Industriefunkuhren

hopf Elektronik GmbH

Technische Beschreibung

Network Time Client mit 2 LAN Schnittstellen

Modell 7279(RC)

DEUTSCH

Version: 04.00 - 20.03.2018

	SET	IMAGE (8030)	FIRMWARE (8030)
Gültig für	Version: **04.xx**	Version: **04.xx**	Version: **02.xx**

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 (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 DIESES GERÄTES AUSLESBAR (SIEHE ***KAPITEL 5.3.7.1 GERÄTE INFORMATION (DEVICE INFO)*** UND ***KAPITEL 5.3.7.2 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

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/30/EU "Elektromagnetische Verträglichkeit" und 2014/35/EU "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

1 Kartenbeschreibung 7279(RC)

Die Karte 7279(RC) ist ein **Netzwerk Zeit Client** (*engl*. **N**etwork **T**ime **C**lient, *Abk*. NTC) für den Einsatz in den modularen ***hopf*** Systemen 7001RC, 7001, 6844, 6844RC und 6855.

Die Karte 7279(RC) ist mit zwei Ethernet Schnittstellen (ETH0/ETH1) 10/100/1000 Base-T (autosensing) ausgestattet.

Die Karte 7279(RC) wird mittels des weltweit verbreiteten Zeitprotokolls **NTP (Network Time Protocol)** von einem oder mehreren NTP Time Servern mit der **UTC Zeit** synchronisiert. Die Karte kann hierbei sowohl von einem **NTP Timer Server** aber bei Bedarf auch mit einem **SNTP Time Server** synchronisiert werden. Dies führt jedoch in der Regel zu einer deutlich eingeschränkten Genauigkeit der Zeitinformation.

Für hoch präzise Netzwerksynchronisationen, kann die Karte 7279(RC) mit dem Zeitprotokoll **PTP gemäß IEEE Std 1588™-2008** synchronisieren. Hierfür muss allerdings die entsprechende Netzwerktopologie gewährleistet werden.

Die über Netzwerk synchronisierte Zeitbasis der Karte wird in ein Format konvertiert, das eine Synchronisation von weiteren ***hopf*** Geräten und Baugruppen ermöglicht.

Der **Status** der Karte wird über 3 LEDs in der Frontblende angezeigt. Somit kann der aktuelle Betriebszustand bzw. eine Störung leicht erkannt werden.

Die Karte 7279(RC) besitzt ein **breites Funktionsspektrum**. Einige der praxisorientierten Funktionalitäten sind z.B.:

- **Vollständige Parametrierung via geschütztem WebGUI Zugriff**
  Alle für den Betrieb erforderlichen Einstellungen können über ein Passwort geschütztes WebGUI durchgeführt werden. Hier wird auch in einer Übersicht der Status der Karte 7279(RC) auf einem Blick dargestellt.

- **Automatisches Handling der Leap-Second (Schaltsekunde)**
  Sollte der Time Server eine Schaltsekunde in die UTC Zeit ankündigen, wird dies von der Karte 7279(RC) erkannt und das Einfügen der Schaltsekunde in die Zeitinformation automatisch vorgenommen.

- **Erhöhte Sicherheit**
  Diese wird über verfügbare Verschlüsselungsverfahren wie Symmetrischer Schlüssel, Autokey und Access Restrictions sowie die Deaktivierung nicht benutzter Protokolle gewährleistet.

- **Management- und Überwachungsfunktionen**
  Es stehen hierfür unterschiedliche Funktionen zur Verfügung (z.B. SNMP, SNMP-Traps, E-mail Benachrichtigung, Syslog-messages inkl. MIB II und private Enterprise MIB).

<u>Einige weitere Basis-Funktionen Karte 7279(RC):</u>

- Einfache Bedienung über **WebGUI**
- **Status LEDs** auf der Frontblende
- System vollständig **wartungsfrei**

<u>Mitgelieferte Software:</u>

- ***hmc*** (***hopf*** Management Console) Software

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

Übersicht der Netzwerk-Funktionen Karte 7279(RC):

Zwei Ethernet-Schnittstellen

- Auto negotiate
- 10 Mbps half-/ full duplex
- 100 Mbps half-/ full duplex
- 1 Gbps full duplex

Zeit Protokolle

- RFC-5905 NTPv4 Server
  - NTP Broadcast mode
  - NTP Multicast mode
  - NTP Client für weitere NTP Server (Redundanz)
  - SNTP Server
  - NTP Symmetric Key Kodierung
  - NTP Autokey Kodierung
  - NTP Access Restrictions
- Precision Time Protocol (PTP) gemäß IEEE Std 1588™-2008
  (Activation Key erforderlich)
  - IEEE Standard Profil zur Benutzung von IEEE 1588™ Precision Time Protocol in Power System Anwendungen (Power Profile) gemäß IEEE Std C37.238™-2011

Netzwerkkonfiguration (Activation Key erforderlich)

- Routing
- Bonding (NIC Teaming) Link aggregation gemäß IEEE 802.1ad
- VLAN Unterstützung gemäß IEEE 802.1q
- PRP (Parallel Redundancy Protocol) gemäß IEC62439-3

Systemmanagement (Activation Key erforderlich)

- E-mail Benachrichtigung
- Syslog Messages to External Syslog Server
- SNMPv2c/v3, SNMP Traps (MIB II, Private Enterprise MIB)

Konfigurationskanal

- HTTP-WebGUI (Browser Based)
- Telnet
- SSH
- Externes LAN Konfigurations-Tool (***hmc*** **- Network Configuration Assistant**)

weitere Features

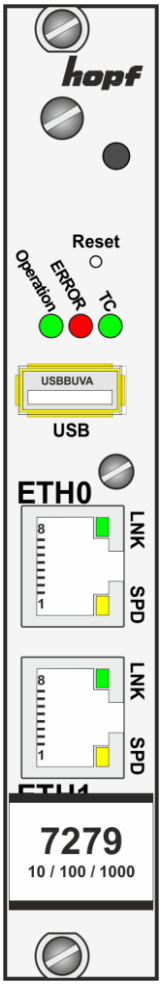
- Firmware Update über TCP/IP
- Fail-safe
- Watchdog-Schaltung
- Customizable Security Banner
- NTP Lokalzeitunterstützung

