt. Die Karte 7271RC ist im System 7001RC richtig eingebunden.
aus	Die Karte 7271RC ist nicht betriebsbereit.
an	Fehler auf der Karte 7271RC.

Fail-LED (Rot)	**Beschreibung**
aus	**Normalfall**, die Karte 7271RC detektiert keinen eigene Betriesausfall.
an	Die Karte 7271RC ist nicht betriebsbereit bzw. das Booten der Karte wird verzögert (siehe ***Kapitel 4.1 Verzögerte Betriebsbereitschaft nach Einschalten / Reset***).
Blinken (sekündlich)	Default-Taster kürzer als 5 Sekunden betätigt.

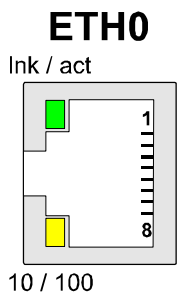
Boot-LED (Gelb)	**Beschreibung**
aus	**Normalfall**, die Karte 7271RC ist in Betrieb.
an	Karte 7271RC bootet ihr Betriebssystem (Dauer ca. 1 Minute).

lnk/act-LED (Grün)	**Beschreibung**
aus	Es besteht keine LAN-Verbindung zu einem Netzwerk.
an	LAN-Verbindung vorhanden.
blinken	Aktivität (senden / empfangen) auf Netzwerk.

10/100-LED (Gelb)	**Beschreibung**
aus	10 MBit Ethernet detektiert.
an	100 MBit Ethernet detektiert.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

3.1.2 RJ45 Buchse (ETH0)



Pin-Nr.	Belegung
1	Tx+
2	Tx–
3	Rx+
4	nicht belegt
5	nicht belegt
6	Rx–
7	nicht belegt
8	nicht belegt
9	nicht belegt

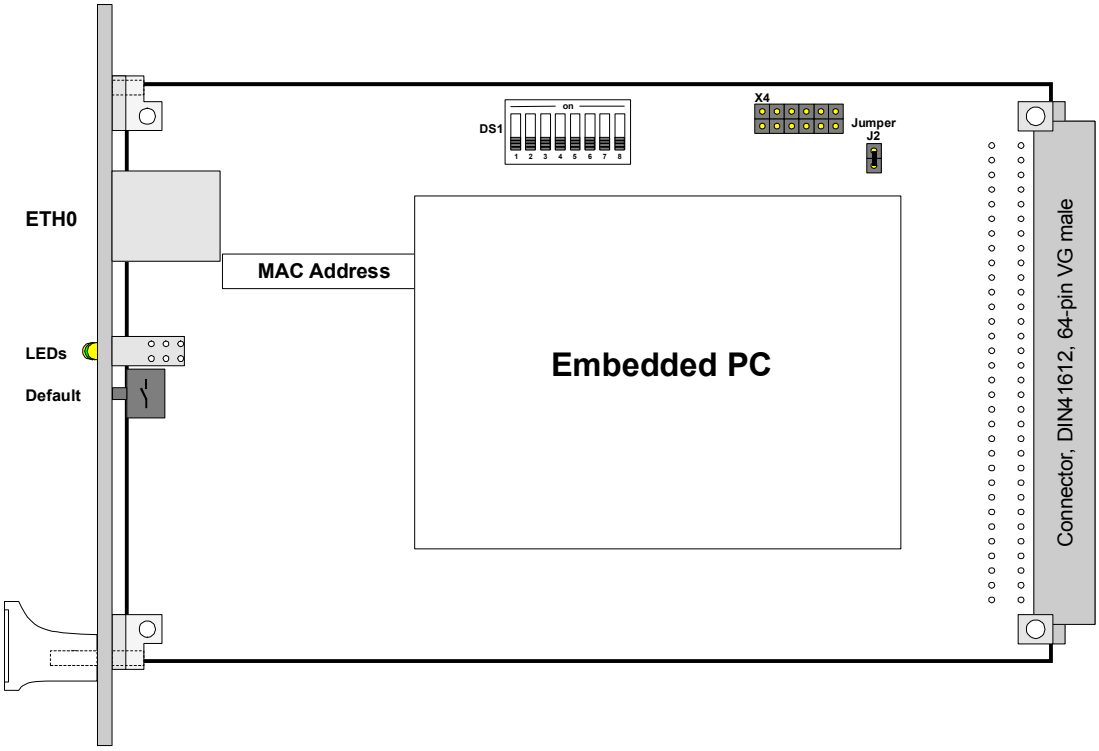
Die Bedeutung der LEDs der RJ45 Buchse wird im ***Kapitel 3.1.1 Status-LEDs*** beschrieben.

3.1.3 Reset / Default-Taster

Der Default-Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die Bohrung in der Frontblende neben dem Aufdruck "Default" zu betätigen (siehe ***Kapitel 4.2 Reset- / Default-Taster***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

3.2 Baugruppenübersicht der Karte 7271RC (3HE/4TE)



3.2.1 DIP-Schalter DS1

Über den DIP-Schalter DS1 wird die Kartennummer im Basis-System eingestellt.

DIP-Schalter DS1	Funktion
8	z.Zt. ohne Funktion
7	
6	
5	Kartennummer im System 7001RC (siehe ***Kapitel 5.1 Einstellung der System-Kartennummer***)
4	
3	
2	
1	

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

3.2.2 MAC-Adressenaufkleber

Jede LAN-Schnittstelle ist im Ethernet über eine MAC-Adresse (Hardwareadresse) eindeutig identifizierbar. Die für die jeweilige LAN-Schnittstelle vergebende MAC-Adresse ist dem der Schnittstelle zugeordneten Aufkleber zu entnehmen. Die MAC-Adresse wird von der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH für jede LAN-Schnittstelle einmalig vergeben.

MAC-Adressen der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH beginnen mit **00:03:C7**:xx:xx:xx.

3.2.3 Kühlkörper

Aufgrund der Bauhöhe ist beim Aus- und Einbau der Karte 7271RC darauf zu achten, dass der Kühlkörper nicht an umgebende Systemkomponenten stößt.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

4 Systemverhalten der Karte 7271RC

Verhalten der Karte 7271RC beim Einschalten und Reset des Basis-Systems sowie bei Betätigung des Default-Tasters an der Frontblende.

4.1 Verzögerte Betriebsbereitschaft nach Einschalten / Reset

Im Bootvorgang (Kartenstart) benötigt die Karte 7271RC einen erhöhten Versorgungsstrom. Zur Gewährleistung des System-Powermanagements wird die Karte abhängig der eingestellten System-Kartennummer verzögert gebootet.

In der Verzögerungsphase leuchtet die rote Fail-LED in der Frontblende.

Verzögerter Bootbeginn = Kartennummer x 30 Sekunden

4.2 Reset- / Default-Taster

Die Karte 7271RC kann mit Hilfe des hinter der Kartenfrontblende befindlichen Default-Tasters resettet oder in den Defaultzustand versetzt werden. Der Default-Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die kleine Bohrung in der Frontblende zu erreichen.

Default-Taster	Beschreibung
ca. 1 Sekunde drücken	Kartenreset auslösen (siehe ***Kapitel 4.2.1 Kartenreset***)
länger 5 Sekunden drücken	Karte in Defaultzustand versetzen (siehe ***Kapitel 4.2.2 LAN-Parameter in den Defaultzustand versetzen***)

4.2.1 Kartenreset

Durch kurzes Drücken des Default-Tasters (ca. 1-2 Sekunden) wird auf der Karte 7271RC ein Reset ausgelöst. Dieser Reset beeinflusst das Basis-System und deren anderen Funktionen nicht.

Kartenreset mit Default-Taster auslösen:

1. Default-Taster kurz (ca. 1-2 Sekunde) drücken.
2. Maximal 5 Sekunden nach loslassen des Defauld-Tasters erfolgt ein Kartenreset.
3. Rote Fail-LED leuchtet auf ⇨ Karte 7271RC ist noch nicht Betriebsbereit.
4. Gelbe Send-LED flackert ⇨ Karte 7271RC ist im Basis-System integriert.
5. Rote Fail-LED erlischt und gelbe Boot-LED leuchtet auf ⇨ abhängig von der eingestellten Kartennummer beginnt die Karte 7271RC zu booteten (der Bootvorgang kann bis zu einer Minute dauern).
6. Der vollständige Betriebszustand ist wieder erreicht wenn:
   - Send LED flackert
   - Fail-LED nicht leuchtet
   - Boot-LED nicht leuchtet

Nach einem Reset ist die Karte 7271RC nicht sofort erreichbar (siehe ***Kapitel 4.1 Verzögerte Betriebsbereitschaft nach Einschalten / Reset***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

4.2.2 LAN-Parameter in den Defaultzustand versetzen

Sollte nach einer fehlerhaften Konfiguration (z.B. über das Ethernet) die Karte nicht mehr für das Ethernet erreichbar sein, so kann die Karte 7271RC mit dem Default-Taster in den Defaultzustand versetzt werden.

Wenn der Default-Taster länger als 5 Sekunden gedrückt wird, werden die folgenden, in der Karte gespeicherten, LAN-Parameter in den DHCP Mode versetzt:

- IP 000.000.000.000
- Gateway 000.000.000.000
- Netzmaske 000.000.000.000

Die LAN-Parameter wie IP-Adresse, Netzmaske und Gateway-Adresse werden im System 7001RC nicht verändert und nach dem Default wieder von der Karte 7271RC übernommen.

Alle weiteren Konfigurationen können nur über die Ethernetschnittstelle in den Default-Zustand versetz werden (siehe ***Kapitel 7.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen - Factory Defaults***).

Die Karte 7271RC in den Defaultzustand versetzen.

1. Defaul-Taster drücken
2. Rote Fail-LED blinkt im Sekundentakt bis "Auslösen Default" erreicht ist (nach ca. 5 Sekunden)
3. Defaul-Taster loslassen
4. Karte 7271RC übernimmt Systemparameter
5. Karte 7271RC löst Kartenreset aus
6. Erreichbarkeit für das Ethernet über das Basis-System herstellen
   (IP-Adresse, Gateway und Netzmaske über das Basis-System Menü neu setzen)
7. Alle Konfigurationen im WebGUI sind zu überprüfen und gegebenenfalls neu zu setzten

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5 Implementieren der Karte 7271RC in ein *hopf* Basis-System

Alle Funktionskarten werden vom Basis-System aus individuell parametriert.

Jede Funktionskarte wird über den Kartentyp und eine zugewiesene Kartennummer in einem ***hopf*** Basis-System 7001RC eindeutig identifiziert

Zur Implementierung sind die folgenden Schritte erforderlich:

- Freier Steckplatz im Basis-System vorhanden
- Nicht mehr als 30 LAN Karten im System implementiert
- Auf der Karte 7271RC eine im Basis-System noch nicht vergebene Kartennummer via DIP-Schalter einstellen
- LAN Karte einsetzen
- Im Basis-System das Menü für LAN Karten Einstellung auswählen (LAN x / x = eingestellte Kartennummer)
- Über das Menü oder die Remotesoftware die gewünschten LAN Parameter (IP Adresse, Netzmaske und Gateway) einstellen
- Konfiguration der LAN Karte 7271RC über WebGUI via Ethernet

5.1 Einstellung der System-Kartennummer

Damit die verschiedenen LAN Karten im Basis-System verwaltet und konfiguriert werden können, müssen die Karten auf eine System-Kartennummer kodiert werden.

Es dürfen unter **keinen Umständen** zwei LAN Karten 7271RC mit derselben Kartennummer in ein Basis-System eingebunden werden. Dies führt zu undefiniertem Fehlverhalten dieser beiden Karten!

Die Kodierung der Kartennummer erfolgt auf der Karte 7271RC über DIP-Schalterbank (**DS1**).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.1.1 Einstellung der Kartennummer für Basis-System 7001RC

In einem System 7001RC können max. 31 der 7271RC LAN Karten konfiguriert werden. Für die eindeutige Identifizierung im Basis-System wird die Kartennummer über DIP-Schalterbank (**DS1-Dip1-5**) eingestellt.

DIP 5	DIP 4	DIP 3	DIP 2	DIP 1	Systemkarten-Nr.:
off	off	off	off	off	-
off	off	off	off	on	Board Nr. 01
off	off	off	on	off	Board Nr. 02
off	off	off	on	on	Board Nr. 03
off	off	on	off	off	Board Nr. 04
off	off	on	off	on	Board Nr. 05
off	off	on	on	off	Board Nr. 06
off	off	on	on	on	Board Nr. 07
off	on	off	off	off	Board Nr. 08
off	on	off	off	on	Board Nr. 09
off	on	off	on	off	Board Nr. 10
off	on	off	on	on	Board Nr. 11
off	on	on	off	off	Board Nr. 12
off	on	on	off	on	Board Nr. 13
off	on	on	on	off	Board Nr. 14
off	on	on	on	on	Board Nr. 15
on	off	off	off	off	Board Nr. 16
on	off	off	off	on	Board Nr. 17
on	off	off	on	off	Board Nr. 18
on	off	off	on	on	Board Nr. 19
on	off	on	off	off	Board Nr. 20
on	off	on	off	on	Board Nr. 21
on	off	on	on	off	Board Nr. 22
on	off	on	on	on	Board Nr. 23
on	on	off	off	off	Board Nr. 24
on	on	off	off	on	Board Nr. 25
on	on	off	on	off	Board Nr. 26
on	on	off	on	on	Board Nr. 27
on	on	on	off	off	Board Nr. 28
on	on	on	off	on	Board Nr. 29
on	on	on	on	off	Board Nr. 30
on	on	on	on	on	Board Nr. 31

Im System 7001RC sind nur diese mit dem DIP-Schalter eingestellten Kartennummer zulässig.
Kartennummern die außerhalb des Systembereiches (0) eingestellt sind können vom System 7001RC nicht konfiguriert werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.2 Herstellen der Netzwerkverbindung

Bevor die LAN-Karte mit dem Netzwerk verbunden wird ist sicher zu stellen, dass die Netzwerkparameter der LAN-Karte entsprechend dem lokalen Netzwerk konfiguriert sind (siehe ***Kapitel 6 Netzwerk-Konfiguration der Karte 7271RC über das Basis-System***).

Wird die Netzwerkverbindung zu einer falsch konfigurierten LAN-Karte (z.B. doppelte IP-Adresse) hergestellt, kann es zu Störungen im Netzwerk kommen.

Sind die erforderlichen Netzwerkparameter nicht bekannt, müssen diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

Die Netzwerkverbindung erfolgt über ein LAN-Kabel mit RJ45-Stecker (empfohlener Leitungstyp: CAT5 oder besser).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

6 Netzwerk-Konfiguration der Karte 7271RC über das Basis-System

Über das Basis-System wird die Karte 7271RC nur soweit konfiguriert, dass sie im Netzwerk erreichbar ist. Alle weiteren Konfigurationen der Karte werden mittels WebGUI vorgenommen.

Die Konfiguration der 7271RC LAN Karte erfolgt über das Menü oder die Remotesoftware des Basis-Systems. Konfiguriert werden die notwendigen Netzwerkparameter wie IP-Adresse, Gateway, Netzmaske und allgemeine Steuerbytes.

Als Grundlage für die Konfiguration gilt die Technische Beschreibung des 7001RC-Systems.

Die durch das System-Menü konfigurierten LAN-Parameter werden nach der vollständigen Eingabe mit Taste **ENT** in die Steuerkarte übernommen. Von dort werden die Parameter zur LAN-Karte übertragen.

Nachträglich über das WebGUI geänderte LAN Parameter werden dierekt vom System 7001RC übernommen.

IP-Adresse (IPv4)

Eine IP-Adresse ist ein 32 Bit Wert, aufgeteilt in vier 8-Bit-Zahlen. Die Standarddarstellung ist 4 Dezimalzahlen (im Bereich 0...255) voneinander durch Punkte getrennt (Dotted Quad Notation).

Beispiel: 192.002.001.123

Die IP-Adresse setzt sich aus einer führenden Netz-ID und der dahinter liegenden Host-ID zusammen. Um unterschiedliche Bedürfnisse zu decken, wurden vier gebräuchliche Netzwerkklassen definiert. Abhängig von der Netzwerkklasse definieren die letzten ein, zwei oder drei Bytes den Host während der Rest jeweils das Netzwerk (die Netz-ID) definiert.

In dem folgenden Text steht das "x" für den Host-Teil der IP-Adresse.

Klasse A Netzwerke

IP-Adresse 001.xxx.xxx.xxx bis 127.xxx.xxx.xxx

In dieser Klasse existieren max. 127 unterschiedliche Netzwerke. Dies ermöglicht eine sehr hohe Anzahl von möglichen anzuschließenden Geräten (max. 16.777.216)

Beispiel: 100.000.000.001, (Netzwerk 100, Host 000.000.001)

Klasse B Netzwerke

IP-Adresse 128.000.xxx.xxx bis 191.255.xxx.xxx

Jedes dieser Netzwerke kann aus bis zu 65534 Geräte bestehen.

Beispiel: 172.001.003.002 (Netzwerk 172.001, Host 003.002)

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Klasse C Netzwerke

IP-Adresse 192.000.000.xxx bis 223.255.255.xxx

Diese Netzwerkadressen sind die meist gebräuchlichsten. Es können bis zu 254 Geräte angeschlossen werden.

Klasse D Netzwerke

Die Adressen von 224.xxx.xxx.xxx - 239.xxx.xxx.xxx werden als Multicast-Adressen benutzt.

Klasse E Netzwerke

Die Adressen von 240.xxx.xxx.xxx - 254.xxx.xxx.xxx werden als "Klasse E" bezeichnet und sind reserviert.

Gateway-Adresse

Die Gateway- oder Router-Adresse wird benötigt, um mit anderen Netzwerksegmenten kommunizieren zu können. Das Standard-Gateway muss auf die Router-Adresse eingestellt werden, der diese Segmente verbindet. Diese Adresse muss sich innerhalb des lokalen Netzwerks befinden.

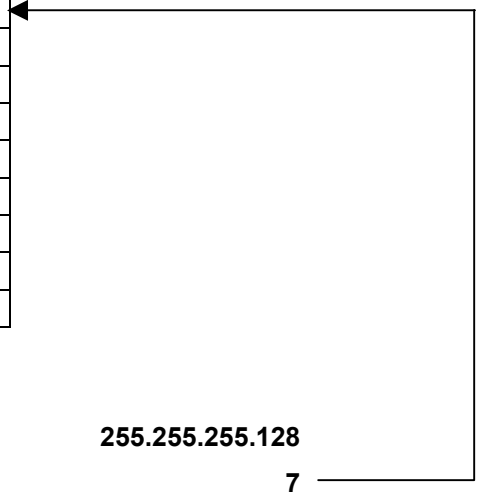
Netzmaske

Die Netzmaske wird benutzt, um IP-Adressen außerhalb der Netzwerkklasse A, B, C aufzuteilen. Durch das Eingeben der Netzmaske ist es möglich anzugeben, wie viele Bits der IP-Adresse als Netzwerkteil und wie viele als Host-Teil verwendet werden, z.B.:

Netzwerk-klasse	Netzwerk-Anteil	Host-Teil	Netzmaske binär	Netzmaske dezimal
A	8 Bit	24 Bit	11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0
B	16 Bit	16 Bit	11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0
C	24 Bit	8 Bit	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0

Für die Berechnung der Netzmaske wird die Anzahl der Bits für den Hostteil eingegeben:

Netzmaske	Host Bits
255.255.255.252	2
255.255.255.248	3
255.255.255.240	4
255.255.255.224	5
255.255.255.192	6
255.255.255.128	7
255.255.255.000	8
255.255.254.000	9
255.255.252.000	10
255.255.248.000	11
.	.
.	.
255.128.000.000	23
255.000.000.000	24



Beispiel:

Gewünschte Netzmaske: **255.255.255.128**

Einzugebender Wert: **7**

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

6.1 Eingabefunktionen Basis-Systeme 7001RC

Die durch das System-Menü konfigurierten LAN-Parameter werden nach der vollständigen Eingabe mit Taste **ENT** in die Steuerkarte übernommen. Von dort werden die Parameter zur LAN-Karte übertragen.

Die Eingabe- bzw. Anzeigefunktionen der Kartenparameter werden im Menüpunkt **BOARD-SETUP:4** aufgerufen.

Mit Taste **ENT** ⇨ Hauptmenu
Mit Taste **4** ⇨ Board-Setup
Mit Taste **N** ⇨ blättern bis Menüpunkt:

```
 SET SYSTEM-BOARDS PARAMETER Y/N
```

Mit Taste **Y** selektieren.

Mit Taste **N** zu parametrierende Karte suchen und mit Taste **Y** selektieren.