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

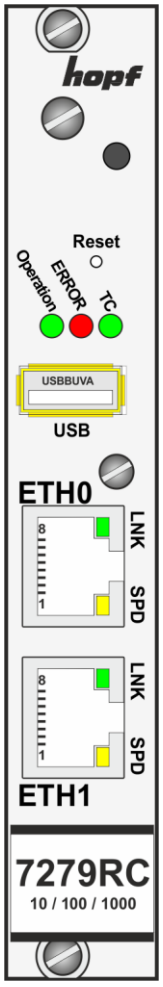
1.1 Frontblende

1.1.1 Karten 7279 und 7279RC für 3HE / 19" Baugruppenträger

Karte 7279 - 3HE/4TE

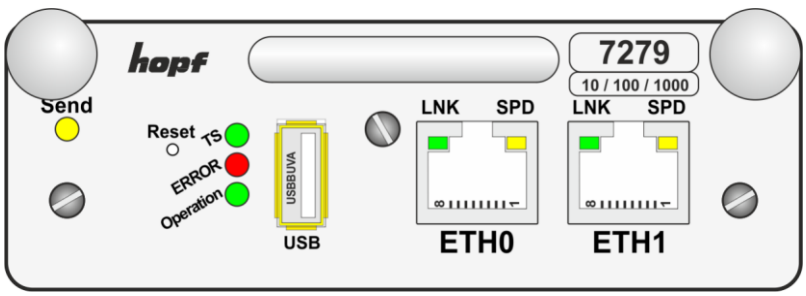


Karte 7279RC - 3HE/4TE



1.1.2 Karte 7279 für 1HE / 19" Baugruppenträger (Slim Line)

Karte 7279/1U - 1HE (Slim Line)



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

1.2 Ein- und Ausbau der Karte 7279(RC)

Über eine interne Steckverbindung wird die Karte mit Spannung versorgt, als auch die auf NTP Basis synchronisierte Zeitinformation ausgegeben und soweit vorhanden mit dem System-Reset versorgt.

Die Karte kann zu Service oder Reparaturzwecken dem Gerät entnommen werden.

Die Karte 7279 (ohne RC) unterstützt kein HOT-PLUG

Sollte eine Ein- oder Ausbau der Karte erforderlich sein, muss das Gerät in dem das Modul integriert ist, spannungsfrei geschaltet werden.

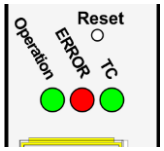
1.3 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente

In diesem Kapitel werden die einzelnen Frontblenden Elemente und ihre Funktion beschrieben.

1.3.1 Reset Taster

Der Reset Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die Bohrung in der Frontblende unter dem Aufdruck "Reset" zu betätigen (siehe ***Kapitel 3.3 Reset-Taster***).

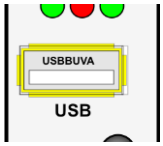
1.3.2 Status LEDs (TC / ERROR /Operation)



TC-LED (Grün)	**Zeit-Dienst der Karte 7279(RC)**
an	**Normalfall**, gestartet
aus	nicht oder teilweise nicht gestartet
ERROR-LED (Rot)	**Beschreibung**
Aus	**Normalfall**, die Karte 7279(RC) ist in Betrieb.
3Hz Blinken	Ausfallsichere Basis-Parametrierung nicht vorhanden (Notbetrieb)
An	Auf Karte 7279(RC) befindliche primär CPU zeigt keine Aktivität
Operation-LED (Grün)	**Beschreibung**
An	**Normalfall**, Die Karte 7279(RC) ist in Betrieb
1Hz Blinken	Die Karte 7279(RC) bootet ihr Betriebssystem.
3Hz Blinken	Ein Firmware-Update (Image) der Karte 7279(RC) wird durchgeführt.
Aus	Die Karte 7279(RC) ist **nicht** betriebsbereit.

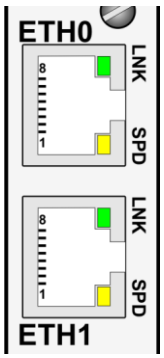
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

1.3.3 USB-Port (Host)



Der USB-Anschluss kann bei bestimmten Problemen, in Absprache mit dem ***hopf*** Support, für eine Systemwiederherstellung verwendet werden.

1.3.4 LAN-Schnittstelle ETH0/ETH1



LNK-LED (Grün)	Beschreibung
Aus	10 MBit Ethernet detektiert.
An	100 Mbit / 1 GBit Ethernet detektiert.

SPD-LED (Gelb)	Beschreibung
aus	Es besteht keine LAN-Verbindung zu einem Netzwerk.
an	LAN-Verbindung vorhanden.
blinken	Aktivität (senden / empfangen).

Pin-Nr.	Belegung
1	TX_DA+
2	TX_DA-
3	RX_DB+
4	BI_DC+
5	BI_DC-
6	RX_DB-
7	BI_DD+
8	BI_DD-

1.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0/ETH1

Jede LAN-Schnittstelle ist im Ethernet über eine MAC-Adresse (Hardwareadresse) eindeutig identifizierbar.

Die für die LAN-Schnittstellen vergebenen MAC-Adressen können im WebGUI der jeweiligen Karte ausgelesen oder mit dem ***hmc*** Network Configuration Assisant ermittelt werden.

Die MAC-Adresse für ETH1 wird hexadezimal plus eins zur MAC-Adresse für ETH0 gesetzt.

Beispiel:

- MAC-Adresse ETH0 = 00:03:C7:12:34:59
- MAC-Adresse ETH1 = 00:03:C7:12:34:5A

Die MAC-Adresse wird von der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH für jede LAN-Schnittstelle einmalig vergeben.

Ein Etikett mit der werkseitig vergeben MAC-Adresse für die Karte 7279 befindet direkt auf der Karte.