Beispielbild:

```
 PARAMETER BOARD 03 OF 25  7271 NO.:01
STATUS:M/-  BOARDNAME:"ETHERNET" SET>Y/N
```

PARAMETER BOARD 03 OF 25 ⇨ Karte **03** von **25** implementierten
7271RC NO.: 01 ⇨ Kartentyp **7271RC** mit Kartennummer **01**
STATUS: M (I)/**-** (E) ⇨ **M oder I** = in Überwachung **oder** ohne Überwachung
⇨ **E oder –** = in Betrieb ohne Fehler **oder** Kartenfehler
BOARDNAME:"ETHERNET " ⇨ **ETHERNET** Vom Kunden frei gewählter Kartenname

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

6.1.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus

Statische IPv4-Adresse

In der oberen Zeile erscheint die selektierte Karte mit Kartennummer und IPv4-Adresse. Zur Konfiguration einer neuen IPv4-Adresse ist die vollständige Eingabe der 4 Zifferngruppen erforderlich.

Die Eingabe der IPv4-Adresse erfolgt in 4 Zifferngruppen einstellbar von 000 bis 255. Sie sind durch einen Punkt (**.**) getrennt. Die Eingabe hat 3-stellig zu erfolgen (z.B.: 2 ⇨ 002).

Eine vollständige Eingabe sieht z.B. wie folgt aus:

```
 B.7271 NO.:01  IP-ADR >192.168.017.001<
        NEW IP-ADDRESS >~~~.~~~.~~~.~~~<
```

Bei einer unplausiblen Eingabe (wie 265) wird ein INPUT ERROR ausgegeben und die vollständige Eingabe verworfen.

DHCP / Statische IP-Adressenvergabe

Für die Verwendung von DHCP ist die IP-Adresse vollständig auf **>000.000.000.000<** (keine gültige IP-Adresse) zu setzen.

Alle anderen Einstellungen werden als statische IP-Adresse interpretiert.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

6.1.2 Eingabe Gateway-Adresse

Die Eingabe der Gateway-Adresse erfolgt durch die Auswahlbilder

```
 B.7271 NO.:01  GW-ADR >255.000.000.000<
        NEW GW-ADDRESS >~~~.~~~.~~~.~~~<
```

Es kann nun die Gateway-Adresse in gleicher Form wie die IP-Adresse eingegeben werden ***(siehe Kapitel 6.1.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus***).

Nach der letzten Zifferngruppe erfolgt ein Begrenzungspfeil "**<**".

6.1.3 Eingabe Netzmaske

Die Eingabe der Netzmaske erfolgt durch die Auswahlbilder

```
 B.7271 NO.:01 NETMASC >255.255.000.000<
          NEW NETMASC >~~~.~~~.~~~.~~~<
```

Es kann nun die Netzmaske in gleicher Form wie die IP-Adresse eingegeben werden ***(siehe Kapitel 6.1.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus***).

Nach der letzten Zifferngruppe erfolgt ein Begrenzungspfeil "**<**".

6.1.4 Eingabe Control-Byte (Zur Zeit ohne Funktion)

In der oberen Zeile steht das Control-Byte mit den aktuell eingestellten Werten.

```
 B.7271 NR.:01 CONTROL-BYTE   00000010
          NEW CONTROL-BYTE  >~~~~~~~~<
```

In der zweiten Zeile sind mit **"0"** und **"1"** die einzelnen Bits einzugegeben. Es muss immer das komplette Control-Byte eingetragen und mit Taste **ENT** abgeschlossen werden.

Die Bits des Control-Bytes sind absteigend durchnummeriert:

```
CONTROL-BYTE  >76543210<
```

Bit 7-0	Zur Zeit ohne Funktion
0	Aus Kompatibilitätsgründen sollten diese Bits immer auf "**0**" gesetzt werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

6.1.5 Eingabe Parameterbyte 01 (zur Zeit ohne Funktion)

In der oberen Zeile steht das Parameterbyte 01 mit den aktuell eingestellten Werten.

```
B.7271 NO.:01   OLD: BYTE 01 >00000000<
BYTE = BIT 7..0 NEW: BYTE 01 >~~~~~~~~<
```

Für eine Manipulation sind in der zweiten Zeile mit **"0"** und **"1"** die einzelnen Bits des neuen Bytes einzugegeben. Es muss immer das komplette Parameterbyte eingetragen und mit Taste **ENT** abgeschlossen werden.

Die Bits des Parameterbytes sind absteigend durchnummeriert:

```
BYTE 01 >76543210<
```

Bit 7-0	Zur Zeit ohne Funktion
0	Aus Kompatibilitätsgründen sollten diese Bits immer auf "**0**" gesetzt werden.

6.1.6 Eingabe Parameterbyte 02 (zur Zeit ohne Funktion)

In der oberen Zeile steht das Parameterbyte 02 mit den aktuell eingestellten Werten.

```
B.7271 NO.:01   OLD: BYTE 02 >00000000<
BYTE = BIT 7..0 NEW: BYTE 02 >~~~~~~~~<
```

Für eine Manipulation sind in der zweiten Zeile mit **"0"** und **"1"** die einzelnen Bits des neuen Bytes einzugegeben. Es muss immer das komplette Parameterbyte eingetragen und mit Taste **ENT** abgeschlossen werden.

Die Bits des Parameterbytes sind absteigend durchnummeriert:

```
BYTE 02 >76543210<
```

Bit 7-0	Zur Zeit ohne Funktion
0	Aus Kompatibilitätsgründen sollten diese Bits immer auf "**0**" gesetzt werden.

Bits 7-0 sind z. Zt. ohne Funktion. Aus Kompatibilitätsgründen müssen diese Bits immer auf **"0"** gesetzt werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche

Für die korrekte Anzeige und Funktion des WebGUI müssen JavaScript und Cookies beim Browser aktiviert sein.

Das WebGUI wurde mit folgenden Browsern getestet: MOZILLA 1.x, Netscape 7.x and IE 6.x – einige Funktionen laufen nicht mit älteren Versionen

7.1 Schnellkonfiguration

In diesem Kapitel wird kurz die grundlegende Bedienung des auf der Karte installierten WebGUI beschrieben.

7.1.1 Anforderungen

- Betriebsbereites ***hopf*** Basis-System 7001RC mit implementierter Karte 7271RC
- Karte für Netzwerk erreichbar gemacht (siehe ***Kapitel 6 Netzwerk-Konfiguration der Karte 7271RC über das Basis-System***)
- PC mit installierten Web Browser (z.B. Internet Explorer) im Subnetz der Karte 7271RC

7.1.2 Konfigurationsschritte

- Herstellen der Verbindung zur Karte mit einem Web Browser
- Login als **'master'** Benutzer (anfangs ist kein Passwort eingestellt)
- Wechseln zur Registerkarte Network und DNS-Server eintragen (notwendig für NTP und den Alarm)
- Speichern der Konfiguration
- Wechseln zur Registerkarte Device und Network Time Server neu starten
- NTP Service ist nun mit den Standardeinstellungen verfügbar

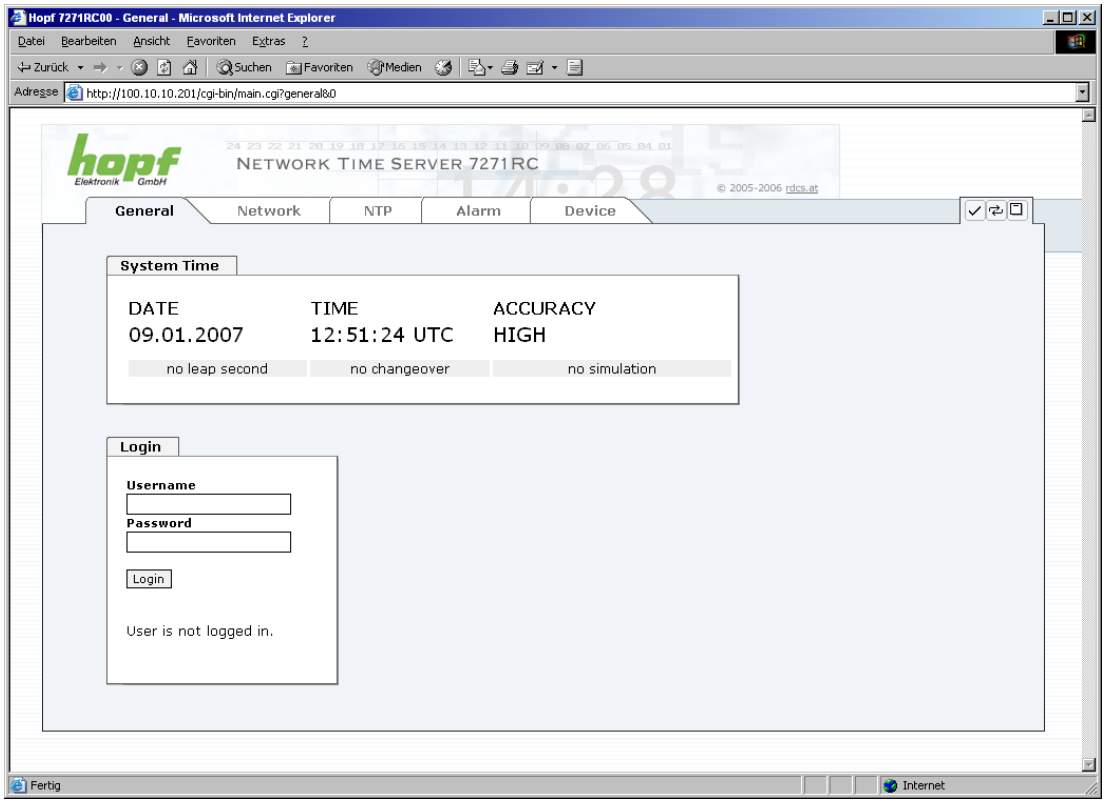
Bei Unklarheiten zur Ausführung der Konfigurationsschritte sind alle notwendigen Informationen in folgender detaillierter Erklärung nachzulesen.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.2 Allgemein – Einführung

Wurde die Karte 7271RC korrekt voreingestellt, sollte diese mit einem Web Browser erreichbar sein. Dazu gibt man in der Adresszeile die vorher auf der Karte eingestellte IP-Adresse <http://xxx.xxx.xxx.xxx> oder den DNS-Namen ein und es sollte folgender Bildschirm erscheinen.

Die komplette Konfiguration kann nur über das WebGUI der Karte abgeschlossen werden!



Das WebGUI wurde für den Mehrbenutzer-Lesezugriff entwickelt, nicht aber für den Mehrbenutzer-Schreibzugriff. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, darauf zu achten.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer

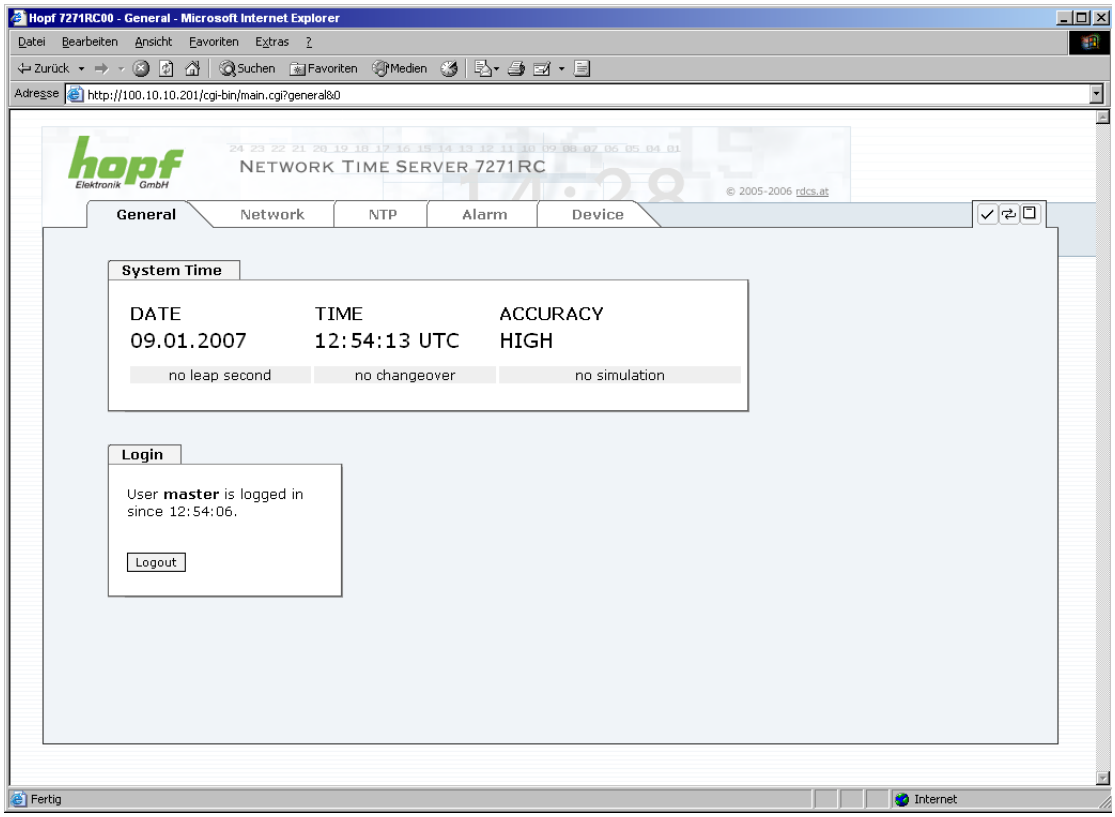
Alle Werte der Karte können gelesen werden, ohne als spezieller Benutzer eingeloggt zu sein. Die Konfiguration oder Änderung der Kartenwerte kann hingegen nur von einem gültigen Benutzer durchgeführt werden! Es sind zwei Benutzer definiert:

- "**master**" Benutzer (Benutzername <**master**> bei Auslieferung ist kein Passwort gesetzt)
- "**device**" Benutzer (Benutzername <**device**> bei Auslieferung ist kein Passwort gesetzt).

Beim eingegebenen Passwort ist auf **Groß-/Kleinschreibung** zu achten. Alphanumerische Zeichen sowie folgende Symbole können verwendet werden: **[ ] ( ) * - _ ! $ % & / = ?**

Das Passwort ist aus Sicherheitsgründen nach erstmaligem Login zu ändern (siehe ***Kapitel 7.3.5.6 Passwörter***)

Hat man sich als "master" Benutzer eingeloggt, sollte folgender Bildschirm sichtbar sein.



Um sich auszuloggen, klickt man auf den `Logout` Button. Das WebGUI hat ein Sitzungsmanagement implementiert, loggt sich ein Benutzer nicht aus, so wird dieser automatisch nach 10 Minuten Inaktivität (Leerlaufzeit) abgemeldet.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Nach erfolgreichem Login können abhängig vom Zugriffslevel (device oder master Benutzer) Änderungen an der Konfiguration vorgenommen und gespeichert werden.

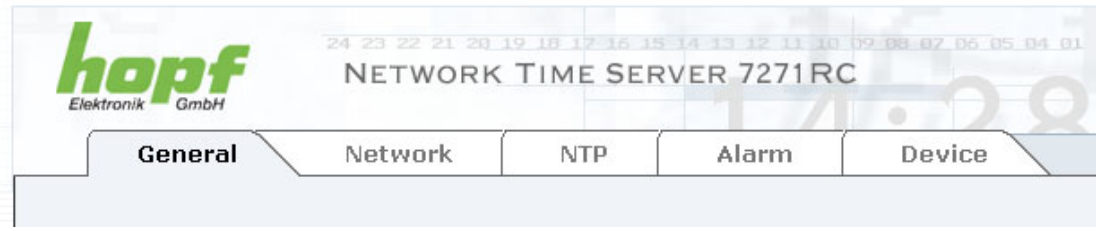
Der als **Master** eingeloggte Benutzer hat alle Zugriffsrechte auf die Karte 7271RC.

Der als **Device** eingeloggte Benutzer hat keinen Zugriff auf:

- Reboot auslösen
- Factory Defaults auslösen
- Image Upddate durchführen
- H8 Firmware Update durchführen
- Upload Certification
- Master Passwort ändern
- Configuration Files downloaden

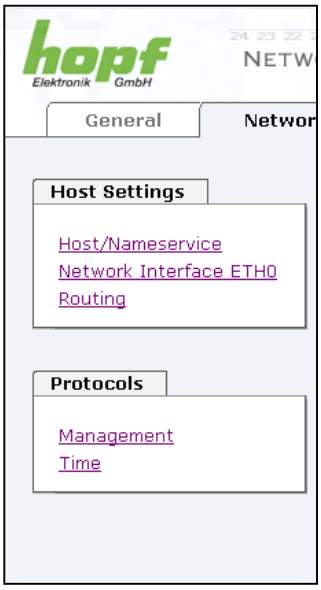
7.2.2 Navigation durch die Web Oberfläche

Das WebGUI ist in funktionale Registerkarten aufgeteilt. Um durch die Optionen der Karte zu navigieren, klickt man auf eine der Registerkarten. Die ausgewählte Registerkarte ist durch eine dunklere Hintergrundfarbe erkennbar, siehe folgendes Bild (hier General).



Es ist keine Benutzeranmeldung erforderlich, um durch die Optionen der Kartenkonfiguration zu navigieren.

Um die korrekte Funktion der Web Oberfläche zu gewährleisten, sollte JavaScript im Browser aktiviert sein.

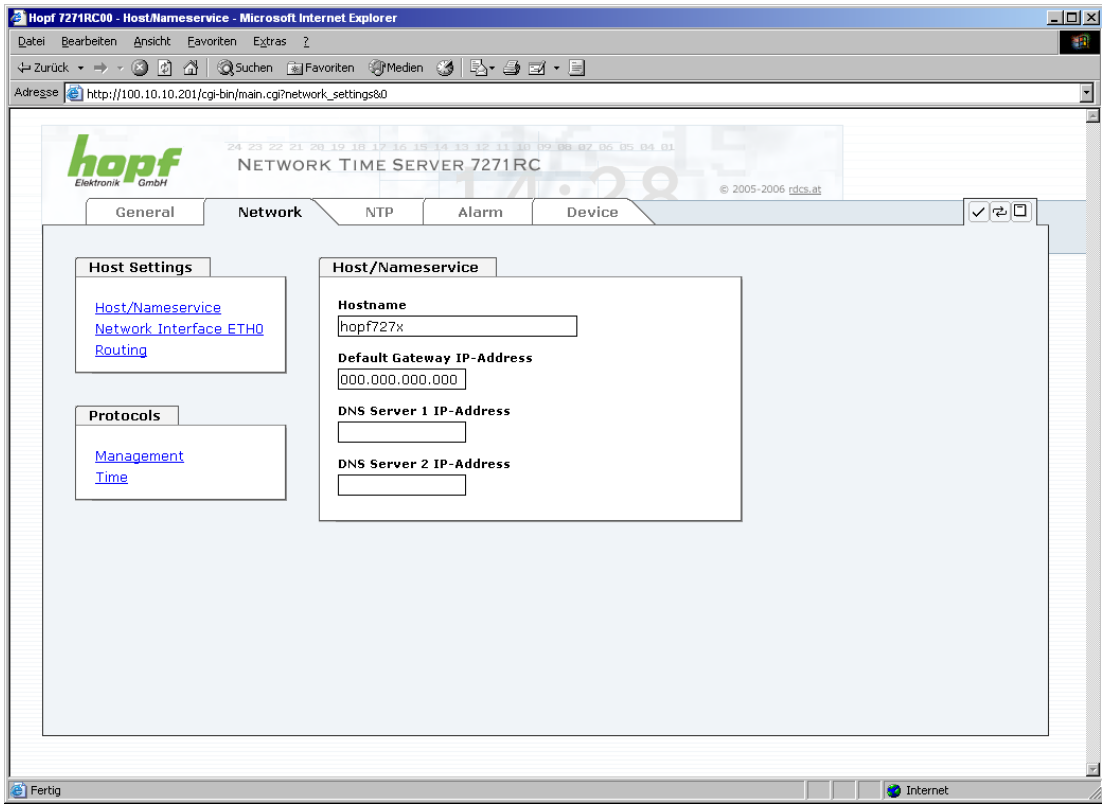


Innerhalb der Registerkarten führt jeder Link der Navigation auf der linken Seite zu zugehörigen detaillierten Einstellungsmöglichkeiten.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes

Es ist erforderlich, als einer der bereits beschriebenen Benutzer angemeldet zu sein, um Werte eingeben oder verändern zu können.