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

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

2 Funktionsprinzip

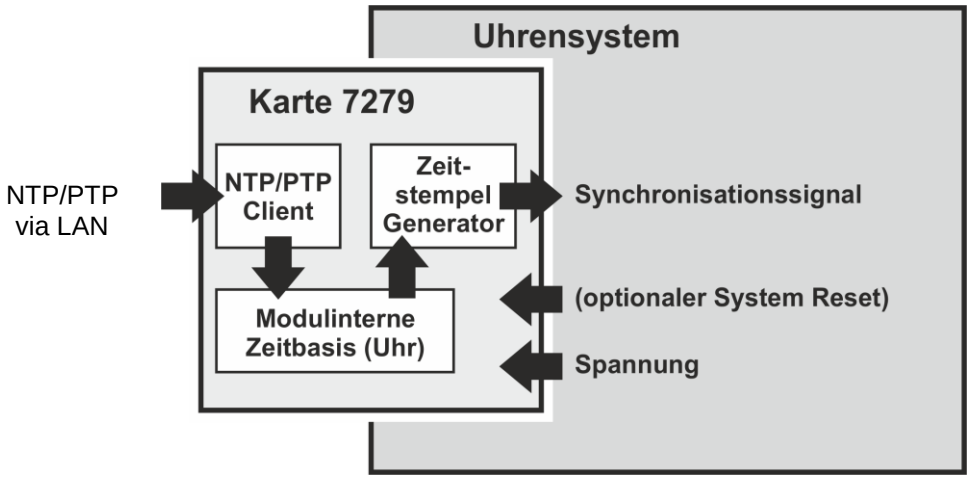
In diesem Kapitel wird das Funktionsprinzip der Karte 7279(RC) und die internen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Funktionsgruppen beschrieben.

Bei der Karte 7279(RC) handelt es sich um ein Multiprozessor System.

Dieser Aufbau erlaubt folgende Arbeitsweise:

Der NTP/PTP-Dienst auf der Karte wird von einen NTP/PTP Time Server über das Netzwerk synchronisiert. Mit dieser Zeitinformation wird die interne Zeitbasis der Karte hochgenau synchronisiert. Diese Zeit wird dann in Ausgaben mit entsprechenden Zeitformaten umgewandelt die eine weitere Verarbeitung im jeweiligen Uhrensystem ermöglichen.

Funktionsprinzip Karte 7279(RC)



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 Kartenverhalten

In diesem Kapitel wird das Verhalten der Karte 7279(RC) in speziellen Betriebsphasen und -zuständen beschrieben.

3.1 Boot-Phase

Die Boot-Phase der Karte 7279(RC) startet nach dem Einschalten oder einem Reset des Systems.

Während der Boot-Phase lädt die Karte 7279(RC) sein Betriebssystem und steht somit über LAN nicht zur Verfügung.

Das Ende der Boot-Phase ist erreicht, wenn der LED Test der Status-LEDs in der Frontblende beendet wurde.

Die Boot-Phase dauert ca. 35 Sekunden bei Verwendung statischer IP-Adressen für ETH0 und ETH1. Abhängig von der verwendeten Netzwerkkonfiguration (z.B. DHCP) kann es zu einer Verlängerung Bootphase kommen.

3.2 Einregel-Phase

Nach der Boot-Phase wird je nach Konfiguration der Karte automatisch der NTP- bzw. der PTP-Dienst gestartet.

Nach dem Start des NTP/PTP-Diensts benötigt die Karte ca. 5-10 Minuten, je nach Genauigkeit und Erreichbarkeit der in der Karte parametrierten Time Server, um die interne Uhr einzuregeln.

3.2.1 NTP Regel-Phase (NTP/Stratum/Accuracy)

Bei NTP handelt es sich um einen Regelprozess. Bei aktiviertem NTP-Dienst startet dieser automatisch in der Boot-Phase. Nach dem Start benötigt die Karte ca. 5-10 Minuten, je nach Genauigkeit und Erreichbarkeit der in der Karte parametrierten NTP Server.

Bei erfolgreicher Zeitübernahem durch einen NTP Server nimmt das Modul in der Regel eine um eins höheren Stratum Wert an als der jeweilige NTP Server (z.B. Server = Stratum 1 ⇨ Stratum der Karte 7279(RC) = 2)

Damit eine Zeitausgabe durch das Modul erfolgen kann, muss sich der NTP Dienst soweit einregeln, bis ein Accuracy Wert = HIGH erreicht wurde. Die Dauer dieses Regelprozesses hängt direkt von Faktoren wie Erreichbarkeit und Genauigkeit des jeweiligen NTP Server (System Peer) ab.

3.2.2 PTP Regel-Phase

Bei aktiviertem PTP-Dienst startet dieser automatisch in der Boot-Phase.
Nach dem Start benötigt die Karte ca. 5-10 Minuten, je nach Genauigkeit und Erreichbarkeit des PTP-Grandmasters.

Damit eine Zeitausgabe durch die Karte erfolgen kann, muss sich der PTP Dienst soweit einregeln, bis ein Accuracy Wert = HIGH erreicht wurde. Die Dauer dieses Regelprozesses hängt direkt von Faktoren wie Erreichbarkeit und Genauigkeit des jeweiligen PTP Grandmasters ab.

3.3 Reset-Taster

Die Karte 7279(RC) kann mit Hilfe des hinter der Kartenfrontblende befindlichen Reset-(Default) Tasters resettet werden. Der Reset-(Default) Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die kleine Bohrung in der Frontblende zu erreichen.

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 einem FACTORY DEFAULT müssen die Einstellungen der Karte 7279(RC) überprüft werden (siehe ***Kapitel 5.3.7.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)***).

Der Taster löst je nach Dauer der Betätigung unterschiedliche Aktionen aus:

Dauer	Funktion
< 1 sec.	Keine Aktion
1 - 9 sec.	Nach dem Loslassen wird auf der Karte ein **Hardware-Reset** ausgelöst
>= 10 sec.	Nach dem Loslassen wird nach ca. 10 Sekunden ein **FACTORY DEFAULT** mit anschließendem **REBOOT** ausgelöst

3.4 Firmware-Update

Bei der Karte 7279(RC) handelt es sich um ein Multi-Prozessor-System. Ein Firmware-Update besteht aus diesem Grund immer aus einem so genannten Software SET. Dieses beinhaltet zwei (2) durch die SET-Version definierte Programmstände.

Karte 7279(RC):

1x Image Update	upgrade_8030gen_rel_vXXXX.img
1x H8 Update	H8_8030NTC_vXXXX_128.mot

Ein Update ist ein kritischer Prozess.
Während des Update darf das Gerät nicht ausgeschaltet werden und die Netzwerkverbindung zum Gerät darf nicht unterbrochen werden.

Es müssen immer alle Programme eines SET eingespielt werden. Nur so kann ein definierter Betriebszustand sichergestellt werden.

Welche Programmstände einer SET-Version zugeordnet sind, kann im Zweifel den Release-Notes der Software SETs der Karte 7279(RC) entnommen werden.