Nach einer Eingabe wird das konfigurierte Feld mit einem Stern ' * ' markiert, das bedeutet dass ein Wert verändert oder eingetragen wurde, dieser aber noch nicht im Flash gespeichert ist. Um die Konfiguration oder den veränderten Wert dauerhaft zu speichern, ist es notwendig, die Bedeutung der unten stehenden Symbole zu kennen.

Bedeutung der Symbole von links nach rechts:

Nr.	Symbol	Beschreibung
1	**Apply**	Übernehmen von Änderungen und eingetragenen Werten
2	**Reload**	Wiederherstellen der gespeicherten Werte
3	**Save**	Dauerhaftes Speichern der Werte in die Flash Konfiguration

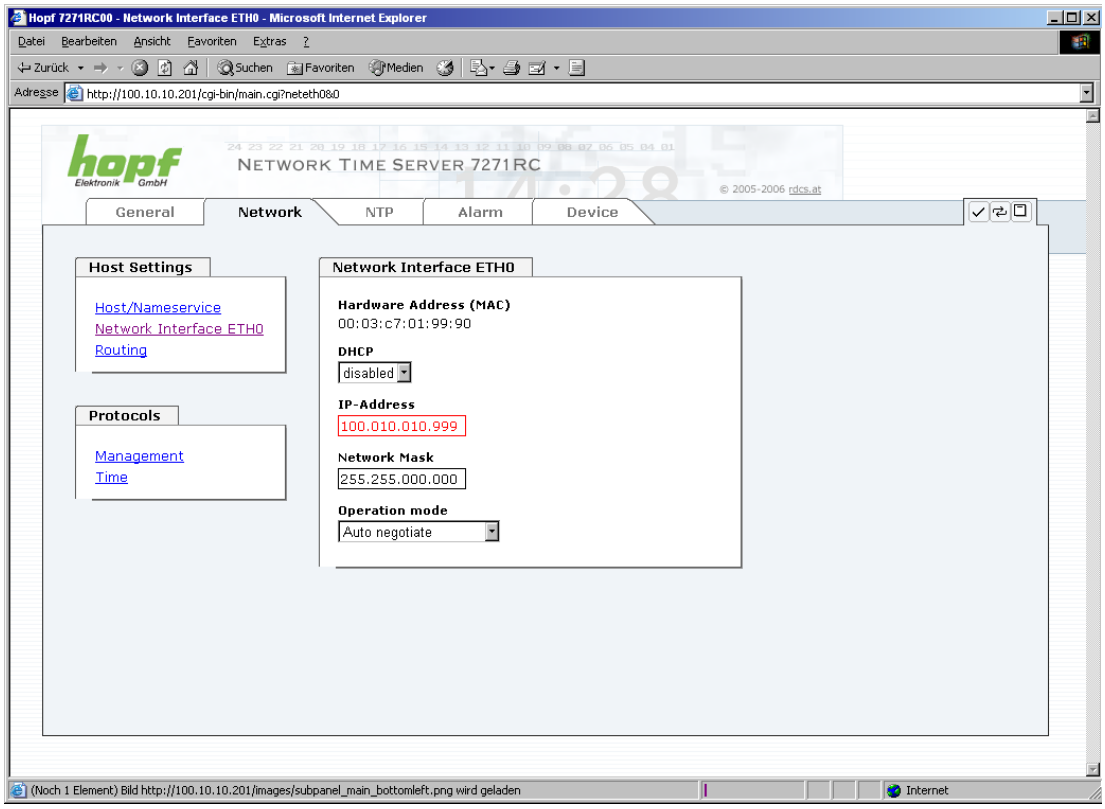
Zur dauerhaften Speicherung MUSS erst der Wert mit **Apply** von der Karte übernommen und danach mit **Save** gespeichert werden.

Sollen die Werte nur getestet werden, reicht es aus, die Änderungen mit **Apply** zu übernehmen, allerdings gehen diese Werte verloren, wenn das ***hopf*** Basis-System abgeschaltet oder neu gestartet wird.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.2.4 Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe

In der Regel wird eine Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe durchgeführt.



Wie im oberen Bild ersichtlich (Feld "IP-Address), wird ein ungültiger Wert (z.B. Text wo eine Zahl eingegeben werden muss, IP-Adresse außerhalb eines Bereiches...) durch einen roten Rand gekennzeichnet, wenn man versucht diese Einstellungen zu übernehmen. Zu beachten ist dabei, dass es sich nur um einen semantischen Check handelt, nicht ob eine eingegebene IP-Adresse im eigenen Netzwerk oder der Konfiguration verwendet werden kann! Solange ein Fehlerhinweis angezeigt wird, ist es nicht möglich, die Konfiguration im Kartenflash zu speichern.

Der Fehlercheck überprüft nur Semantik und Bereichsgültigkeit,
es ist **KEIN Logik- oder Netzwerkcheck** für eingetragene Werte.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

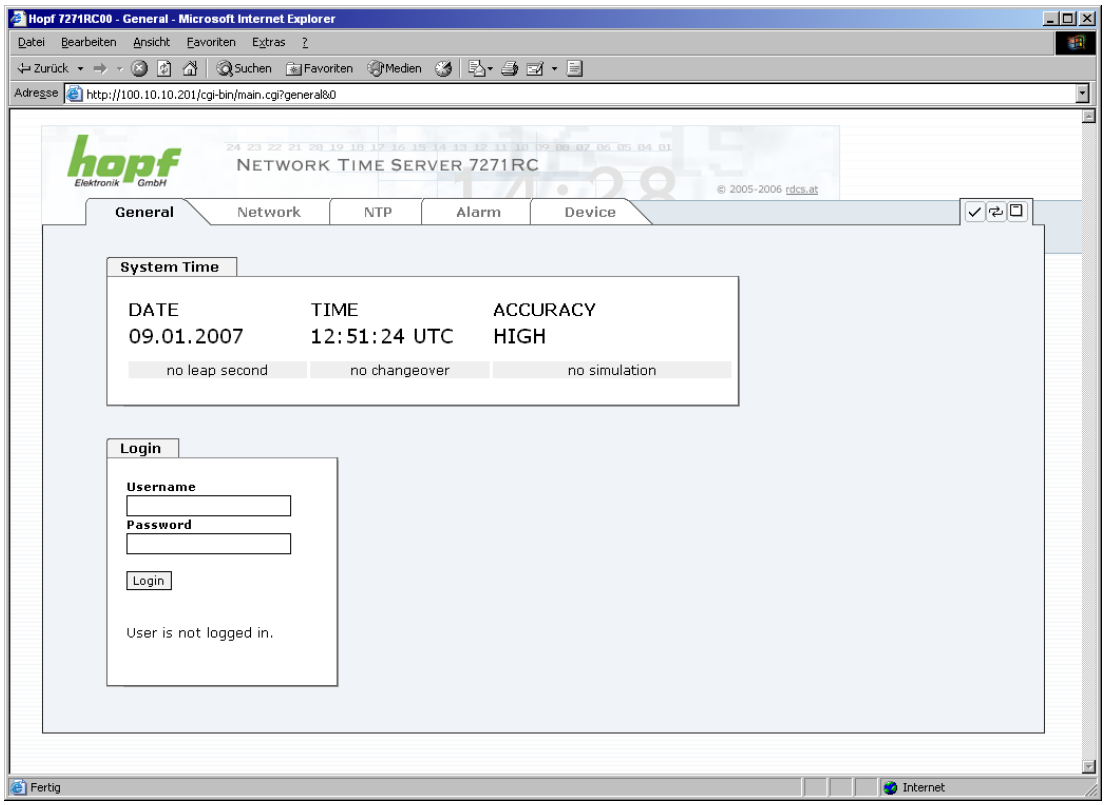
7.3 Beschreibung der Registerkarte

Der WebGUI ist in folgende Registerkarten aufgeteilt:

- General
- Network
- NTP
- Alarm
- Device

7.3.1 GENERAL Registerkarte

Dies ist die erste Registerkarte, die bei Verwendung der Web Oberfläche angezeigt wird.



Dieser Bereich zeigt grundlegende Informationen über aktuelle Zeit und das aktuelle Datum der Karte an, die Zeit entspricht IMMER der UTC-Zeit. Der Grund dafür ist, dass NTP immer mit UTC arbeitet, und nicht mit lokaler Zeit.

Das **ACCURACY** Feld kann die möglichen Werte LOW – MEDIUM – HIGH enthalten. Die Bedeutung dieser Werte ist im ***Kapitel 11.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen*** erklärt.

Die Anzeigefelder **Leapsecond** und **Changeover** kündigen an, das zum nächsten Stundenwechsel ein solches Ereignis stattfindet.

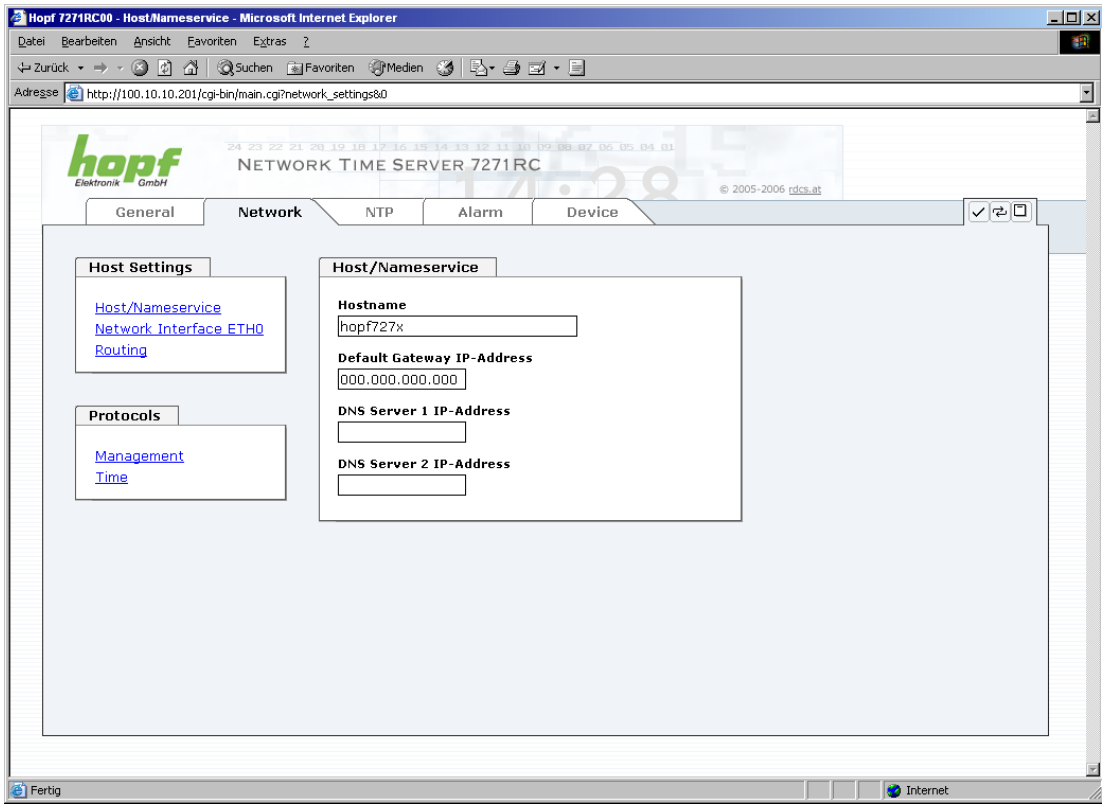
Die **Simulationsanzeige** wird verwendet, wenn die Systemzeit des ***hopf*** Basis-Systems als simulierte Zeit markiert ist (ist zur Zeit nicht aktivierbar).

Die **Login** Box wird wie im ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer*** verwendet.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2 NETWORK Registerkarte

Jeder Link der Navigation auf der linken Seite führt zu zugehörigen detaillierten Einstellungsmöglichkeiten.



7.3.2.1 Hostname/Nameservice

Einstellung für die eindeutige Netzwerkerkennung.

7.3.2.1.1 Hostname

Die Standardeinstellung für den Hostname ist "**hopf727x**", dieser Name sollte der jeweiligen Netzwerkinfrastruktur angepasst werden.

Ist man sich nicht sicher, lässt man einfach den Standardwert oder fragt den zuständigen Netzwerkadministrator.

Ein LEERER Hostname ist kein gültiger Name und kann dazu führen, dass die Karte nicht einwandfrei arbeitet.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.1.2 Default Gateway

Der Standardgateway wird in der Regel über das Menü des Basis-Systems konfiguriert, kann aber auch über die Web Oberfläche verändert werden.

Ist der Standardgateway nicht bekannt, muss dieser vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

Ist kein Standardgateway verfügbar (Spezialfall), trägt man 0.0.0.0 in das Eingabefeld ein oder lässt das Feld leer.

7.3.2.1.3 DNS-Server 1 & 2

Will man vollständige Hostnamen verwenden (hostname.domainname), oder mit reverse lookup arbeiten, sollte man die IP-Adresse des DNS-Servers eintragen.

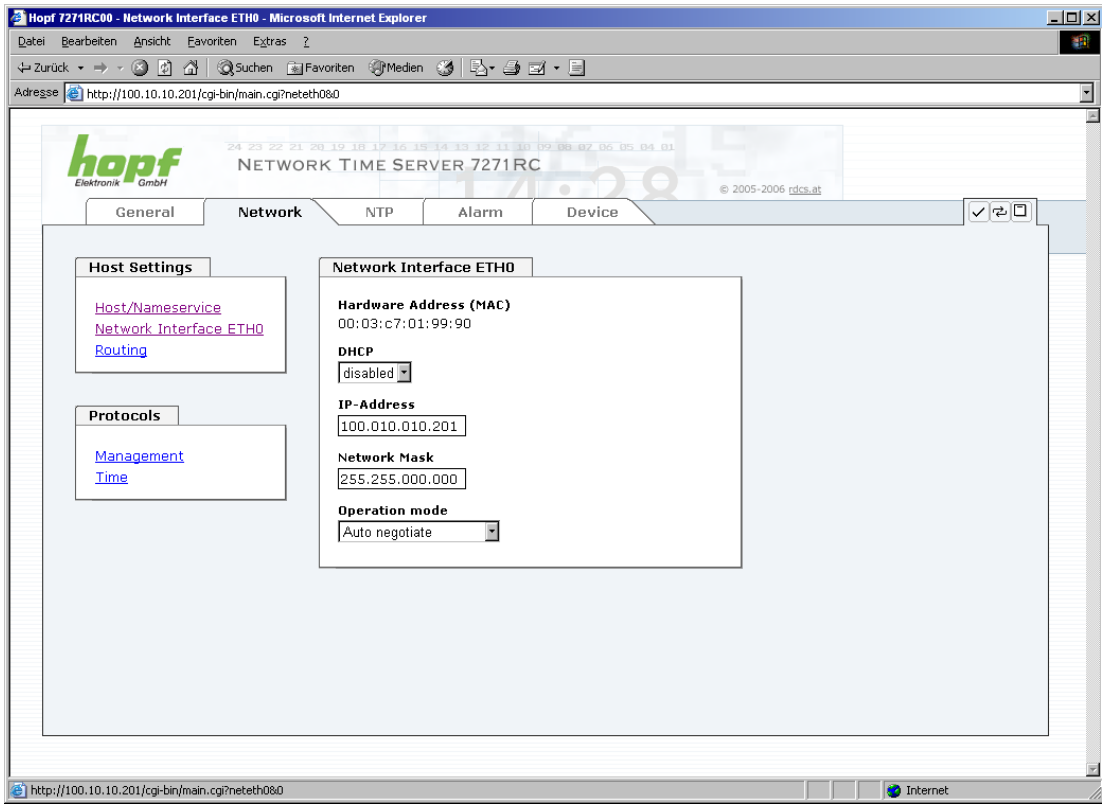
Ist der DNS-Server nicht bekannt, muss dieser vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

Ist kein DNS-Server verfügbar (Spezialfall), trägt man 0.0.0.0 in das Eingabefeld ein oder lässt das Feld leer.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.2 Network Interface ETH0

Konfiguration der Ethernetschnittstelle.



7.3.2.2.1 Hardware Address (MAC-Address)

Die MAC-Adresse kann nur gelesen werden, der Benutzer kann sie nicht verändern. Sie wird von der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH für jede Ethernet-Schnittstelle einmalig zugewiesen.

MAC-Adressen der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH beginnen mit **00:03:C7**:xx:xx:xx.

7.3.2.2.2 DHCP

Soll DHCP verwendet werden, wird über das Menü des ***hopf*** Basis-Systems 0.0.0.0 für die IP-Adresse eingesetzt (ebenfalls für Gateway und Netzmaske). Diese Änderung kann auch über die Web-Oberfläche durch Aktivieren des DHCP erreicht werden.

Eine Änderung der IP-Adresse oder das Aktivieren von DHCP haben nach Übernehmen der Einstellungen sofortige Wirkung, die Verbindung zur Web Oberfläche muss angepasst und neu hergestellt werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.2.3 IP-Address

Die IP-Adresse wird in der Regel über das Menü des ***hopf*** Basis-Systems konfiguriert, sie kann aber auch über die Web Oberfläche verändert werden.

Ist die IP-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

7.3.2.2.4 Network Mask

Die Netzmaske wird in der Regel über das Menü des ***hopf*** Basis-Systems konfiguriert, kann aber auch über die Web Oberfläche verändert werden.

Ist die Netzmaske nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

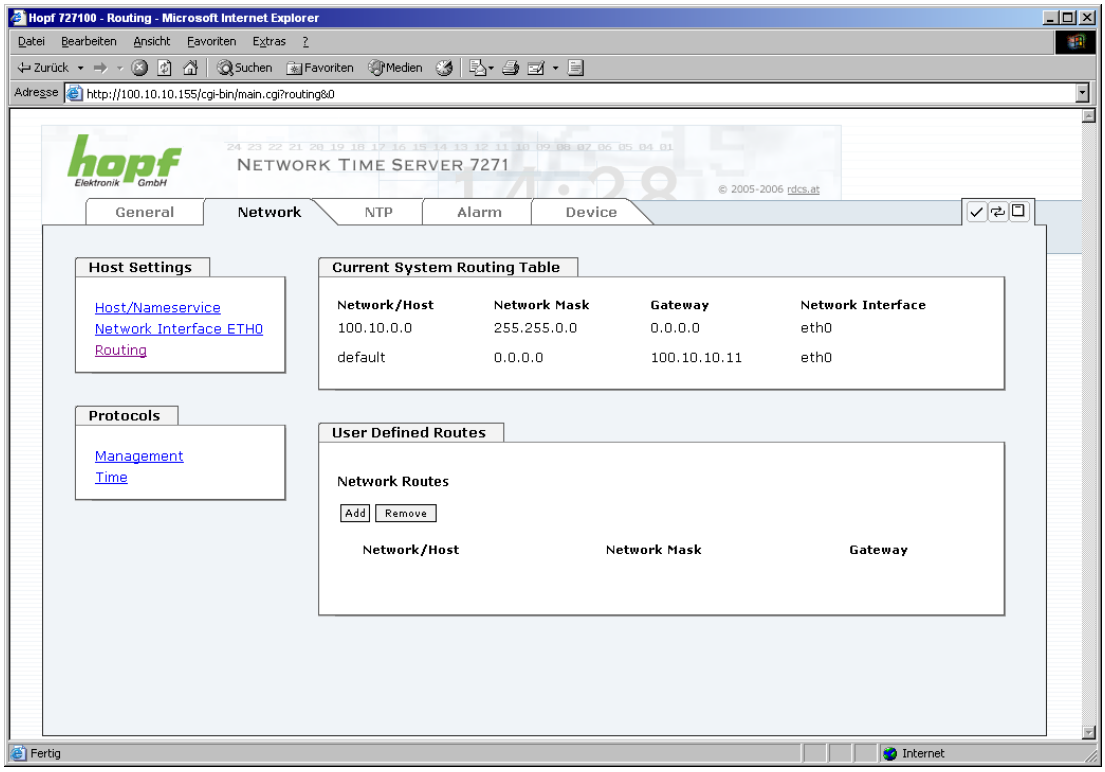
7.3.2.2.5 Operation Mode

Normalerweise gleicht das Netzwerkgerät die Geschwindigkeit und den Duplex Modus automatisch an das Gerät an, mit dem es verbunden wird (z.B. HUB, SWITCH). Muss das Netzwerkgerät eine bestimmte Geschwindigkeit oder einen bestimmten Duplex Modus haben, so kann dies über die Web Oberfläche konfiguriert werden. Der Wert sollte nur in speziellen Fällen verändert werden, im Normalfall wird die automatische Einstellung verwendet.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.3 Routing

Wird die Karte nicht nur im lokalen Subnetz eingesetzt, muss eine Route konfiguriert werden.