Der grundsätzliche Ablauf eines Software-Updates der Karte 7279(RC) wird im Folgenden beschrieben:

Für die Wahl des korrekten Update-Sets, ist auf die Kennung **7279(RC)** zwingend zu achten.

7279(RC) ist zu erkennen:

- An dem Typenschild auf dem Gehäusedeckel "**7279(RC)**"
- Im WebGUI am Web-Banner "**7279(RC)**"

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 Firmware-Update 7279(RC) wird als SET vollzogen.

Das im Paket hopf7279_SET_vXXXX.zip enthaltene Softwarepaket ist zu entpacken und im Anschluss sind folgende Schritte in dieser Reihenfolge durchzuführen:

1. **Image Update**
2. **H8 Firmware Update**

Image Update

1. Im WebGUI der Karte als Master einloggen.
2. Im Register **Device** den Menüpunkt **Image Update** auswählen.
3. Über das Auswahlfenster die Datei mit der Endung **.img** auswählen (Beispiel: **upgrade_8030gen_rel_vXXXX.img**).
4. Die ausgewählte Datei wird im Auswahlfenster angezeigt.
5. Mit dem Button **Upload now** wird der Update-Prozess gestartet.
6. Im WebGUI wird das erfolgreiche Übertragen und Schreiben der Datei in die Karte angezeigt.
7. Im WebGUI wird nach ca. 2-3min. der erfolgreiche Abschluss des Updates mit der Aufforderung zu einem Reboot der Karte angezeigt.
8. Nachdem der Reboot der Karte aktiviert und erfolgreich durchgeführt wurde, ist der Image Update-Prozess abgeschlossen.

H8 Firmware Update

1. Im WebGUI der Karte als Master einloggen.
2. Im Register **Device** den Menüpunkt **H8 Firmware Update** auswählen.
3. Über das Auswahlfenster die Datei mit der Endung **.mot** auswählen (Beispiel: **H8_7279_vXXXX_128.mot**).
4. Die ausgewählte Datei wird im Auswahlfenster angezeigt.
5. Mit dem Button **Upload now** wird der Update-Prozess gestartet.
6. Im WebGUI wird das erfolgreiche Übertragen der Datei in die Karte angezeigt.
7. Das Update der Karte startet nach einigen Sekunden automatisch.
8. Nach dem erfolgreichen Update rebootet die Karte automatisch.
9. Nach ca. 2 Minuten ist der H8 Update-Prozess abgeschlossen und das Gerät über den WebGUI wieder erreichbar.

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

3.5 Freischaltung von Funktionen mittels Activation Keys

Die Karte 7279(RC) verfügt über einige Funktionen die je einen "Activation Key" erfordern.

Diese Funktionen stehen erst nach der Eingabe eines für die Seriennummer der Karte 7279(RC) (nicht die Serien-Nummer des Gesamtsystems) gültigen Activation Keys zur Verfügung. Die Seriennummer ist ersichtlich im WebGUI unter Device / Serial Number: 8030xxxxxx.

Die Aktivierung dieser Funktion(en) kann sowohl mit der Auslieferung erfolgen, als auch bei Bedarf nachträglich durch den Anwender.

Die Eingabe und Anzeige erfolgt im Register "Device" unter dem Menüpunkt "Product Activation"

Bei den Funktionen handelt es sich um:

- **IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP)**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung kann das PTP time datagram parametriert und über die LAN Schnittstelle zur Synchronisation freigeschaltet werden.

- **Network interface bonding / teaming**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung können die beiden LAN Schnittstellen ETH0 und ETH1 zu einer logischen Netzwerkschnittstelle gebündelt werden. Die Funktionalität spielt in redundant aufgebauten Netzwerken eine zentrale Rolle, um die Ausfallsicherheit des NTP Zeitdienstes zu erhöhen.

- **IEEE 802.1QTagged VLAN**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung können die Netzwerkschnittstellen mit zusätzlichen VLANs (Virtual Bridged Local Area Networks) gemäß IEEE 802.1q konfiguriert werden.

- **Static Routing Tables**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung können für spezielle Netzwerkanforderungen statische Routen in der Karte 7279(RC) eingetragen werden.

- **IEC 62439-3 Parallel Redundancy Protocol (PRP)**
  Die Funktionalität PRP ermöglicht es, die physischen Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 zu einer logischen Netzwerkschnittstelle unter Verwendung des Parallel Redundancy Protocol (PRP) zu bündeln.

- **Alarming and Management features**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung stehen **SNMP (SNMPv2c, SNMPv3), Syslog und Email notification** zur Verfügung um den Systemzustand zu überwachen. Zusätzlich zu den in der MIB II standardmäßig zur Verfügung gestellten Werten wird die ***hopf*** private Enterprise MIB bereitgestellt, mit der zahlreiche produktspezifische Werte zur Realisierung von erweiterten Management- und Überwachungsfunktionen zur Verfügung gestellt werden.

Die Einstellungen für Activation Keys (z.B. ein eingegebener Activation Key) werden durch die Funktionen FACTORY DEFAULTS nicht geändert bzw. beeinflusst.

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 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme der Karte 7279(RC) beschrieben.

4.1 Allgemeiner Ablauf

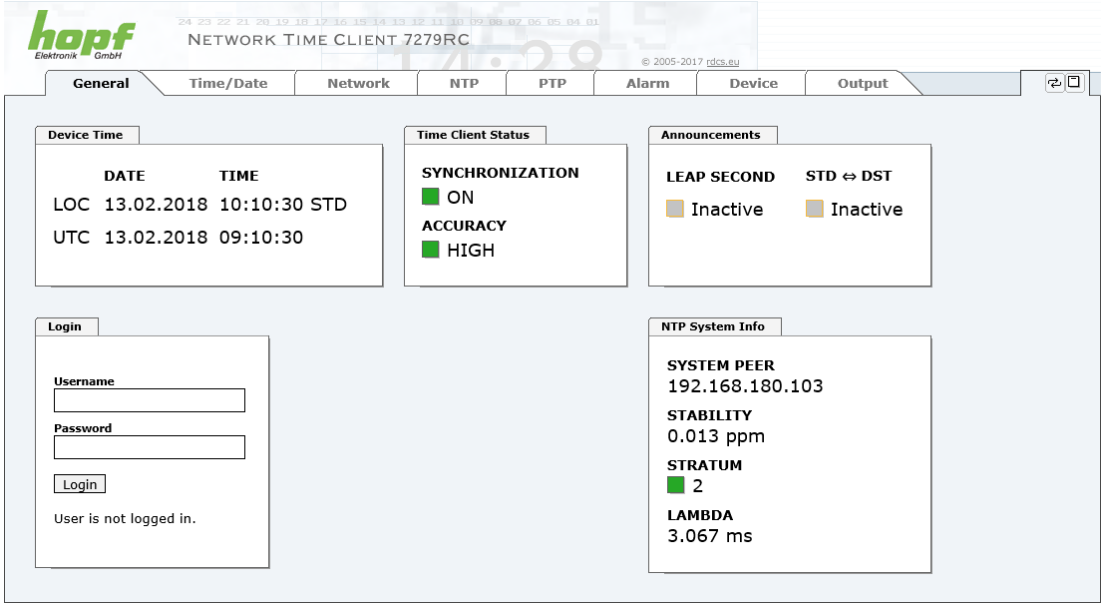
Übersicht des allgemeinen Ablaufs der Inbetriebnahme:

- Installation vollständig abschließen
- Gerät einschalten
- Bootphase abwarten (siehe ***Kapitel 3.1 Boot-Phase***)
- Mit der SUCH-Funktion der ***hmc*** Software (Network Configuration Assistant) auf die Karte 7279(RC) zugreifen und Basis LAN Parameter (z.B. DHCP) setzen. Anschließend via Web Browser mit den WebGUI der Karte 7279(RC) verbinden

  ODER
  direkt mit einem WEB Browser über die Factory Default IP-Adresse (ETH0 = 192.168.0.1 bzw. ETH1 = DHCP) mit dem WebGUI verbinden

  Als **"master"** einloggen

- Im Register **DEVICE** Default-Passwörter für **"master"** und **"device"** ändern
- Ggf. im Register **NETWORK** alle erforderlichen LAN-Parameter setzen (z.B. DNS Server eintragen)
- Im Register **NTP** bzw. **PTP** die aktuellen Einstellungen prüfen und soweit erforderlich den individuellen Anforderungen anpassen (z.B. Eintragen der für die Synchronisation zu verwendenden NTP Time Server)
- Soweit optionale Funktionen wie z.B. SNMP erforderlich sind, auch diese parametrieren
- Wenn alle grundlegenden Einstellungen korrekt durchgeführt wurden und der eingestellte NTP Time Server die Zeitinformation mit einer entsprechenden Genauigkeit liefert, sollte sich nach max. 30 min. (in der Regel deutlich schneller) das Register **GENERAL** wie folgt darstellen:



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 Einschalten der Betriebsspannung

Die Karte 7279(RC) verfügt über keinen eigenen Schalter für die Spannungsversorgung. Sie wird durch Einschalten des Gerätes aktiviert, in dem sie verbaut wurde.

4.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser

Bevor die Karte 7279(RC) mit dem Netzwerk verbunden wird ist sicher zu stellen, dass die Netzwerkparameter des Gerätes entsprechend dem lokalen Netzwerk konfiguriert sind.

Wird die Netzwerkverbindung zu einer falsch konfigurierten Karte 7279(RC) (z.B. doppelte vergebene IP-Adresse) hergestellt, kann es zu Störungen im Netzwerk kommen.

Die Karte 7279(RC) wird ausgeliefert mit:

ETH0 mit statische IP-Adresse

IP-Adresse:	192.168.0.1
Netzmaske:	255.255.255.0
Gateway:	Nicht gesetzt

ETH1 mit DHCP

Ist nicht bekannt ob die Karte 7279(RC) mit ihrer Factory Default Einstellung im Netzwerk zu Problemen führt, ist die Basis-Netzwerkparametrierung über eine "Peer to Peer" Netzwerkverbindung durchzuführen.

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).

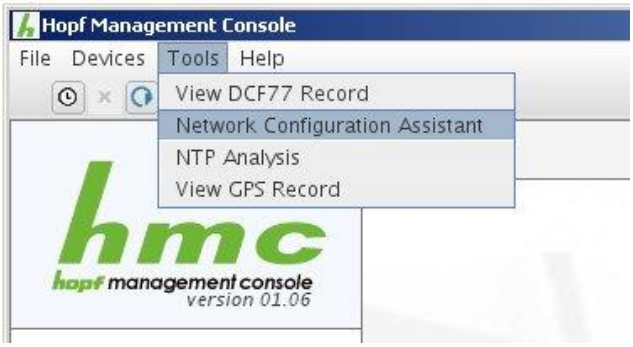
4.4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die *hmc*

Nach dem Anschließen des Systems an die Spannungsversorgung und Herstellen der physischen Netzwerkverbindung mit der LAN-Schnittstelle der Karte 7279(RC), kann das Gerät mit der ***hmc*** (***hopf*** **Management Console**) im Netzwerk gesucht und anschließend die Basis LAN-Parameter (IP-Adresse, Netzmaske und Gateway bzw. DHCP) gesetzt werden um die Karte 7279(RC) für andere Systeme im Netzwerk erreichbar zu machen.

Damit die SUCH-Funktion des ***hmc*** - **Network Configuration Assistant** die gewünschte Karte 7279(RC) findet und erkennt, **müssen** sich der ***hmc***-Rechner und die Karte 7279(RC) in **demselben SUB-Netz** befinden

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

Die Basis LAN-Parameter können mit dem, in der ***hmc*** integrierten, **Network Configuration Assistant** eingestellt werden.