Routen, bei denen der Gateway / Gateway-Host nicht im lokalen Subnetzbereich der Karte ist, können nicht verwendet werden.

Dieses Feature ist eine erweiterte Option und kann zu Problemen im Netzwerk führen, wenn es falsch konfiguriert ist!

Im Bild oberhalb kann man jede konfigurierte Route der Basis-System Routing Table sehen, ebenso die vom Benutzer definierten Routen (User Defined Routes)

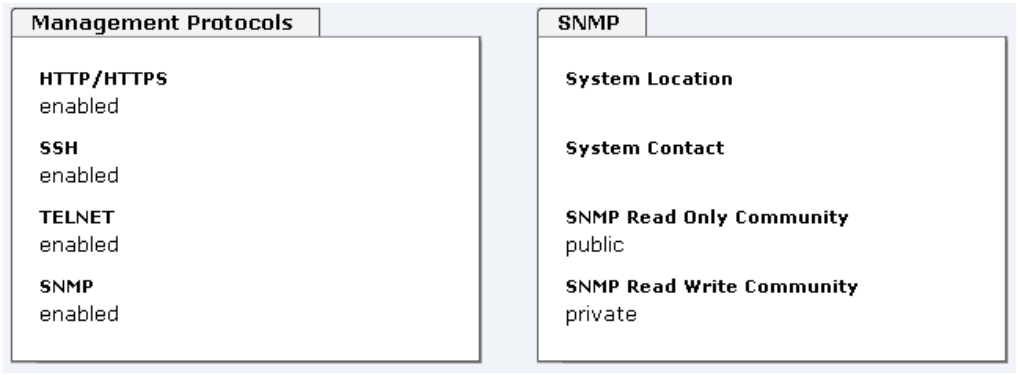
Die Karte kann nicht als Router eingesetzt werden!

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.4 Management- / Time-Protocols / SNMP

Protokolle, die nicht gebraucht werden, sollten aus Sicherheitsgründen deaktiviert werden. Das einzige Protokoll, das nicht deaktiviert werden kann, ist der HTTP/HTTPS. Eine korrekt konfigurierte Karte ist immer über die Web Oberfläche erreichbar.

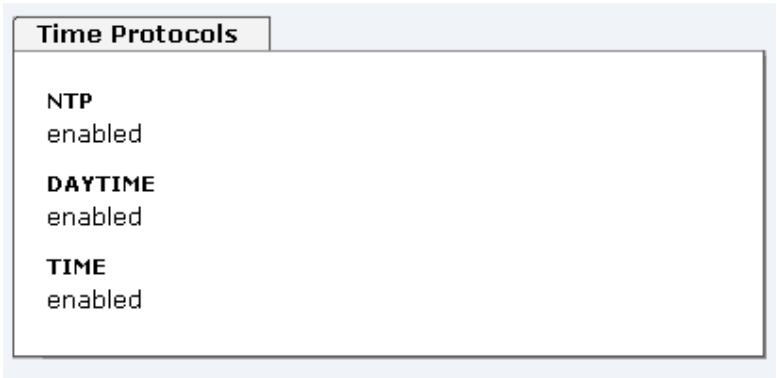
Wird die Sicherheit für ein Protokoll geändert (enable/disable), tritt diese Änderung sofort in Kraft.



Für die korrekte Operation des SNMP müssen alle Felder ausgefüllt sein. Sind nicht alle Werte bekannt, muss der Netzwerkadministrator herangezogen werden.

Bei Verwendung von SNMP-Traps ist hier das Protokoll SNMP zu aktivieren (enabled).

Diese Serviceeinstellungen sind global gültig! Services mit dem Status disable sind von extern nicht erreichbar und werden von der Karte nicht nach außen zur Verfügung gestellt!!!



Verschiedene Synchronisationsprotokolle lassen sich hier aktivieren/deaktivieren.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3 NTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt die Optionen des gesamten NTP Services an, die hier auch konfiguriert werden können. Es ist der Hauptservice der Karte.

Ist man mit dem Thema NTP nicht vertraut, kann man eine kurze Beschreibung im Glossar finden, Näheres kann auch auf http://www.ntp.org/ nachgelesen werden.

Die NTP-Funktionalität wird von einem NTP-Dämon (Produktionsversion ntp-4.2.0), der auf dem Embedded-Linux der Karte läuft, zur Verfügung gestellt. Das Linux-System ist mit einer NANO-Kernel-Erweiterung ausgestattet (PPS-Kit 2.1.2), um die höchstmögliche Genauigkeit sowie Nanosekundenauflösung im Kernel zu erreichen.

In Abhängigkeit vom ***hopf*** Basis-System kann es mehrere Stunden dauern, bis eine hohe Langzeitgenauigkeit erreicht wird. Während dieser Zeit passt der NTP-Algorithmus die internen Genauigkeitsparameter an.

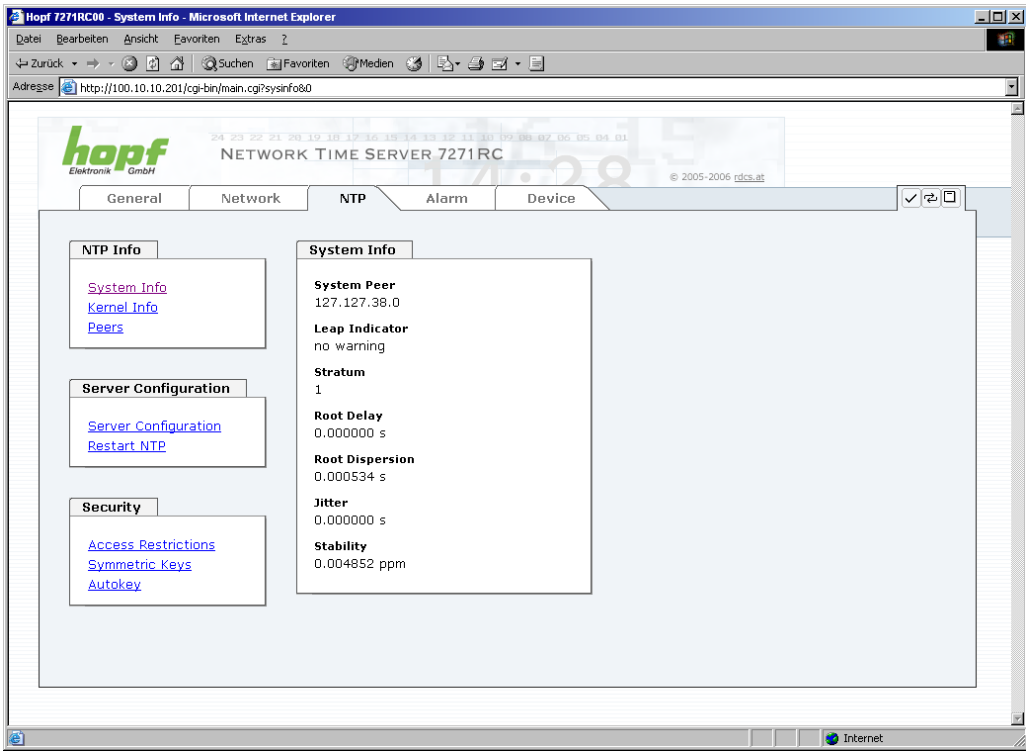
Für die Verwendung von NTP ist das Time Protokoll NTP zu aktivieren (siehe ***Kapitel 7.3.2.4 Management- / Time-Protocols / SNMP***).

7.3.3.1 System Info

Die Basis-System Info Übersicht, die unten im Bild zu sehen ist, zeigt die momentanen NTP Werte des Embedded-Linux an und gibt zusätzlich Information über Stratum, Schaltsekunde, aktueller Basis-System Peer, Jitter und die Stabilität der Zeitinformation.

Die verwendete Version des NTP passt die Schaltsekunde (leapsecond) korrekt an.

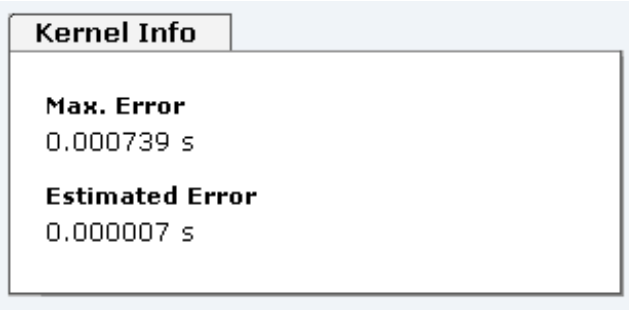
Der NTP Server arbeitet mit Stratum 1, und gehört zur Klasse der besten NTP Server, die zurzeit verfügbar sind, da er über eine Referenzuhr mit direktem Zugriff verfügt.



hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.2 Kernel Info

Die Kernel Info Übersicht zeigt die aktuellen Fehlerwerte des Embedded-Linux Kernels an. Beide Werte werden sekündlich intern aktualisiert.



Dieser Screenshot zeigt einen maximalen Fehler des Kernels von 0.739 msec (Millisekunden) an, der geschätzte Fehlerwert liegt bei 7µs (Microsekunden).

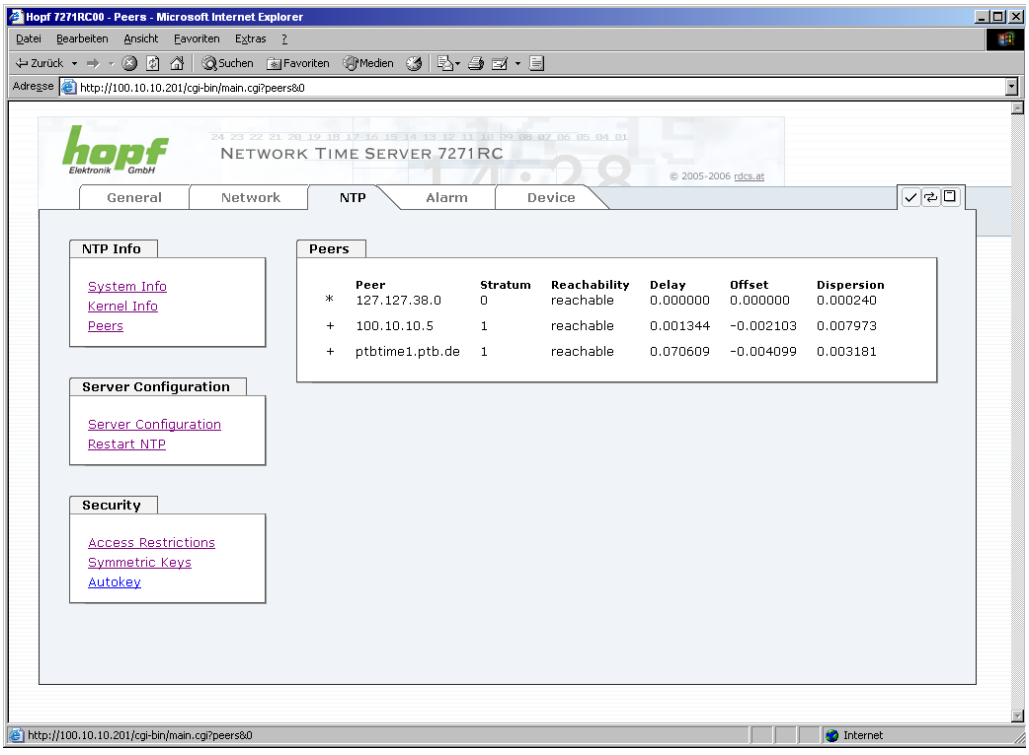
7.3.3.3 Peers

Die Peers Übersicht wird verwendet um das Verhalten des konfigurierten NTP-Servers/Treibers und des NTP Algorithmus selbst zu verfolgen.

Die angezeigte Information ist identisch mit der abrufbaren Information mittels NTPQ oder NTPDC Programmen.

Jeder NTP-Server/Treiber, der in der NTP-Serverkonfiguration eingestellt wurde, wird in der Peer Information angezeigt.

Der Status der Verbindung wird in der Reachability Spalte angezeigt (not reachable, bad, medium, reachable).



hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Im oberen Bild sind drei Zeilen zu sehen. Die erste Zeile wird **immer angezeigt**, da es sich um den ***hopf* – refclock ntp driver** mit pps Schnittstelle (127.127.38.0) handelt, der die Zeitinformation direkt vom ***hopf*** Basis-Systems bekommt.

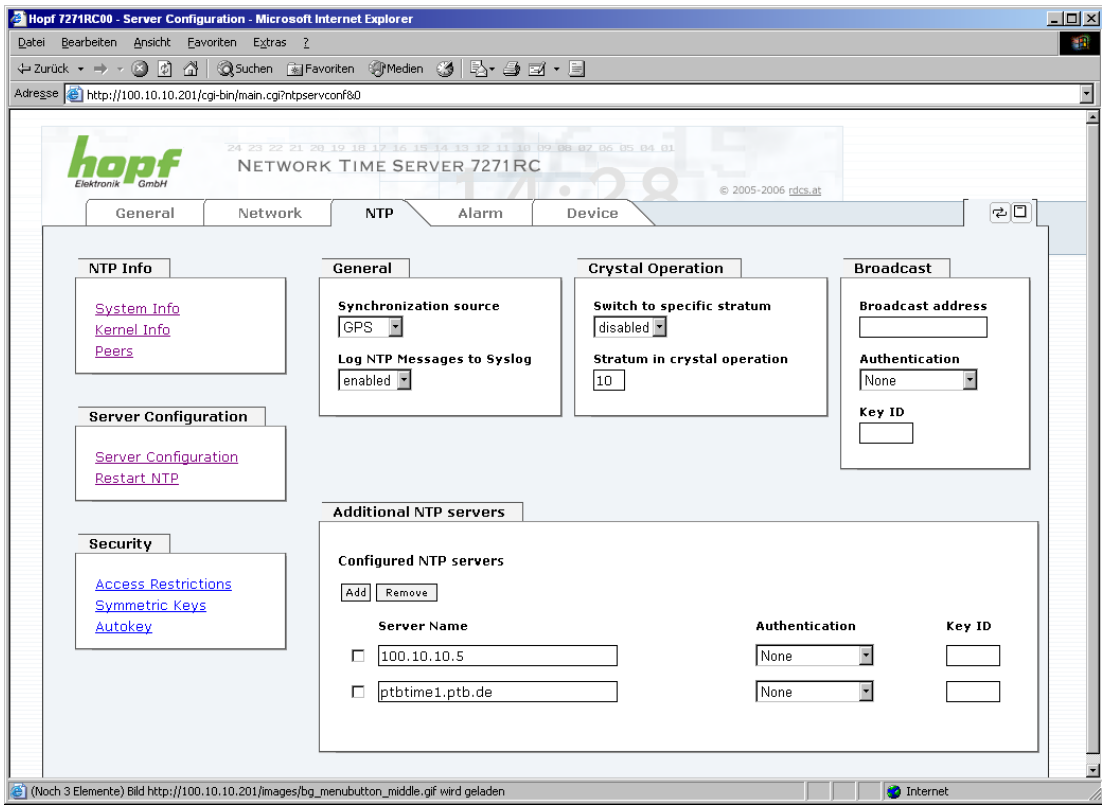
In der zweiten und dritten Zeile sind weitere externe NTP-Server konfiguriert.

Eine kurze Erklärung bzw. Definition der angezeigten Werte ist im ***Kapitel 11 Glossar und Abkürzungen*** zu finden.

Das Zeichen in der ersten Spalte von links stellt den aktuellen Zustand der NTP-Assoziation im Selektionsalgorithmus von NTP dar. Im Glossar ist eine Liste der möglichen Zeichen und eine Beschreibung zu finden.

7.3.3.4 Server Configuration

Wählt man den Server Configuration Link aus, werden die Grundeinstellungen für die NTP Basisfunktionalität angezeigt.



Standardmäßig ist der NTP-hopf-refclock Treiber bereits konfiguriert (127.127.38.0 in der Peers Übersicht) und wird hier nicht explizit angezeigt.

7.3.3.4.1 General / Synchronization source

Die beiden möglichen Optionen GPS und DCF77 müssen konfiguriert werden, um die Genauigkeit und den Algorithmus abzustimmen, abhängig von der gewählten Synchronisationsquelle des ***hopf*** Basis-Systems.

Wird die Einstellung GPS gewählt, obwohl es sich um keine GPS basierendes Basis-System handelt, ist es möglich, dass der Genauigkeitsstatus HIGH nie erreicht wird.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.4.2 General / Log NTP Messages to Syslog

Diese Option aktiviert oder deaktiviert Syslog Nachrichten, die vom NTP-Service generiert werden.

Sollte diese Option deaktiviert sein oder Syslog in der Registerkarte ALARM (siehe ***Kapitel 7.3.4.1 Syslog Konfiguration***) nicht konfiguriert sein, hat dieser Wert keinen Effekt.

7.3.3.4.3 Crystal Operation / Switch to specific stratum

Läuft das ***hopf*** Basis-System im Quarzbetrieb, verhält sich NTP der Karte 7271RC in der Regel so, dass es die Zeitübernahme vom ***hopf*** Basis-System stoppt, seinen eigenen Stratum Level auf 16 ändert (illegaler Level) und weder Zeitsignale sendet, noch auf Netzwerkabfragen reagiert, was den Serviceverlust für angeschlossene Clients zur Folge hat.

In ***hopf*** Basis-Systemen mit stabilisiertem Quarz (OCXO) oder Rubidium Oszillator, welche eine stabile und exakte Uhrzeit über eine bestimmte Zeitperiode bei Synchronisationsverlust gewährleisten, kann dieses Verhalten des NTP geändert werden. Hierfür ist die Funktion "*Switch to specific stratum*" zu aktivieren indem man den Wert auf "*enabled*" stellt und den sogenannten Degradierungsstratum einstellt (siehe ***Kapitel 7.3.3.4.4 Crystal Operation / Stratum in crystal operation***).

Diese Funktion wird oft verwendet, wenn ***hopf*** Basis-Systeme in einer Umgebung ohne Synchronisationsquellen getestet werden. Dabei ist zu beachten, dass in diesem Fall aus der Sichtweise von NTP der Synchronisationsstatus des ***hopf*** Basis-Systems (Quarz) ignoriert wird und somit ein ständiger Quarzbetrieb unter Umständen nicht bemerkt wird (lediglich über den hohen ausgewählten Stratumwert).

7.3.3.4.4 Crystal Operation / Stratum in crystal operation

Der hier festgelegte Wert (Bereich 1-15) gibt den ausgegebenen Rückfall-NTP-Stratumlevel der Karte im Synchronisationsstatus "*Quarz*" an und sollte im Bereich von 5-15 sein. In der Regel wird der Wert auf 10 oder höher und damit der Stratum herabgesetzt! Wird keinerlei Degradierung gewünscht so ist Stratum 1 zu konfigurieren.

Änderungen von Werten haben keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das Apply Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 7.3.3.5 RESTART NTP (SERVICE)***).

Der Wert ist nur Einstellbar wenn die Funktion "*Switch to specific stratum*" aktiviert ist (siehe ***Kapitel 7.3.3.4.3 Crystal Operation / Switch to specific stratum***).

7.3.3.4.5 Broadcast/Broadcast address

Dieser Bereich wird verwendet, um die Karte als Broadcast oder Mulitcast Server zu konfigurieren.

Der Broadcast Modus in NTPv3 und NTPv4 ist auf Clients im gleichen Subnetz sowie Ethernets, die die Broadcast Technologie unterstützen, limitiert.

Diese Technologie geht in der Regel nicht über den ersten Hop (wie einem Router oder einem Gateway) hinaus.

Der Broadcast Modus ist für Konfigurationen vorgesehen, die einen oder mehrere Server und möglichst viele Clients in einem Subnetz ermöglichen soll. Der Server generiert kontinuierlich Broadcast-Nachrichten in festgelegten Intervallen, die bei der LAN Karte 16 Sekunden entsprechen (minpoll 4). Es ist darauf zu achten, dass die richtige Broadcast-Adresse für das Subnetz verwendet wird, üblicherweise xxx.xxx.xxx.255 (z.B. 192.168.1.255). Ist die Broadcast Adresse nicht bekannt, kann diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Dieser Bereich kann ebenfalls dazu verwendet werden, um die LAN Karte als Multicast Server zu konfigurieren. Die Konfiguration eines Multicast Servers ist der eines Broadcast Servers sehr ähnlich, nur wird anstelle der Broadcast-Adresse eine Multicast-Gruppenadresse (Class D) verwendet.