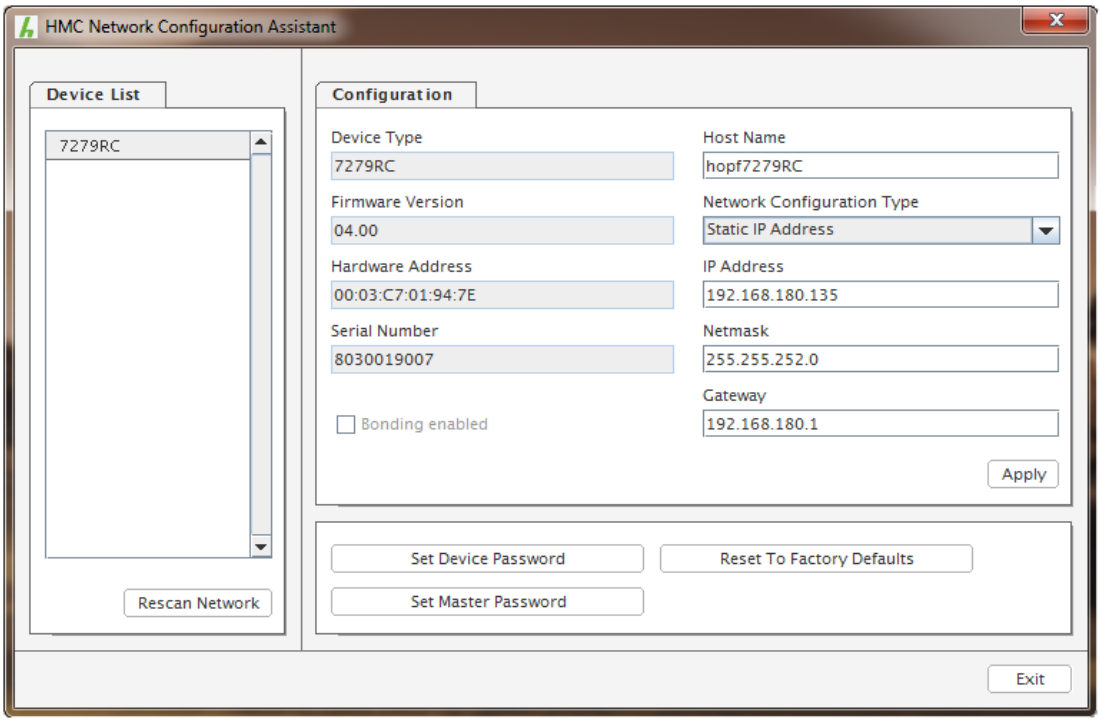


Nach dem der ***hmc*** **Network-Configuration-Assisant** gestartet wurde und die Suche nach ***hopf*** LAN-Geräten vollständig abgeschlossen ist, kann die Konfiguration der Basis LAN Parameter erfolgen.

Die Karte 7279(RC) erscheint in der **Device List** als **7279(RC)**

Bei mehreren Karten 7279(RC) (oder anderen Produktvarianten) können diese anhand der **Hardware Adresse** (MAC-Adresse) unterschieden werden.

Ein Etikett mit der werkseitig vergeben MAC-Adresse für die Karte 7279(RC) befindet sich direkt auf der Karte.



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

Zur erweiterten Konfiguration der Karte 7279(RC) über ein Web Browser via WebGUI sind folgende Basis LAN-Parameter erforderlich:

- **Host Name** ⇨ z.B. hopf7279
- **Network Configuration Type** ⇨ z.B. Static IP Address oder DHCP
- **IP Address** ⇨ z.B. 192.168.0.4
- **Netmask** ⇨ z.B. 255.255.255.0
- **Gateway** ⇨ z.B. 0.0.0.0

Die Bezeichnung für den **Host Namen muss** folgenden Bedingungen entsprechen:

- Der Hostname darf nur die Zeichen 'A'-'Z', '0'-'9', '-' und '.' enthalten. Bei den Buchstaben wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Das Zeichen '.' darf nur als Trenner zwischen Labels in Domainnamen vorkommen.
- Das Zeichen '-' darf nicht als erstes oder letztes Zeichen eines Labels vorkommen.

Die zuzuweisenden Netzwerkparameter sollten vorher mit dem Netzwerkadministrator abgestimmt werden um Probleme im Netzwerk (z.B. doppelte IP Adresse) zu vermeiden.

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.

Nach der Eingabe der oben genannten LAN-Parameter müssen diese an die Karte 7279(RC) mit dem Button **Apply** übertragen werden. Darauf erfolgt eine Aufforderung zur Eingabe des **Device Passwords**:

Die Karte 7279(RC) wird ab Werk mit dem Default Device Password <**device**> ausgeliefert. Nach der Eingabe wir dieses mit dem Button **OK** bestätigt.

Die so gesetzten LAN-Parameter werden direkt (ohne Reboot) von der Karte 7279(RC) übernommen und sind sofort aktiv.

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 HTTP WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche

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

5.1 Schnellkonfiguration

In diesem Kapitel wird kurz die grundlegende Bedienung des auf der Karte installierten Web-GUI beschrieben.

5.1.1 Anforderungen

- Die Karte 7279(RC) muss betriebsbereit sein
- PC mit installierten Web Browser (z.B. Internet Explorer) im Sub-Netz der Karte 7279(RC)

5.1.2 Konfigurationsschritte

- Herstellen der Verbindung zum Time Client mit einem Web Browser
- Login als **'master'** Benutzer (Default-Passwort bei Auslieferung ist <**master**>)
- Wechseln zur Registerkarte "Network" und wenn vorhanden, DNS-Server eintragen (je nach Netzwerk notwendig für NTP und den Alarm-Meldungen)
- Speichern der Konfiguration
- Wechseln zur Registerkarte "Device" und anschließendes Neustarten des Network Time Client über "Reboot Device"
- NTP Service ist nun mit den Standardeinstellungen verfügbar
- NTP spezifische Einstellungen können unter der Registerkarte "NTP" erfolgen (z.B. Eintragen der für die Synchronisation zu verwendenden NTP Time Server).
- Alarm-Meldung via Syslog/SNMP/Email können unter der Registerkarte "Alarm" konfiguriert werden – soweit diese Funktionen mit einem Activation Key freigeschaltet wurden

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

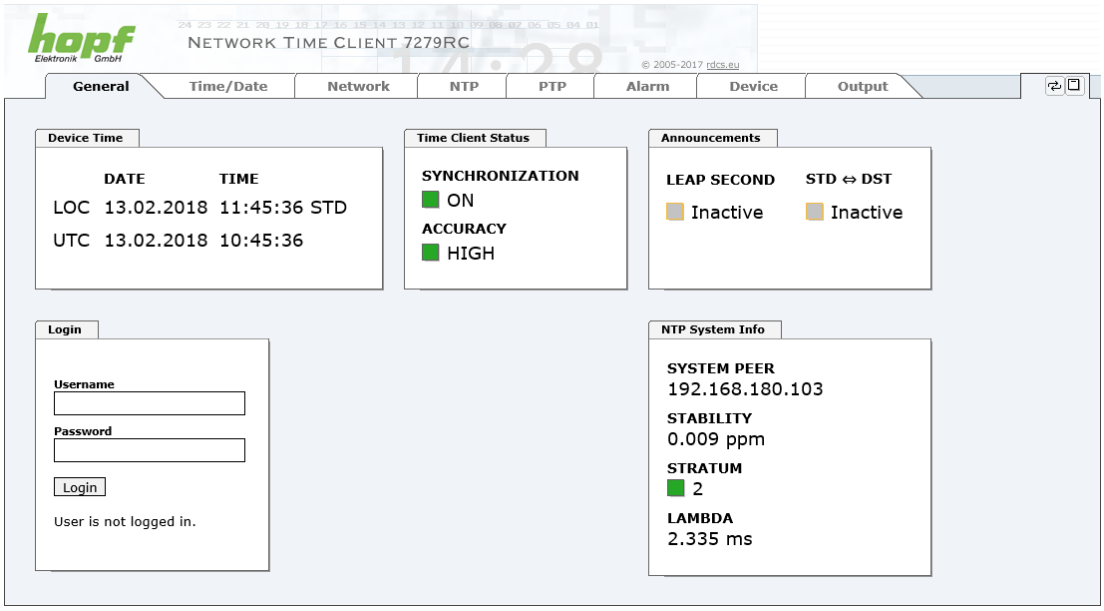
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.2 Allgemein – Einführung

Wurde die Karte 7279(RC) korrekt voreingestellt, sollte diese mit einem Web Browser erreichbar sein. Dazu gibt man in der Adresszeile die vorher in der Karte 7279(RC) eingestellte IP-Adresse <http://xxx.xxx.xxx.xxx> oder den DNS-Namen ein und es sollte folgender Bildschirm erscheinen.

Bei Verwendung von IPv6 ist es zwingend notwendig die IPv6-Adresse mit [ ] einzuklammern z.B.: `http://[2001:0db8:85a3:08d3::0370:7344]/`

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

5.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer

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

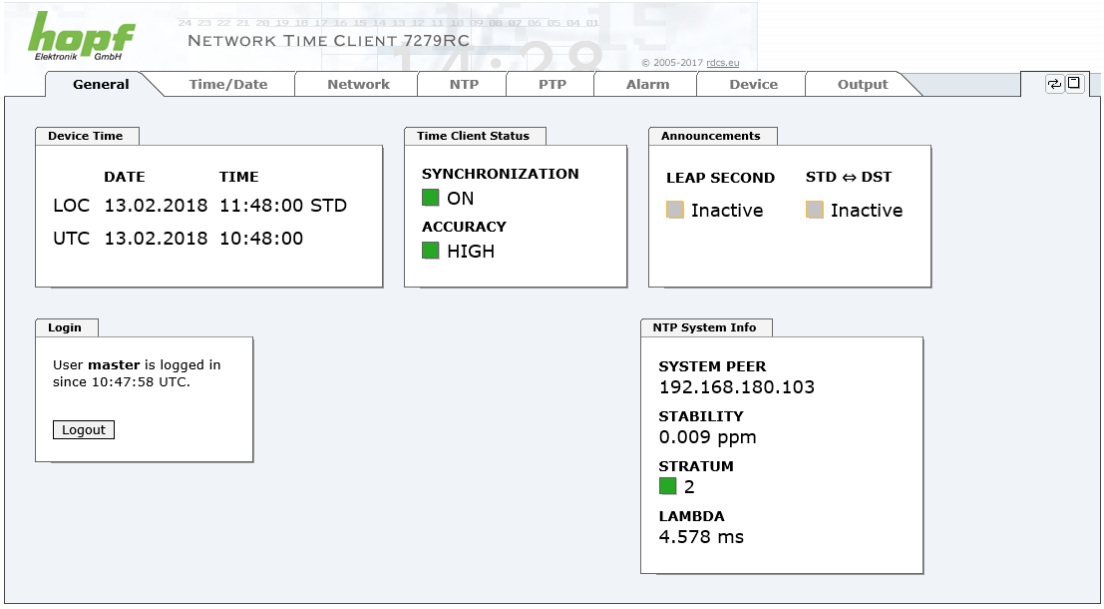
- "**master**" Benutzer (Default Passwort bei Auslieferung: <**master**>)
- "**device**" Benutzer (Default Passwort bei Auslieferung: <**device**>)

Das Passwort ist aus Sicherheitsgründen nach erstmaligem Login zu ändern

Das Passwort muss zwischen 6 und 20 Zeichen lang sein, mindestens einen Großbuchstaben, einen Kleinbuchstaben und eine Ziffer enthalten!

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

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.

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 der Karte 7279(RC).

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

Der als "**device**" eingeloggte Benutzer hat **keinen** Zugriff auf:

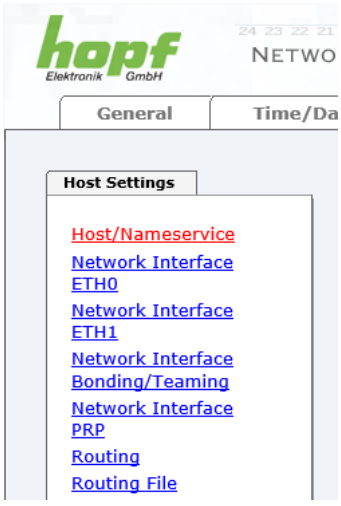
- Reboot auslösen
- Factory Defaults auslösen
- Image Update durchführen
- H8 Firmware Update durchführen
- Upload Certificate
- Master Passwort ändern
- Diagnostics
- Configuration Files downloaden

5.2.2 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 und Cookies im Browser aktiviert sein.



Innerhalb der Registerkarten führt jeder Link der Navigation auf der linken Seite zu zugehörigen detaillierten Anzeige oder Einstellmöglichkeit.

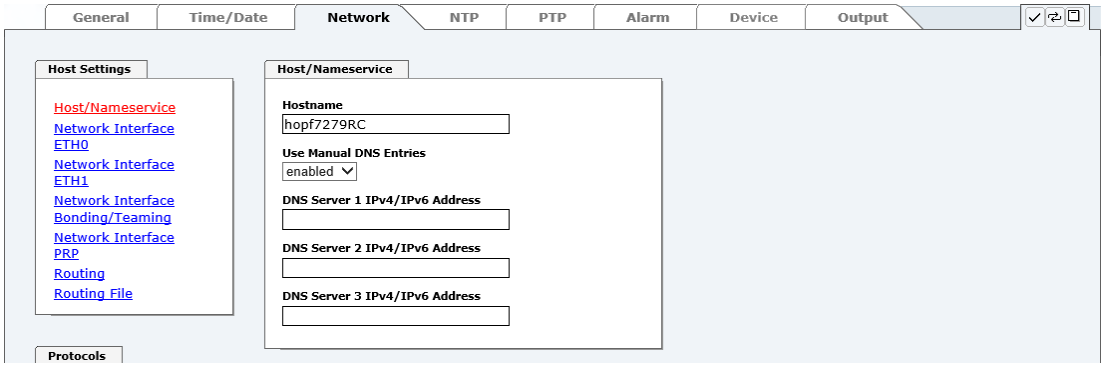
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes

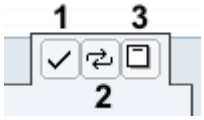
Es ist erforderlich, als einen der bereits beschriebenen Benutzer angemeldet zu sein, um Werte einzugeben oder verändern zu können.