Eine Erklärung der Mulitcast-Technologie geht über den Themenbereich dieses Dokuments hinaus.

Prinzipiell sendet ein Host oder Router eine Nachricht an eine Ipv4-Multicast-Gruppenadresse und erwartet, dass alle Hosts und Router diese Nachricht empfangen. Dabei gibt es weder ein Limit der Sender oder Empfänger, noch spielt es eine Rolle ob ein Sender auch ein Empfänger ist oder umgekehrt. Die IANA hat dem NTP die Mulitcast-Gruppenadresse IPv4 224.0.1.1 zugewiesen, diese sollte aber nur verwendet werden, wenn der Multicastbereich sicher eingegrenzt werden kann, um benachbarte Netzwerke zu schützen. Grundsätzlich sollten administrativ überschaubare IPv4 Gruppenadressen verwendet werden, wie beschrieben im RFC-2365, bzw. GLOP Gruppenadressen, beschrieben im RFC-2770.

7.3.3.4.6 Broadcast/Authentication/Key ID

Aus Sicherheitsgründen können Broadcast-Pakete mit einer Authentifizierung geschützt werden.

Wird hier eine Sicherheitsmethode ausgewählt, muss diese ZUSÄTZLICH in den Sicherheitseinstellungen der Registerkarte NTP konfiguriert werden. Wählt man den Symmetric Key aus, muss ein Schlüssel festgelegt werden.

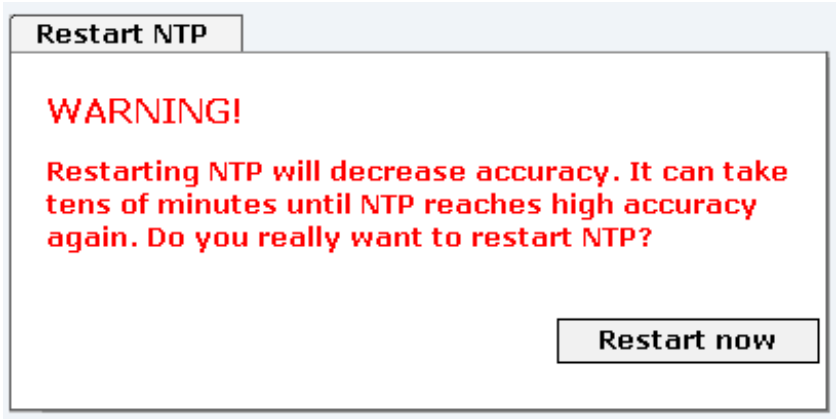
7.3.3.4.7 Additional NTP SERVER

Das Hinzufügen weiterer NTP Server bietet die Möglichkeit, ein Sicherheitssystem für den Time Service zu implementieren, dies beeinträchtigt jedoch die Genauigkeit und Stabilität der Karte.

Detaillierte Informationen zu diesem Thema können in der NTP Dokumentation gefunden werden (http://www.ntp.org/).

7.3.3.5 RESTART NTP (SERVICE)

Beim Klick auf die Restart NTP Option erscheint folgender Bildschirm:

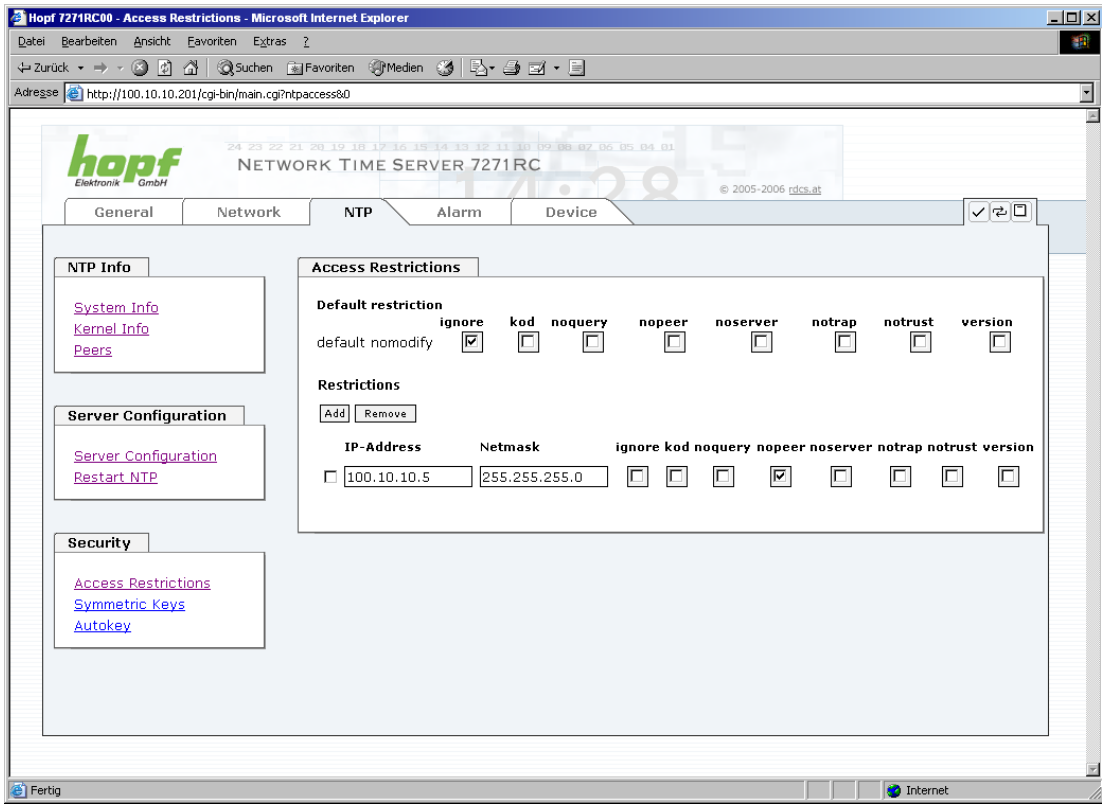


Der Neustart des NTP Services ist die einzige Möglichkeit, NTP-Änderungen wirksam zu machen, ohne die gesamte Karte 7271RC neu starten zu müssen. Wie in der Warnmeldung zu sehen ist, geht die aktuell erreichte Stabilität und Genauigkeit durch diesen Neustart verloren.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.6 Access Restrictions / Konfigurieren der NTP-Service Beschränkungen

Eine der erweiterten Konfigurationsoptionen für NTP ist die Access Restrictions (Zugriffsbeschränkungen).



Beschränkungen werden verwendet, um den Zugriff auf den NTP-Service der Karte zu kontrollieren und sind bedauerlicherweise die meist missverstandensten Optionen der NTP Konfiguration.

Ist man mit diesen Optionen nicht vertraut, ist auf http://www.ntp.org/ eine detaillierte Erklärung zu finden.

Beim Konfigurieren der Beschränkungen sind IP-Adressen zu verwenden, keine Hostnamen!

Folgende Schritte zeigen, wie Beschränkungen konfiguriert werden können - falls diese nicht benötigt werden, reicht es aus, die unveränderten Standardeinstellungen beizubehalten.

Die Standardbeschränkungen sagen dem NTP-Service, wie er mit Paketen von Hosts (inkl. Remote Time Server) und Subnetzen umzugehen hat, die sonst keine speziellen Beschränkungen haben.

Die Wahl der korrekten Standardeinschränkungen kann die NTP Konfiguration vereinfachen, während die benötigte Sicherheit bereitgestellt werden kann.

Vor dem Start der Konfiguration hat man sich folgende Fragen zu stellen:

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.6.1 NAT oder Firewall

Werden eingehende Verbindungen zum NTP-Service durch NAT oder einer Stateful Inspection Firewall geblockt?	
Nein	Weiter zu ***Kapitel 7.3.3.6.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe***.
Ja	Dann werden keine Beschränkungen benötigt. In diesem Fall dann weiter mit ***Kapitel 7.3.3.6.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel***.

7.3.3.6.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe

Ist es wirklich notwendig, alle Verbindungen von nicht autorisierten Hosts zu blocken, wenn der NTP-Service öffentlich zugänglich ist?	
Nein	Dann weiter zu **Kapitel 7.3.3.6.3 Clients Abfragen erlauben** .
Ja	Dann sind die folgenden Standardbeschränkungen zu verwenden: **ignore** ☑ Wird in diesem Bereich eine Standardbeschränkung gewählt, können Ausnahmen für jeden autorisierten Server, Clients oder Subnetze in separaten Zeilen deklariert werden, siehe ***Kapitel 7.3.3.6.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen.***

7.3.3.6.3 Clients Abfragen erlauben

Soll Clients erlaubt werden, die Server Status Information zu sehen, wenn sie die Zeitinformation vom NTP-Service erhalten (selbst wenn es Informationen über LAN Karte, Betriebssystem und NTPD Version sind)?	
Nein	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen ***siehe Kapitel 7.3.3.6.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.*** **kod** ☑ **notrap** ☑ **nopeer** ☑ **noquery**. ☑
Ja	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen ***siehe Kapitel 7.3.3.6.6 Optionen zur Zugriffskontrolle***: **kod** ☑ **notrap** ☑ **nopeer** ☑ Wird in diesem Bereich eine Standardbeschränkung gewählt, können Ausnahmen für jeden autorisierte Server, Clients oder Subnetze in separaten Zeile deklariert werden, siehe ***Kapitel 7.3.3.6.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen.***

7.3.3.6.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

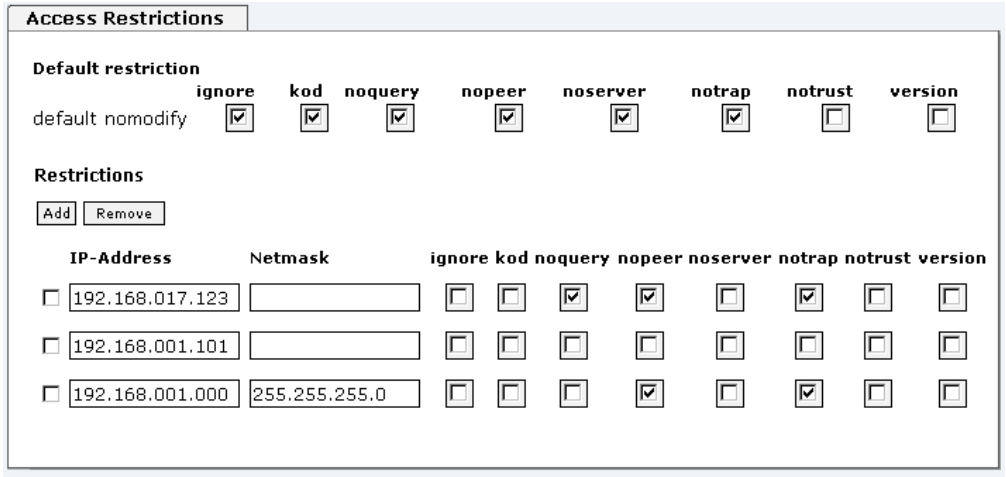
Wie viel Schutz wird vor Clients des internen Netzwerks benötigt?	
Ja	Werden höhere Sicherheitseinstellungen als die eingebaute Authentifizierung benötigt, um den NTP-Service vor den Clients zu schützen, können folgende Beschränkungen aktiviert werden ***siehe Kapitel 7.3.3.6.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.*** **kod** ☑ **notrap** ☑ **nopeer** ☑

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.6.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen

Sind die Standardbeschränkungen einmal eingestellt, werden eventuell Ausnahmen für spezielle Hosts/Subnetze benötigt, um Remote Time Servern und Client Hosts/Subnetzen zu erlauben, den NTP-Service zu kontaktieren.

Diese Standardbeschränkungen werden in Form von Beschränkungszeilen hinzugefügt.



Ein uneingeschränkter Zugriff der Karte 7271RC auf den eigenen NTP-Service ist immer erlaubt, egal ob Standardbeschränkungen ignoriert werden oder nicht. Dies ist erforderlich, um NTP Werte auf der Web Oberfläche anzeigen zu können.

Ausnahmebeschränkung hinzufügen: (Für jeden Remote Time Server)

Beschränkungen: **ADD** drücken

IP-Adresse des Remote Time Servers eintragen.

Beschränkungen aktivieren: z.B.

notrap / nopeer / noquery ☑

Einem speziellen Host **uneingeschränkten Zugriff** erlauben (z.B. Workstation des Systemadministrators):

Beschränkungen: **ADD** drücken

IP-Adresse 192.168.1.101

keine Beschränkungen aktivieren

Ein **Subnetz** das Empfangen von Time Server und Query Server Statistiken erlauben:

Beschränkungen: **ADD** drücken

IP-Adresse 192.168.1.0

Netzmaske 255.255.255.0

notrap / nopeer ☑

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.6.6 Optionen zur Zugriffskontrolle

Die offizielle Dokumentation der aktuellen Implementierung der Beschränkungsanweisungen ist auf der Access Control Options Seite auf http://www.ntp.org/ zu finden.

Es gibt zahlreiche Optionen zur Zugriffskontrolle, die verwendet werden. Die wichtigsten davon sind hier detailliert beschrieben.

nomodify – "Erlaube diesem Host/Subnetz nicht, die ntpd Einstellungen zu modifizieren, es sei denn es hat den korrekten Schlüssel.“

DEFAULT: Immer aktiv. Kann durch Benutzer nicht geändert werden.

Standardmäßig benötigt NTP eine Authentifizierung mit symmetrischem Schlüssel, um Modifikationen mit ntpdc durchzuführen. Wird kein symmetrischer Schlüssel für den NTP-Service konfiguriert, oder wird dieser sicher aufbewahrt, ist es nicht nötig, die nomodify Option zu verwenden, es sei denn, das Authentifizierungsschema scheint unsicher zu sein.

noserve – "Sende diesem Host/Subnetz keine Zeit."
Diese Option wird verwendet, wenn einem Host/Subnetz der Zugriff auf den NTP-Service nur erlaubt ist, um den Service zu überwachen bzw. aus der Ferne zu konfigurieren.

notrust – "Ignoriere alle NTP-Pakete, die nicht verschlüsselt sind.“
Diese Option sagt dem NTP-Service, dass alle NTP-Pakete ignoriert werden sollen, die nicht verschlüsselt sind (es ist zu beachten, dass dies eine Änderung ab ntp-4.1.x ist). Die notrust Option DARF NICHT verwendet werden, es sei denn NTP Crypto (z.B. symmetrischer Schlüssel oder Autokey) wurden an beiden Seiten der NTP-Verbindung (z.B. NTP-Service und Remote Time Server, NTP-Service und Client) korrekt konfiguriert.

noquery – "Erlaube diesem Host/Subnetz nicht, den NTP-Service Status abzufragen."
Die Funktionen der ntpd Statusabfrage, bereitgestellt von ntpd/ntpdc, geben einige Informationen über das laufende ntpd Basis-System frei (z.B. Betriebssystem Version, ntpd Version), die unter Umständen nicht von anderen gewusst werden sollen. Es muss entschieden werden, ob es wichtiger ist, diese Information zu verbergen, oder ob man den Clients die Möglichkeit gibt, Synchronisationsinformationen über ntpd zu sehen.

Ignore – "Damit werden ALLE Paktete abgewiesen, inklusive ntpq und ntpdc Abfragen".

Kod – "Ist diese Option bei einem Zugriffsfehler aktiviert, wird ein kiss-o'-death (KoD) Paket gesendet."
KoD Pakete sind limitiert. Sie können nicht öfter als einmal pro Sekunde gesendet werden. Wenn ein anderes KoD Paket innerhalb einer Sekunde seit dem letzten Paket vorkommt, wird dieses Paket entfernt.

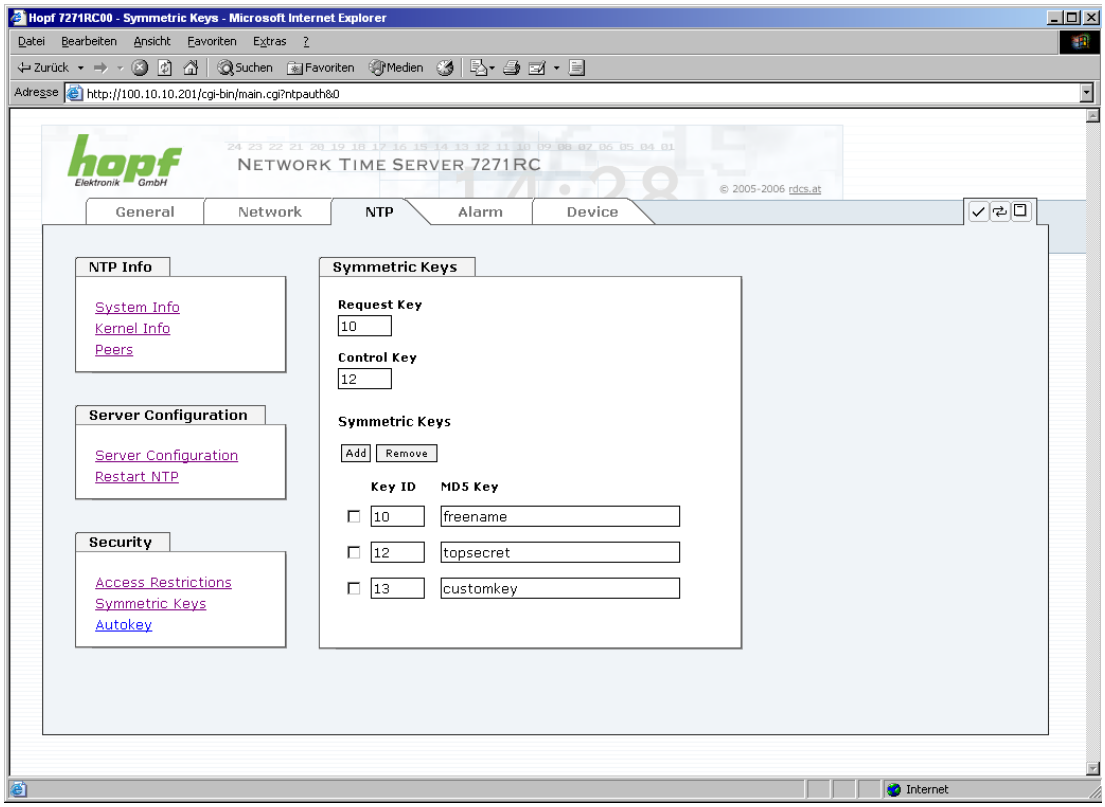
Notrap – "Verweigert die Unterstützung von mode 6 control message trap service, um Hosts abzugleichen."
Der trap Service ist ein Subsystem des ntpq control message protocols, dieser Service loggt Remote Ereignisse bei Programmen.

Version – "Verweigert Pakete, die nicht der aktuellen NTP Version entsprechen."

Änderungen von Werten haben keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das Apply Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 7.3.3.5 RESTART NTP (SERVICE)***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.7 Symmetrischer Schlüssel und Autokey



7.3.3.7.1 Wofür eine Authentifizierung?

Die meisten Benutzer von NTP benötigen keine Authentifizierung, da das Protokoll mehrere Filter (for bad time) beinhaltet.

Die Verwendung der Authentifizierung ist trotzdem üblich.

Dafür gibt es einige Gründe:

- Zeit soll nur von gesicherten Quellen verwendet werden
- Ein Angreifer broadcastet falsche Zeitsignale.
- Ein Angreifer gibt sich als anderer Time Server aus

7.3.3.7.2 Wie wird die Authentifizierung beim NTP-Service verwendet?

Client und Server können eine Authentifizierung durchführen, indem clientseitig ein Schlüsselwort und serverseitig eine Beschränkung verwendet wird.

NTP verwendet Schlüssel, um die Authentifizierung zu implementieren. Diese Schlüssel werden verwendet, wenn Daten zwischen zwei Maschinen ausgetauscht werden.

Grundsätzlich müssen beide Seiten diesen Schlüssel wissen. Der Schlüssel ist in der Regel im Verzeichnis *.*/etc/ntp.keys zu finden, ist unverschlüsselt und versteckt vor der Öffentlichkeit. Das bedeutet, dass der Schlüssel an alle Kommunikationspartner auf gesichertem Weg verteilt werden muss. Um die Schlüsseldatei zu verteilen, kann diese über die Registerkarte DEVICE unter Downloads heruntergeladen werden. Um darauf zugreifen zu können, muss man als master eingeloggt sein.

Das Schlüsselwort-Key der ntp.conf eines Clients bestimmt den Schlüssel, der verwendet wird, wenn mit dem angegebenen Server kommuniziert wird (z.B. die NTS Karte). Dem

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Schlüssel muss vertraut werden, wenn Zeit synchronisiert werden soll. Die Authentifizierung verursacht eine Verzögerung. In den aktuellen Versionen wird diese Verzögerung automatisch einkalkuliert und angepasst.

7.3.3.7.3 Wie erstellt man einen Schlüssel?

Ein Schlüssel ist eine Folge von bis zu 31 ASCII Zeichen, einige Zeichen mit spezieller Bedeutung können nicht verwendet werden (alphanumerische Zeichen sowie die folgenden Zeichen können verwendet werden:**[ ] ( ) * - _ ! $ % & / = ?**).

Mit dem Drücken der **ADD** Taste kann eine neue Zeile eingefügt werden, in der der Schlüssel eingegeben wird, der in der Schlüsseldatei gespeichert ist. Die Schlüssel-ID wird verwendet, um den Schlüssel zu identifizieren und ist im Bereich von 1 – 65534, das bedeutet, dass 65534 verschiedene Schlüsseln festgelegt werden können.

Doppelte Schlüssel-IDs sind nicht erlaubt. Nachdem die Grundlagen für Schlüsseln jetzt erklärt sind, sollte ein Schlüssel so gut wie ein Passwort eingesetzt werden können.

Der Wert des Request Key Feldes wird als Passwort für das ntpdc Werkzeug verwendet, während der Wert des Control Key Feldes als Passwort für das ntpq Werkzeug verwendet wird.

Mehr Information kann auf http://www.ntp.org/ gefunden werden.

7.3.3.7.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?

Die grundlegende Authentifizierung ist eine digitale Signatur, und keine Datenverschlüsselung (wenn es da Unterschiede gibt). Das Datenpaket zusammen mit dem Schlüssel werden dazu verwendet, um eine nicht umkehrbare Nummer zu erstellen, die dem Paket angefügt wird.

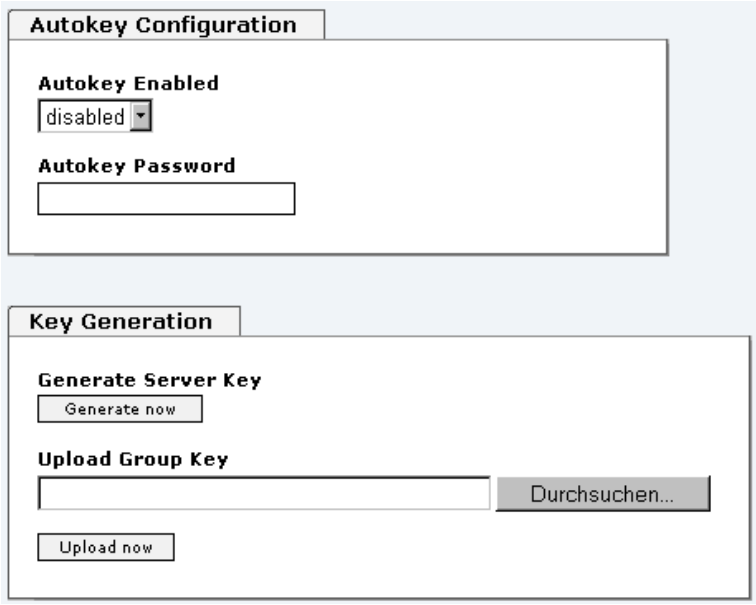
Der Empfänger (er hat den selben Schlüssel) führt die selbe Rechnung durch und vergleicht die Resultate. Stimmen die Ergebnisse überein, war die Authentifizierung erfolgreich.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.8 Autokey / Public Key Cryptography

NTPv4 bietet ein neues Autokey Schema, basierend auf dem **public key cryptography**.

Der public key cryptography ist grundsätzlich betrachtet sicherer als der symmetric key cryptography, da der Schutz auf einem privaten Wert basiert, der von jedem Host generiert wird und niemals sichtbar ist.



Um die Autokey v2 Authentifizierung zu aktivieren, muss die Autokey Enabled Option auf "enabled" gestellt werden und ein Passwort spezifiziert werden (darf nicht leer sein).

Ein neuer Server Schlüssel und ein Zertifikat können generiert werden, indem man die "Generate now" Taste drückt.

Generate now :
Dies sollte regelmäßig durchgeführt werden, da diese Schlüssel nur ein Jahr lang gültig sind.

Wenn die NTS Karte Teil einer NTP Trust Gruppe sein soll, kann ein Gruppenschlüssel festgelegt werden und mit der "Upload now" Taste hochgeladen werden.

Detaillierte Informationen über das NTP Autokey Schema können in der NTP Dokumentation gefunden werden (http://www.ntp.org/).

Änderungen von Werten haben keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das Apply Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 7.3.3.5 RESTART NTP (SERVICE)***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.4 ALARM Registerkarte

Jeder Link der Navigation auf der linken Seite führt zu zugehörigen detaillierten Einstellungsmöglichkeiten.

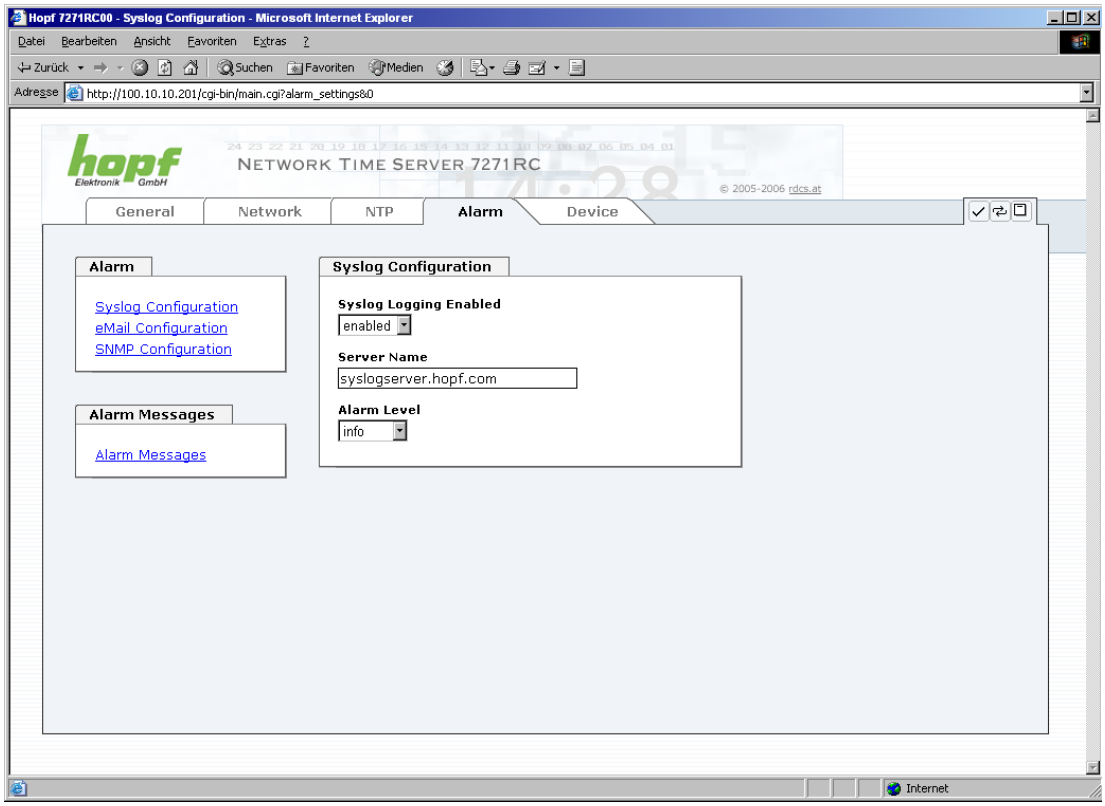
7.3.4.1 Syslog Konfiguration

Um jede konfigurierte Alarmsituation, die in der Karte auftritt, in einem Linux/Unix-Syslog zu speichern, muss der Name oder die IP-Adresse eines Syslog Servers eingegeben werden. Ist alles korrekt konfiguriert und aktiviert (abhängig vom Syslog Level), wird jede Nachricht zum Syslog Server gesendet und dort in der Syslog Datei gespeichert.

Syslog verwendet den Port 514.

Das mitloggen auf der Karte selbst ist nicht möglich, da der Flashspeicher nicht ausreicht.

Zu beachten ist, dass der Standard Syslog Mechanismus von Linux/Unix für diese Funktionalität verwendet wird. Dies entspricht nicht dem Windows-System Event Mechanismus!



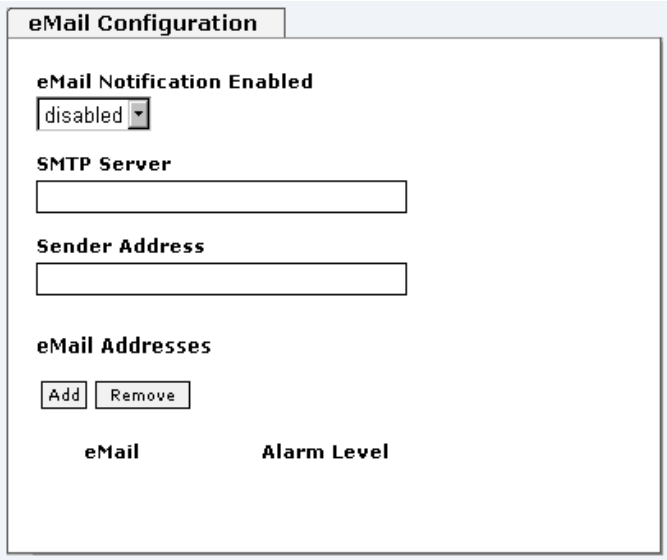
Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Messages an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.4.4 Alarm Nachrichten***).

Alarm Level	gesendete Messages
none	keine Messages
info	info / warning / error / alarm
warning	warning / error / alarm
error	error / alarm
alarm	alarm

Der auf dieser Karte implementierte NTP-Dienst kann eigene Syslog Nachrichten senden (siehe ***Kapitel 7.3.3.4.2 General / Log NTP Messages*** to Syslog).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.4.2 eMail Konfiguration



Um dem technischen Personal die Möglichkeit zu bieten, die IT Umgebung zu überwachen bzw. zu kontrollieren, ist die eMail Benachrichtigung eine der wichtigen Features dieses Gerätes.

Es ist möglich, verschiedene, unabhängige eMail-Adressen zu konfigurieren, die jeweils unterschiedliche Alarm Levels haben.

Abhängig vom konfigurierten Level wird eine eMail nach Auftreten eines Fehlers an den jeweiligen Empfänger gesendet.

Für die korrekte Konfiguration muss ein gültiger eMail Server (SMTP Server) eingetragen werden.

Manche eMail Server akzeptieren Nachrichten nur dann, wenn die eingetragene Senderadresse gültig ist (Spam Schutz). Diese kann im Sender Address Feld eingefügt werden.

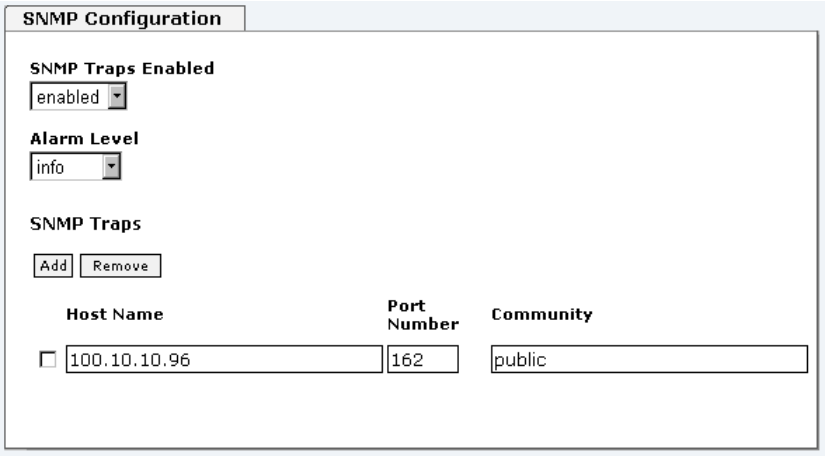
Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Messages an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.4.4 Alarm Nachrichten***).

Alarm Level	gesendete Messages
none	keine Messages
info	info / warning / error / alarm
warning	warning / error / alarm
error	error / alarm
alarm	alarm

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.4.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration

Um die Karte über SNMP zu überwachen ist es möglich, einen SNMP-Agent (mit MIB) zu verwenden oder SNMP Traps zu konfigurieren.



SNMP Traps werden über das Netzwerk zu den konfigurierten Hosts gesendet. Man beachte, dass sie auf UDP basieren, daher ist es nicht garantiert, dass sie den konfigurierten Host erreichen!

Es können mehrere Hosts konfiguriert werden, allerdings haben alle den selben Alarm-Level.

Die private ***hopf*** enterprise MIB steht ebenfalls über Web zur Verfügung (siehe ***Kapitel 7.3.5.7 Herunterladen von Konfigurationen - Downloads***).

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Messages an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.4.4 Alarm Nachrichten***).

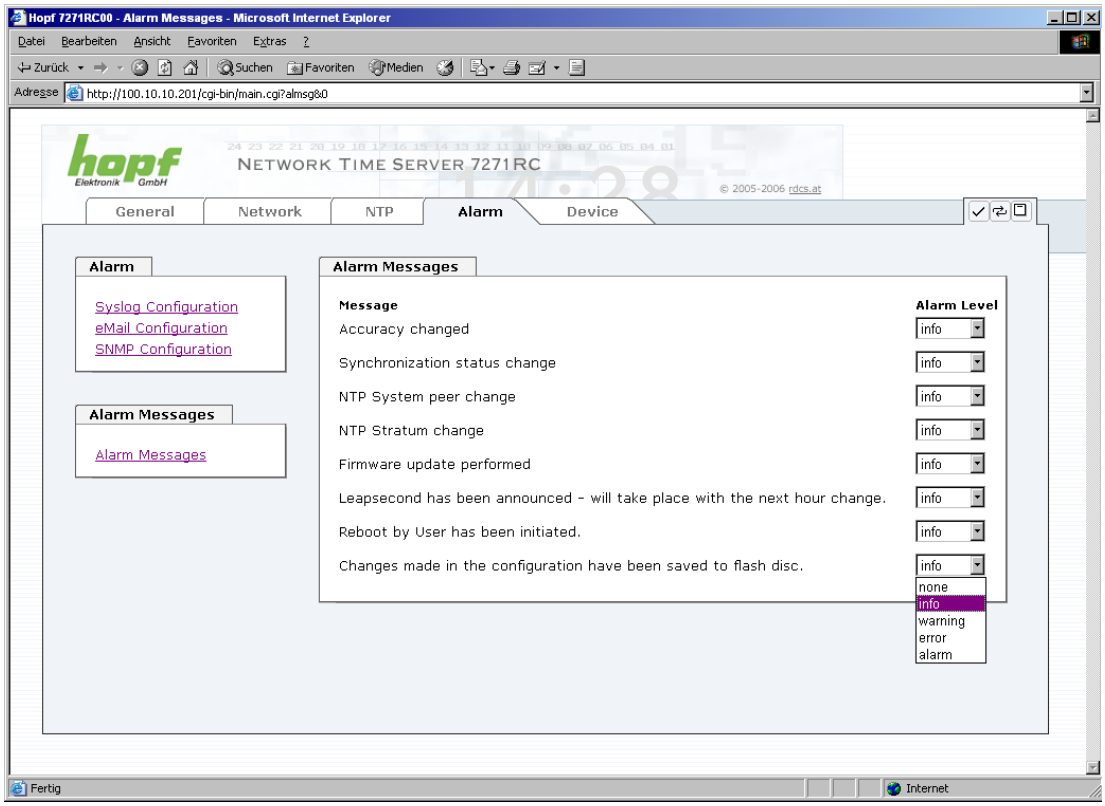
Alarm Level	gesendete Messages
none	Keine Messages
info	info / warning / error / alarm
warning	warning / error / alarm
error	error / alarm
alarm	alarm

Für die Verwendung von SNMP ist das Protokoll SNMP zu aktivieren (siehe ***Kapitel 7.3.2.4 Management- / Time-Protocols / SNMP***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.4.4 Alarm Nachrichten

Jede im Bild gezeigte Nachricht kann mit einem der gezeigten Alarm Levels konfiguriert werden. Wird der Level NONE ausgewählt, bedeutet das, dass diese Nachricht komplett ignoriert wird.



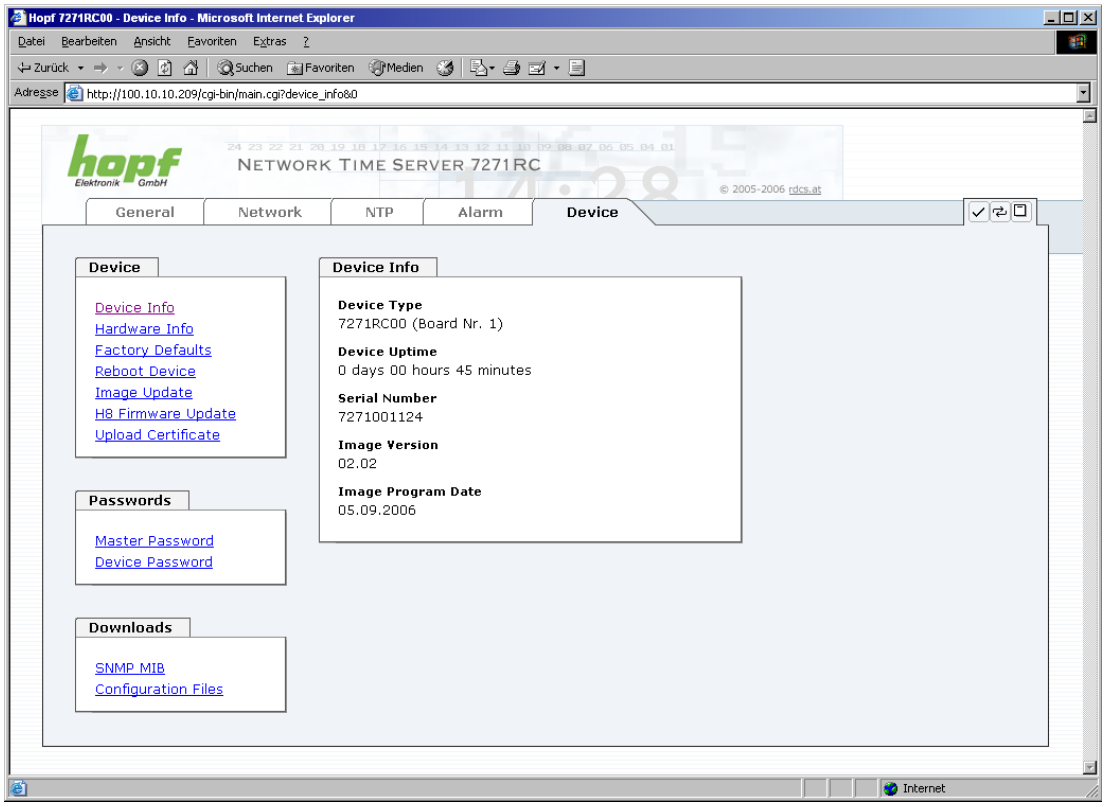
Abhängig von den Nachrichten, ihrer konfigurierten Levels und der konfigurierten Notification Levels der eMails, wird im Falle eines Ereignisses eine entsprechende Aktion durchgeführt.

Wird ein Wert geändert, darf das Speichern im Flash nicht vergessen werden, um ihn dauerhaft zu speichern, andernfalls geht er im Falle eines Neustarts verloren!

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.5 DEVICE Registerkarte

Jeder Link der Navigation auf der linken Seite führt zu zugehörigen detaillierten Einstellungsmöglichkeiten.



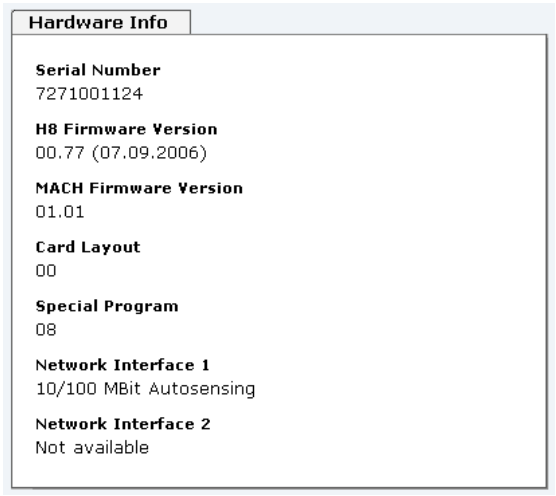
Diese Registerkarte stellt die grundlegende Information über die Kartenhardware wie auch Software/Firmware zur Verfügung. Die Passwort Verwaltung sowie die Update Services für die Karte werden ebenfalls über diese Webseite zugänglich gemacht. Der komplette Downloadbereich ist auch ein Bestandteil dieser Seite.

7.3.5.1 Device Information

Sämtliche Informationen stehen ausschließlich schreibgeschützt und nur lesbar zur Verfügung. Dem Benutzer stehen Informationen über die Kartentype, Seriennummer, aktuelle Softwareversionen für Servicezwecke und Serviceanfragen bereit.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.5.2 Hardware Information

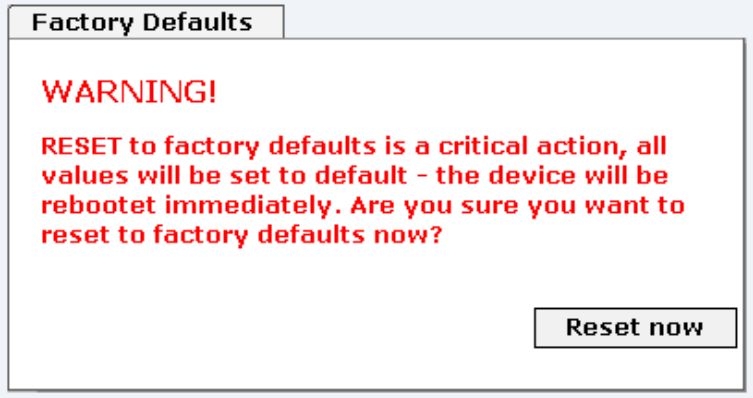


Wie bei der Device Information ist auch hier nur lesender Zugriff möglich. Bei Serviceanfragen benötigt der Benutzer diese Informationen wie zum Beispiel Hardwarestand Machversion uvm.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen - Factory Defaults

In manchen Fällen kann es nötig oder erwünscht sein, sämtliche Einstellungen der Karte auf Ihren Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) zurückzusetzen.



Mit dieser Funktion werden sämtliche Werte im Flashspeicher auf ihren Defaultwert zurückgesetzt, dies betrifft auch die Passwörter (siehe ***Kapitel 10 Werks-Einstellungen / Factory-Default***).

Melden Sie sich als Master Benutzer laut Beschreibung im ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOG-OUT als Benutzer*** an.

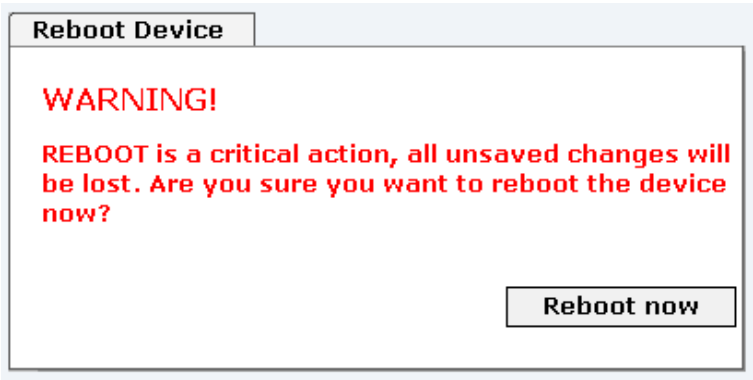
Drücken Sie den "**Reset now**" Knopf und warten Sie bis der Neustart beendet ist.

Ist dieser Vorgang einmal ausgelöst worden, gibt es KEINE Möglichkeit, die gelöschte Konfiguration wiederherzustellen.

ACHTUNG:

Eine vollständige Überprüfung und gegebenenfalls neue Konfiguration der Karte ist nach dem **Factory Default** notwendig, insbesondere das MASTER- und DEVICE-Passwort müssen neu gesetzt werden.

7.3.5.4 Neustart (Reboot) der Karte



Alle nicht mit "**Save**" gespeicherten Einstellungen gehen mit dem Reset verloren (siehe ***Kapitel 7.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes***).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Im Weiteren wird der auf der Karte implementierte **NTP Service** neu gestartet, was zu einer erneuten Einregelungsphase mit dem Verlust der aktuell erreichten Stabilität und Genauigkeit führt.

Melden Sie sich als Master Benutzer laut Beschreibung im ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer*** an.

Drücken Sie den "**Reboot now**" Knopf und warten Sie bis der Neustart beendet ist.

Dieser Vorgang kann bis zu einer Minute dauern. Die Webseite wird nicht automatisch aktualisiert.

7.3.5.5 Image Update & H8 Firmware Update

Patches und Fehlerbehebungen werden für die einzelnen Karten mittels Updates zur Verfügung gestellt.

Sowohl die Embedded-Software als auch die H8-Firmware können ausschließlich über die Webschnittstelle in die Karte eingespielt werden (Anmeldung als 'master' Benutzer erforderlich).

Folgende Punkt sind für ein Update zu beachten:

- Nur erfahrene Anwender oder geschultes technisches Personal sollten nach der Kontrolle aller notwendigen Vorbedingungen ein Kartenupdate durchführen.
- Wichtig: ein **fehlerhaftes Update** oder ein **fehlerhafter Updateversuch** erfordert unter Umständen, die Karte kostenpflichtig ins Werk zurück zu senden.
- Kontrollieren Sie, ob das Ihnen vorliegende Update für Ihre Karte geeignet ist. Falls Sie nicht sicher sind, wenden Sie sich an einen ***hopf*** Techniker.
- Zur Gewährleistung eines korrekten Updates muss im verwendeten Internet-Browser die Funktion "***Neue Version der gespeicherten Seite***" auf "***Bei jedem Zugriff auf die Seite***" eingestellt sein.
- Ein Neustart vor dem Einspielen eines Updates ist zwingend notwendig (siehe ***Kapitel 7.3.5.4 Neustart (Reboot) der Karte***).
- Während des Updatevorganges darf das Gerät weder **abgeschaltet** noch ein **Speichern der Einstellungen auf Flash** vorgenommen werden!
- Updates werden in der Regel im Set vollzogen, dass heißt H8 Firmware-Update + Image-Update. Es ist zwingen erforderlich (wenn nicht extra anders in dem SET definiert) erst das H8 Firmware-Update und anschließend das Image-Update zu vollziehen.

Zur Durchführung eines Updates tragen Sie den Namen sowie den Ordner, in dem sich das Update / Firmware Image befindet, in das Textfeld ein oder öffnen Sie den Datei - Auswahldialog durch Drücken der "Browse" (Durchsuchen) Schaltfläche.

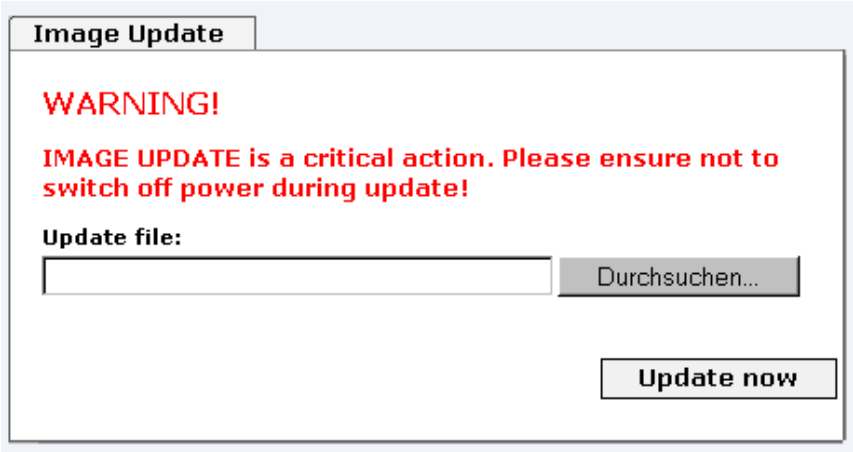
Korrekte Imagebezeichnungen sind:

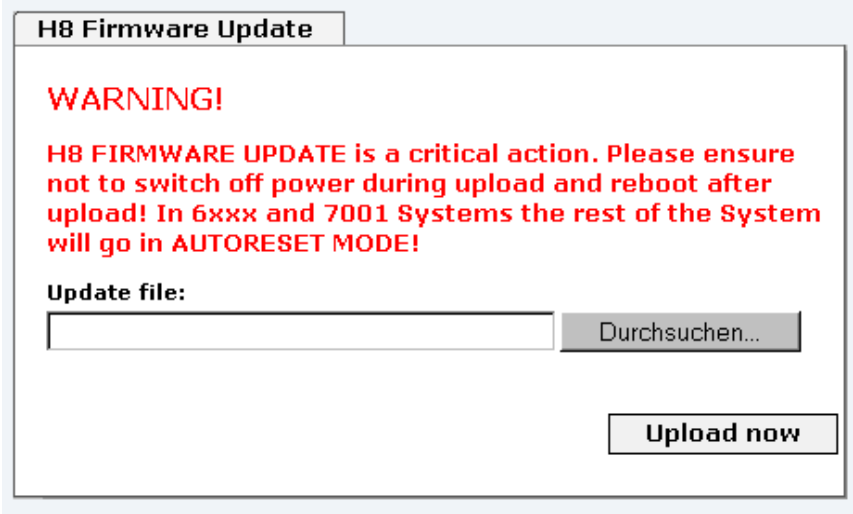
20050821_upgrade.**img**	für das **Embedded-Image** sowie	(Updatedauer 3-5 Minuten)
20060222_727x.**bin**	für die **H8 Firmware**.	(Updatedauer 3-5 Minuten)

Der Update Prozess wird durch Drücken der "**Update now**" Schaltfläche gestartet. Bei erfolgreicher Übertragung und Überprüfung der Checksumme wird das Update installiert und eine Erfolgsseite mit der Anzahl der Bytes, die übertragen und installiert wurden, angezeigt.

Nach dem Update muss ein Neustart der Karte durchgeführt werden.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com





Das **H8 Update** unterscheidet sich in der Vorgangsweise lediglich durch einen automatischen Neustart der Karte 7271RC.

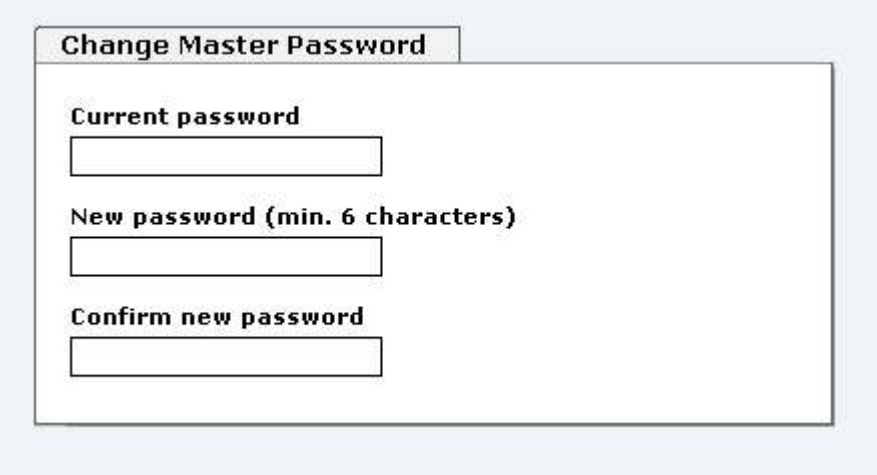
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.5.6 Passwörter

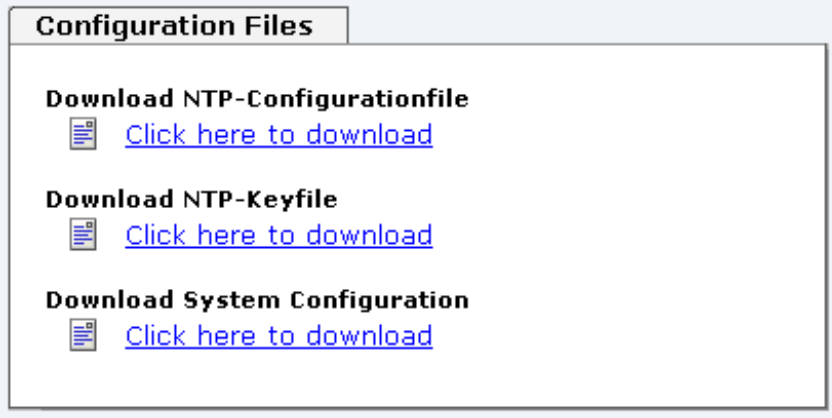
Bei Passwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Grundsätzlich sind alle alphanumerischen Zeichen so wie folgende Zeichen in Passwörtern erlaubt:

[ ] ( ) * - _ ! $ % & / = ?

(Siehe auch ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***)



7.3.5.7 Herunterladen von Konfigurationen - Downloads



Um bestimmte Konfigurationsdateien über die Webschnittstelle herunterladen zu können, ist es erforderlich, sich als 'master' Benutzer angemeldet zu haben. Lediglich die Dokumentation kann ohne Anmeldung heruntergeladen werden.

Die private ***hopf*** enterprise MIB steht ebenfalls über Web zur Verfügung.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

8 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration

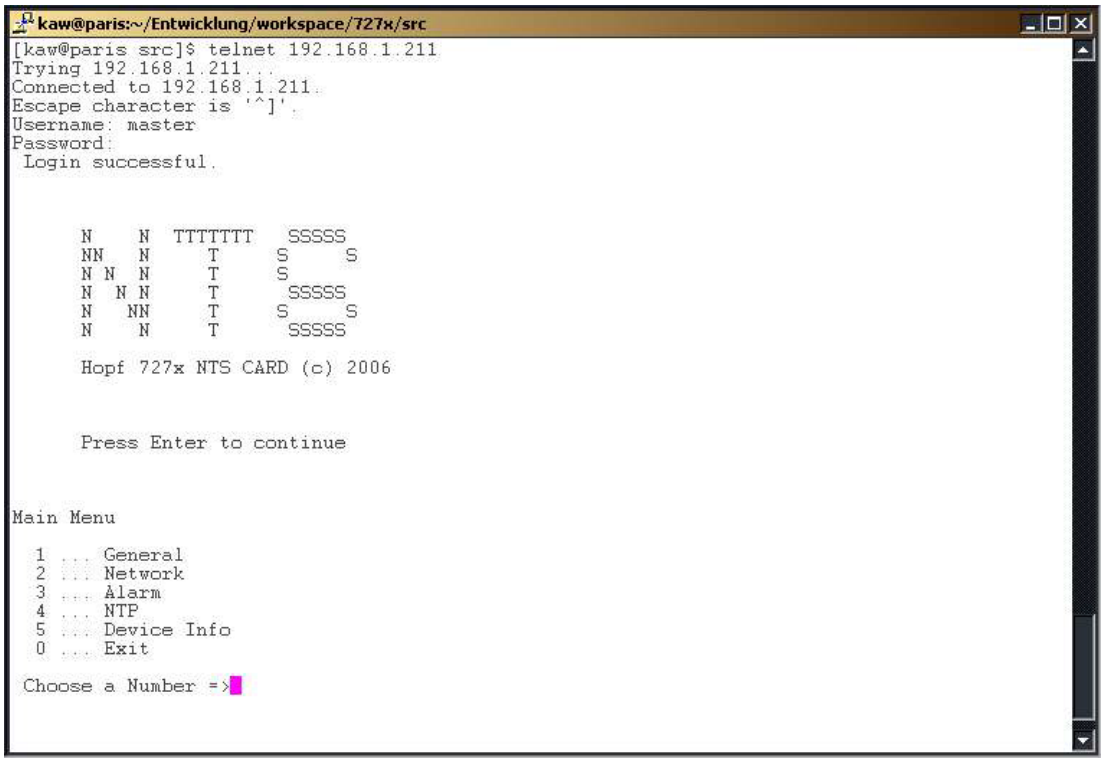
Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration der Karte 7271RC erfolgt nur über den WebGUI.

Die Verwendung von SSH (Port 22) oder von Telnet (Port 23) ist genauso einfach wie über den WebGUI. Beide Protokolle verwenden die gleiche Benutzerschnittstelle und Menüstruktur.

Die Benutzernamen und Passwörter sind gleich wie im Web und werden synchron gehalten. (siehe ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer und 7.3.5.6 Passwörter***)

SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter (dies ist aber Auslieferungszustand). Für die Verwendung von SSH muss also vorher ein Passwort über Telnet oder Web-GUI gesetzt worden sein.

Für die Verwendung von Telnet oder SSH ist der entsprechende Service zu aktivieren (siehe ***Kapitel 7.3.2.4 Management- / Time-Protocols / SNMP***)



Die Navigation durch das Menü erfolgt durch Eingabe der jeweiligen Zahl, welche vor der Menüoption angeführt wird (wie im obigen Bild ersichtlich).

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

9 Technische Daten

9.1 Allgemein

Bauform	Europakarte 160 x 100 mm
Baugruppenträger	• 19“ 3HE-Baugruppenträger mit 3HE/4TE-Frontblende • Slim Line 1HE-Baugruppenträger mit 1HE-Frontblende
Spannungsversorgung interne Systemspannung Vcc	5V DC ± 5% via Systembus
Leistungsaufnahme	
normal Betrieb	ca. 3,5 VA
Bootphase	ca. 6 VA
MTBF	> 285.000 Std.
Netzwerkinterface	10/100 Base-T
Ethernet-Kompatibilität	Version 2.0 / IEEE 802.3
Isolationsspannung (Netzwerk- zur System-Seite)	1500 Vrms

9.2 Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich	
Betrieb	0°C bis +50°C
Lagerung	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit	max. 90%, nicht betauend
Kühlung	passive Kühlung (Kühlkörper)

9.3 CE Konform zu 89/336/EWG und 73/23/EWG

CE Konform zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG und zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG	
Sicherheit / Niederspannungsrichtlinie	DIN EN 60950-1:2001 + A11 + Corrigendum
EN 61000-6-4	
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) / Störfestigkeit	EN 610000-4-2 /-3/-4/-5/-6/-11
EN 61000-6-2	EN 61000-3-2 /-3
Funkstörspannung EN 55022	EN 55022 Klasse B
Funkstörstrahlung EN 55022	EN 55022 Klasse B

9.4 LAN

Netzwerkverbindung	Erfolgt über ein LAN-Kabel mit RJ45-Stecker (empfohlener Leitungstyp CAT5 oder besser).
Request pro Sekunde	max. 1000 Requests
Anzahl der anschließbaren Clients	theoretisch unbegrenzt

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

9.5 Genauigkeit der Karte 7271RC

GPS-System	
interne Kernel-Genauigkeit	besser 5 µsec abhängig von der Langzeitgenauigkeit des Synchronisationssystems
LOW – Lambda	> 15 msec
MEDIUM – Lambda	< 15 msec
HIGH – Lambda	< 15 msec **UND** Stabilität < 0,05 ppm
DCF77-System	
interne Kernel-Genauigkeit	besser 200 µsec abhängig von der Langzeitgenauigkeit des Synchronisationssystems
LOW – Lambda	> 15 msec
MEDIUM – Lambda	< 15 msec
HIGH – Lambda	< 15 msec **UND** Stabilität < 0,3 ppm
Andere Signalquellen	mit Synchronisationsstatus – Quarz mit zusätzlichen NTP-Servern konfiguriert
LOW – Lambda	> 15 msec
MEDIUM – Lambda	< 15 msec
HIGH – Lambda	< 15 msec **UND** Stabilität < 0,8 ppm

9.6 Time Protocols

- NTPv4 Server
- NTP Broadcast mode
- NTP Multicast mode
- NTP Client for additional NTP Servers (Redundancy)
- SNTP Server
- NTP Symmetric Key Encryption
- NTP Autokey Encryption
- NTP Access Restrictions
- PPS time source
- RFC-867
  DAYTIME Server
- RFC-868
  TIME Server

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

9.7 TCP/IP Network Protocols

- IPv4: Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP (RFC 2131)
- HTTP/ HTTPS
- FTP
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMP
- NTP

9.8 Configuration

- HTTP/HTTPS-WebGUI (Browser Based)
- Telnet Login
- SSH Login
- External LAN configuration tool

9.9 Management

- HTTP/HTTPS (status, control)
- SNMPv2c, SNMP Traps (MIB-II, Private Enterprise MIB)
- SNMPv3
- Email Notification
- Syslog Messages to External Syslog Server
- Real Time Extension / PPSKIT
- Quality of Service (not over TCP/IP)
- Update over TCP/IP
- Fail-safe / Watchdog

9.10 Hardware

- Update
- Watchdog-Schaltung
- Power-Management
- System-Management

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

10 Werks-Einstellungen / Factory-Defaults

Der Auslieferungszustand der Karte 7271RC entspricht in der Regel dem Factory Defaults.

Außer bei DCF77-Systemen dort wird die Funktion **"NTP / General / Sync. Source"** auf **"DCF77"** Konfiguriert.

NTP Server Configuration	Einstellung	WebGUI
Sync. Source	DCF77	DCF77

10.1 Network

Host/Nameservice	Einstellung	Darstellung WebGUI
Hostname	hopf727x	hopf727x
Default Gateway	keine Änderung	---
DNS 1	leer	---
DNS 2	leer	---
Network Interface ETH0	**Einstellung**	**WebGUI**
DHCP	aktiviert	enabled
IP	keine Änderung	keine Änderung
Netmask	keine Änderung	keine Änderung
Operation mode	Auto negotiate	Auto negotiate
Routing	**Einstellung**	**WebGUI**
User Defined Routes	leer	---
Management	**Einstellung**	**WebGUI**
HTTP/HTTPS	aktiviert	enabled
SSH	deaktiviert	disabled
TELNET	deaktiviert	disabled
SNMP	deaktiviert	disabled
System Location	leer	---
System Contact	leer	---
Read Community	leer	---
Read/Write Community	leer	---
Time	**Einstellung**	**WebGUI**
NTP	aktiviert	enabled
DAYTIME	deaktiviert	disabled
TIME	deaktiviert	disabled

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

10.2 NTP

NTP Server Configuration	Einstellung	WebGUI
Sync. Source	GPS	GPS
NTP to Syslog	deaktiviert	disabled
Switch to specific stratum	deaktiviert	disabled
Stratum in crystal operation	10	10
Broadcast address	leer	---
Authentication	deaktiviert	none
Key ID	leer	---
Additional NTP Servers	leer	---
NTP Access Restrictions	**Einstellung**	**WebGUI**
Access Restrictions		default nomodify
NTP Symmetric Keys	**Einstellung**	**WebGUI**
Request Key	leer	---
Control Key	leer	---
Symmetric Keys	leer	---
NTP Autokey	**Einstellung**	**WebGUI**
Autokey	deaktiviert	disabled
Password	leer	---

10.3 ALARM

Syslog Configuration	Einstellung	WebGUI
Syslog	deaktiviert	disabled
Server Name	leer	---
Alarm Level	deaktiviert	none
eMail Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
eMail Notifications	deaktiviert	disabled
SMTP Server	leer	---
Sender Address	leer	---
eMail Addresses	leer	---
SNMP Traps Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
SNMP Traps	deaktiviert	disabled
Alarm Level	deaktiviert	none
SNMP Trap Receivers	leer	---
Alarm Messages	**Einstellung**	**WebGUI**
Alarms	alle deaktiviert	all none

10.4 DEVICE

User Passwords	Einstellung	WebGUI
Master Password	leer	---
Device Password	leer	---

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11 Glossar und Abkürzungen

11.1 NTP spezifische Termini

Stability - Stabilität	Die durchschnittliche Frequenzstabilität des Uhrensystems.
Accuracy - Genauigkeit	Spezifiziert die Genauigkeit im Vergleich zu anderen Uhren
Precision of a clock (Präzision der Uhr)	Spezifiziert wie präzise die Stabilität und Genauigkeit des Uhrensystems eingehalten werden kann.
Offset - Versatz	Der Wert stellt die Zeitdifferenz zwischen zwei Uhren dar. Dieser Wert repräsentiert den Versatz mit dem die Lokale Uhr zu adjustieren wäre um sie Deckungsgleich mit der Referenzuhr zu halten.
Clock skew - Uhrregelwert	Die Frequenzdifferenz zwischen zwei Uhren (erste Ableitung des Versatzes über die Zeit).
Drift	Reale Uhren variieren in der Frequenzdifferenz (zweite Ableitung des Versatzes über die Zeit). Diese Variation wird Drift genannt.
Roundtrip delay	Rundumlaufverzögerung einer NTP-Message zur Referenz und zurück.
Dispersion	Stellt den maximalen Fehler der lokalen Uhr relativ zur Referenzuhr dar.
Jitter	Der geschätzte Zeitfehler der Systemuhr gemessen als durchschnittlicher Exponentialwert der Zeitdifferenz.

11.2 Tally Codes (NTP spezifisch)

space	**reject**	Zurückgewiesener Peer – entweder ist der Peer nicht erreichbar oder seine synch. Distanz ist zu groß.
x	**falsetick**	Der Peer wurde durch den Intersektion-Algorithmus von NTP als falscher Zeitlieferant ausgesondert.
.	**excess**	Der Peer wurde durch den Sortier-Algorithmus von NTP (betrifft die ersten 10 Peers) als schwacher Zeitlieferant anhand der synch. Distanz ausgesondert.
-	**outlyer**	Der Peer wurde durch den Clustering-Algorithmus von NTP als Außenseiter ausgesondert.
+	**candidate**	Der Peer wurde als Kandidat für den Combining-Algorithmus von NTP ausgewählt.
#	**selected**	Der Peer ist von guter Qualität aber nicht unter den ersten Sechs anhand der Synch. Distanz vom Sortier-Algorithmus ausgewählten Peers.
*****	**sys.peer**	Der Peer wurde als Systempeer ausgewählt. Seine Eigenschaften werden im Basis-System übernommen.
o	**pps.peer**	Der Peer wurde als Systempeer ausgewählt. Seine Eigenschaften werden im Basis-System übernommen. Die aktuelle Synchronisierung wird von einem PPS Signal (pulse-per-second) entweder indirekt via PPS Referenzuhrentreiber oder direkt via Kernel-Interface abgeleitet.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11.2.1 Zeitspezifische Ausdrücke

UTC	Die **UTC-Zeit** (**U**niversal **T**ime **C**oordinated) wurde angelehnt an die Definition der Greenwich Mean Time (GMT) vom Nullmeridian. Während GMT astrologischen Berechnungen folgt, orientiert sich UTC mit Stabilität und Genauigkeit am Cäsiumnormal. Um diese Abweichung zu füllen, wurde die Schaltsekunde definiert.
Zeitzone - Timezone	Die Erdkugel wurde ursprünglich in 24 Längssegmente oder auch Zeitzonen eingeteilt. Heute gibt es jedoch mehrere Zeitzonen die teilweise spezifisch für nur einzelne Länder gelten. Mit den Zeitzonen wurde berücksichtigt, dass der lokale Tag und das Sonnenlicht zu unterschiedlichen Zeiten auf die einzelnen Zeitzonen treffen. Der Nullmeridian verläuft durch die Britische Stadt Greenwich.
Differenzzeit	Ist die Differenz zwischen UTC und der Standardzeit. Aus den Zeitzonen ergibt sich die Differenzzeit zur Berechnung der regionalen Standardzeit.
Standardzeit (Winterzeit) Standard time	**Standardzeit = UTC + Differenzzeit** Die Differenzzeit wird durch die lokale Zeitzone und die lokalen politischen Bestimmungen festgelegt.
Sommerzeit - Daylight saving time	**Sommerzeit = Standardzeit + 1h** Die Sommerzeit wurde eingeführt, um den Energiebedarf einiger Länder zu reduzieren. Dabei wird eine Stunde zur Standardzeit während der Sommermonate zugerechnet.
Schaltsekunde	Eine Schaltsekunde ist eine in die offizielle Zeit (UTC) zusätzlich eingefügte Sekunde, um sie bei Bedarf mit der Mittleren Sonnenzeit (=GMT) zu synchronisieren. Schaltsekunden werden international vom **International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS)** festgelegt.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11.3 Abkürzungen

D, DST	Daylight Saving Time (Sommerzeit)
ETH0	Ethernet Interface 0
FW	Firmware
GPS	Global Positioning System
HW	Hardware
IF	Interface
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode (a indicator lamp)
NTP	Network Time Protocol (version 3: RFC 1305)
NE	Network Element
OEM	Original Equipment Manufacturer
OS	Operating System
PC	Personal Computer
RFC	Recommendation for Comments
SNMP	Simple Network Management Protocol (handled by more than 60 RFCs)
SNTP	Simple Network Time Protocol (version 4: RFC 2030)
S, STD	Standard Time (Winterzeit)
TCP	Transmission Control Protocol
ToD	Time of Day
UTC	Universal Time Coordinated
WAN	Wide Area Network
msec	Millisekunde (10^{-3} Sekunden)
µsec	Mikrosekunde (10^{-6} Sekunden)
ppm	Teile pro Million (Parts per Million) / 10^{-6}
RFC	Remote Function Call

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11.4 Definitionen

Erläuterung der in diesem Dokument verwendeten Begriffe.

11.4.1 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Durch DHCP ist die Einbindung eines neuen Computers in ein bestehendes Netzwerk ohne weitere Konfiguration möglich. Es muss lediglich der automatische Bezug der IP-Adresse am Client eingestellt werden. Ohne DHCP sind relativ aufwendige Einstellungen nötig, neben der IP-Adresse die Eingabe weiterer Parameter wie Netzmaske, Gateway, DNS-Server. Per DHCP kann ein DHCP-Server diese Parameter beim Starten eines neuen Rechners (DHCP-Client) automatisch vergeben.

DHCP ist eine Erweiterung des BOOTP-Protokolls. Wenn ein DHCP-Server in ihrem Netzwerk vorhanden und DHCP aktiviert ist, wird automatisch eine gültige IP-Adresse zugewiesen.

Werksseitig wird die Karte mit aktiviertem DHCP ausgeliefert.

Für weitere Informationen siehe RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol

11.4.2 NTP (Network Time Protocol)

Das Network Time Protocol (NTP) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Computersystemen über paketbasierte Kommunikationsnetze. Obwohl es meistens über UDP abgewickelt wird, kann es durchaus auch über andere Layer-4-Protokolle wie z.B. TCP transportiert werden. Es wurde speziell dafür entwickelt, eine zuverlässige Zeitgabe über Netzwerke mit variabler Paketlaufzeit zu ermöglichen.

NTP benutzt den Marzullo-Algorithmus (erfunden von Keith Marzullo von der Universität San Diego in dessen Dissertation) mit einer UTC-Zeitskala, und unterstützt Schaltsekunden ab Version 4.0. NTP. Es ist eines der ältesten noch immer verwendeten TCP/IP-Protokolle und wurde von David Mills an der Universität von Delaware entwickelt und 1985 veröffentlicht. Unter seiner Leitung werden Protokoll und UNIX-Implementierung ständig weiterentwickelt. Gegenwärtig ist die Protokollversion 4 aktuell. Es benutzt den UDP Port 123.

NTPv4 kann die lokale Zeit eines Systems über das öffentliche Internet mit einer Genauigkeit von einigen 10 Millisekunden halten, in lokalen Netzwerken sind unter idealen Bedingungen sogar Genauigkeiten von 500 Mikrosekunden und besser möglich.

Bei einem hinreichend stabilen und lokalen Taktgeber (Ofenstabilisierter Quarz, Rubidium-Oszillator, etc.) lässt sich unter Verwendung der Kernel-PLL (siehe oben) der Phasenfehler zwischen Referenzzeitgeber und lokaler Uhr bis in die Größenordnung von wenigen zig Mikrosekunden reduzieren. NTP gleicht automatisch die Drift der lokalen Uhr aus.

NTP kann über Firewalls eingesetzt werden und bringt eine Reihe von Securityfunktionen mit.

Für weitere Informationen siehe RFC 1305.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11.4.3 SNMP (Simple Network Management Protocol)

Das Simple Network Management Protocol (englisch für "einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll", kurz SNMP), ist ein Netzwerkprotokoll, das von der IETF entwickelt wurde, um Netzwerkelemente von einer zentralen Station aus überwachen und steuern zu können. Das Protokoll regelt hierbei die Kommunikation zwischen den überwachten Geräten und der Überwachungsstation. Hierzu beschreibt SNMP den Aufbau der Datenpakete, die gesendet werden können, und den Kommunikationsablauf. SNMP wurde dabei so ausgelegt, dass jedes netzwerkfähige Gerät mit in die Überwachung aufgenommen werden kann. Zu den Aufgaben des Netzwerkmanagements, die mit SNMP möglich sind, zählen:

- Überwachung von Netzwerkkomponenten.
- Fernsteuerung und Fernkonfiguration von Netzwerkkomponenten.
- Fehlererkennung und Fehlerbenachrichtigung.

Durch seine Einfachheit hat sich SNMP zum Standard entwickelt, der von den meisten Managementprogrammen unterstützt wird. SNMP Versionen 1 und 2c bieten fast keine Sicherheitsmechanismen. In der aktuellen Version 3 wurden die Sicherheitsmechanismen deutlich ausgebaut.

Mit Hilfe der Beschreibungsdateien, sogenannten MIBs (Management Information Base), sind die Managementprogramme in der Lage, den hierarchischen Aufbau der Daten jedes beliebigen SNMP-Agenten darzustellen und Werte von diesem anzufordern. Neben den in den RFCs definierten MIBs kann jeder Hersteller von Soft- oder Hardware eigene MIBs, so genannte private MIBs, definieren, die die speziellen Eigenschaften seines Produktes wiedergeben.

11.4.4 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

TCP und IP werden üblicherweise gemeinsam benutzt und somit hat sich der Terminus TCP/IP als Standard für beide Protokolle eingebürgert.

IP basiert auf Netzwerkschicht 3 (Schicht 3) im OSI Schichtenmodel während TCP auf Schicht 4, der Transportschicht, basiert. Mit anderen Worten, der Ausdruck TCP/IP bezeichnet Netzwerkkommunikation, bei der der TCP Transportmechanismus verwendet wird, um Daten über IP Netze zu verteilen oder zu liefern. Als einfaches Beispiel: Web Browser benutzen TCP/IP, um mit Webservern zu kommunizieren.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

11.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen

NTP basiert auf dem Internetprotokoll. Übertragungsverzögerungen und Übertragungsfehler sowie der Verlust von Datenpaketen kann zu unvorhersehbaren Genauigkeitswerten sowie Zeitsynchronisationseffekten führen.

Durch das NTP Protokoll ist weder die Genauigkeit bzw. die Richtigkeit der Zeitserver festgelegt oder gar garantiert.

Daher gilt für die Synchronisation via NTP nicht die gleiche QOS (Quality of Service) wie für die direkte Synchronisation mit GPS oder serieller Schnittstelle.

Vereinfacht gesprochen muss man mit Genauigkeitswerten zwischen 1msec und 1sec rechnen, abhängig von den Genauigkeiten der verwendeten Server.

Die Genauigkeit von IP-basierter Zeitsynchronisation hängt von folgenden Kriterien ab:

- Charakteristik und Genauigkeit des verwendeten Zeitservers / Zeitsignals
- Charakteristik des Sub-Netzwerkes
- Charakteristik und Qualität des Synchronisationsclients
- dem verwendeten Algorithmus

Um die höchstmögliche Qualität für die Zeitsynchronisierung der Karte zu gewährleisten, wird als Betriebssystem ein Embedded Linux mit NANO-Kernel Erweiterung verwendet.

NTP besitzt viele Algorithmen, um mögliche Eigenschaften von IP-Netzwerken auszugleichen. Ebenso existieren Algorithmen, um den Offset zwischen Referenzzeitquelle und Lokaler Uhr auszugleichen.

Unter manchen Umständen ist es jedoch nicht möglich, eine algorithmische Lösung zur Verfügung zu stellen.

Zum Beispiel:

1. Zeitserver, die keine korrekte Zeit liefern, können nicht absolut erkannt werden. NTP besitzt nur die Möglichkeit, im Vergleich zu anderen Zeitsservern diesen als FALSE-TICKER zu markieren und nicht zu berücksichtigen. Dies bedeutet jedoch, dass wenn nur 2 Zeitserver konfiguriert sind, NTP keine Möglichkeit besitzt, die Richtigkeit der einzelnen Zeiten absolut festzustellen und den falschen eindeutig zu identifizieren.
2. Asymmetrien bei der Übertragung zwischen NTP-Servern und NTP-Clients können nicht gemessen und von NTP ermittelt werden. NTP geht davon aus, dass der Übertragungsweg zum NTP-Server genauso lang ist wie der Weg zurück. Der NTP-Algorithmus kann lediglich Änderungen auf statistischer Basis herausfiltern. Die Verwendung von mehreren Servern ermöglicht dem Combining Algorithmus solche Fehler eventuell zu erfassen und herauszufiltern, jedoch existiert keine Möglichkeit der Filterung, wenn diese Asymmetrie bei allen oder den meisten NTP-Servern vorliegt (fehlerhaftes Routing etc).
3. Es liegt auf der Hand, dass die Genauigkeit der synchronisierten Zeit nicht höher sein kann als die Genauigkeitsauflösung der lokalen Uhr auf dem NTP-Server und dem NTP-Client.

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

Bezugnehmend auf die oben erwähnten Fehlerfälle ist der gelieferte Zeitversatz (**offset**) vom NTP maximal als günstigster Fall zu betrachten und keinesfalls als Wert mit allen möglichen berücksichtigten Fehlern.

Zur Lösung dieses Problems, liefert NTP den maximal möglichen Fehler in Bezug auf den Offset. Dieser Wert wird als Synchronisationsdistanz ("**LAMBDA**") bezeichnet und ist die Summe der **RootDispersion** und der Hälfte des **RootDelays** aller verwendeten NTP-Server. Dieser Wert beschreibt den schlechtesten Fall und daher den maximal zu erwartenden Fehler.

Für weitere Informationen siehe Appendix H (Analysis of Errors and Correctness Principles) der RFC1305 [1].

Abschließend sei erwähnt, dass der Benutzer der Karte für die Netzwerkbedingungen zwischen der Karte und den NTP-Clients verantwortlich ist.

Als Beispiel sei der Fall erwähnt, dass ein Netzwerk eine Verzögerung von 500msec hat und eine Genauigkeitsverschiebung (asynch.) von 50msec auftritt. Die synchronisierten Clients werden daher NIE Genauigkeitswerte von einer Millisekunde oder gar Mikrosekunden erreichen!

Der Genauigkeitswert in der GENERAL-Registerkarte des Webinterfaces soll dem Benutzer helfen die Genauigkeit einschätzen zu können.

GPS Signalquellen mit Synchronisationsstatus – Funksynchron:

- LOW – Lambda > 15 msec
- MEDIUM – Lambda < 15 msec
- HIGH – Lambda < 15msec UND Stabilität < 0,05 ppm

DCF77 Signalquellen mit Synchronisationsstatus – Funksynchron:

- LOW – Lambda > 15 msec
- MEDIUM – Lambda < 15 msec
- HIGH – Lambda < 15msec UND Stabilität < 0,3 ppm

Andere Signalquellen mit Synchronisationsstatus – Quarz mit zusätzlichen NTP-Servern konfiguriert:

- LOW – Lambda > 15 msec
- MEDIUM – Lambda < 15 msec
- HIGH – Lambda < 15msec UND Stabilität < 0,8 ppm

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

12 RFC's Auflistung

- IPv4:
  Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP (RFC 2131)
- Network Time Protocol (NTP):
  NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (no RFC)
- Symmetric Key and Autokey Authentication
- Simple Network Time Protocol (SNTP):
  SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
- Time Protocol (TIME):
  Time Protocol (RFC 868)
- Daytime Protocol (DAYTIME):
  Daytime Protocol (RFC 867)
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP):
  HTTP/HTTPS (RC 2616)
- Secure Shell (SSH):
  SSH v1.3, SSH v1.5, SSH v2 (OpenSSH)
- Telnet:
  (RFC 854-RFC 861)
- Simple Network Management Protocol (SNMP):
  SNMPv1 (RFC 1157), SNMPv2c (RFC 1901-1908)
- Simple Mail Transfer Protocol (RFC 2821)

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

13 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

- boa-0.94.13.tar.gz
- busybox-1.00-pre5.tar.bz2
- e100-2.3.43.tar.gz
- ethtool-3.tar.gz
- gmp-4.1.2.tar.bz2
- liboop-1.0.tar.gz
- linux-2.4.21.tar.bz2
- lsh-1.5.3.tar.gz
- mini_httpd-1.19.tar.gz
- mtd-snapshot-20040303.tar.bz2
- net-snmp-5.2.1.2.tar.gz
- ntp-4.2.0.tar.gz
- openssl-0.9.6l.tar.gz
- passwd.tar.gz
- PPSkit-2.1.2.tar.bz2
- smc91111.tar.bz2
- sysklogd-1.4.1.tar.gz
- tinylogin-1.4.tar.bz2
- uClibc-0.9.26.tar.bz2
- udhcp-0.9.8.tar.gz
- zlib-1.2.1.tar.bz2

hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com