Alle änderbaren Werte, werden in der Karte 7279(RC) gespeichert. Für diese Werte ist die Werteübernahme in zwei Schritte gegliedert.

Zur dauerhaften Speicherung **muss** erst der geänderte Wert mit **Apply** von der Karte übernommen und danach mit **Save** gespeichert werden. Andernfalls gehen die Änderungen nach dem Reboot der Karte oder dem Ausschalten des Systems verloren.



Nach einer Eingabe mit **Apply** 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.



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**	Ausfallsicheres Speichern der Werte in die Flash Konfiguration

Sollen die Werte nur getestet werden, reicht es aus, die Änderungen mit **Apply** zu übernehmen.

Änderung von Netzwerk-Parametern

Änderungen der Netzwerk-Parameter (z.B. IP-Adresse) werden nach dem betätigen von **Apply** sofort wirksam.

Die Änderungen sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert. Hierzu ist es erforderlich mit den neuen Netzwerk-Parametern erneut auf den Web-GUI zuzugreifen und die Werte mit **Save** dauerhaft zu speichern.

Für das Übernehmen von Änderungen und Eintragen von Werten sind ausschließlich die dafür vorgesehenen Buttons im WebGUI zu verwenden.

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

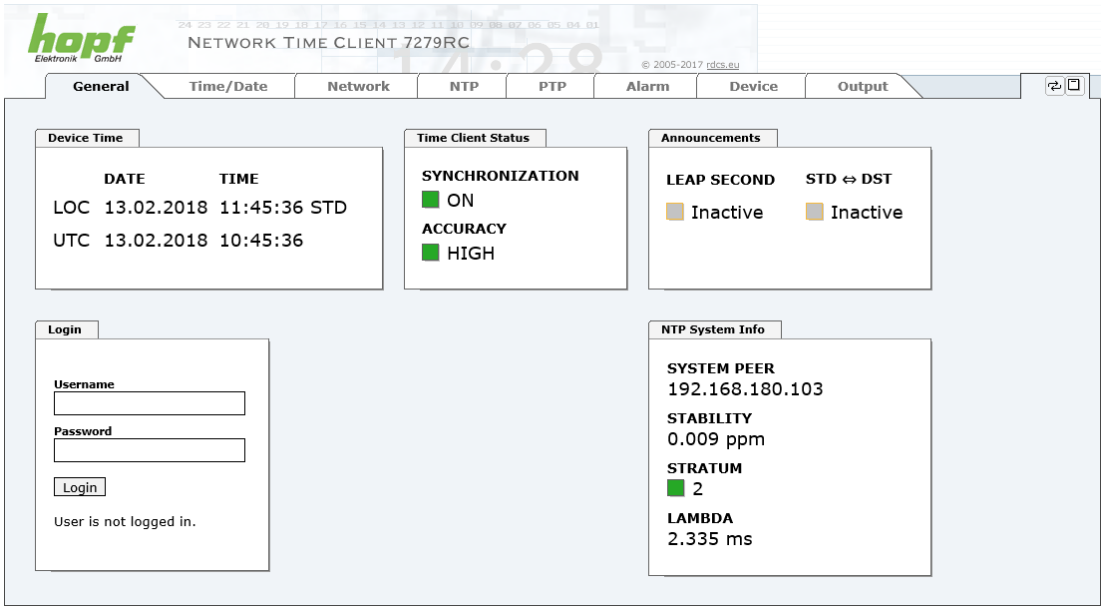
5.3 Beschreibung der Registerkarten

Der WebGUI ist in folgende Registerkarten aufgeteilt:

- General
- Time/Date
- Network
- NTP
- PTP
- Alarm
- Device
- Output

5.3.1 GENERAL Registerkarte

Dies ist die erste Registerkarte, die bei Verwendung der Web Oberfläche angezeigt wird. Dargestellt wird hier die aktuelle Zeit und der Synchronisationszustand der Karte 7279(RC). Im Weiteren wird über diese Registerkarte der Login (Eingabe Username mit Passwort) ermöglicht, der für die Konfiguration der Karte 7279(RC) via WebGUI notwendig ist.



Login

Die Login Box wird wie im ***Kapitel 5.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer*** verwendet.

Device Time

Dieser Bereich zeigt die aktuelle Zeit mit Datum der Karte 7279(RC) an, die für die Ausgabe der Zeitinformation verwendet wird. Diese Zeit entspricht der von NTP bzw. PTP empfangenden UTC-Zeit (UTC) und der daraus kalkulierten Lokalzeit (LOC). Die Lokalzeit wird mit Hilfe der Parameter, die unter der Registerkarte Time/Date konfiguriert wurden, erstellt (***siehe Kapitel 5.3.2 Time/Date*** Registerkarte). Zusätzlich wird bei der Lokalzeit noch die Sommerzeit (DST) / und Winterzeit (STD) angezeigt.

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

Time Client Status

SYNCHRONIZATION

Gibt den Synchronisationszustand der internen Zeitausgabe an. Dieser Wert beschreibt ob andere Baugruppen/Geräte im System die Zeitinformation der Karte 7279(RC) für die eigene Synchronisation verwendet können.

ON: Die von der Karte 7279(RC) ausgegebene Zeitinformation kann von anderen Baugruppen/Geräten im System für die eigene Synchronisation der Zeitinformation verwendet werden.

OFF: Die von der Karte 7279(RC) ausgegebene Zeitinformation kann **nicht** von anderen Baugruppen/Geräten im System für die eigene Synchronisation der Zeitinformation verwendet werden.

ACCURACY

Dieses Feld (Genauigkeit des NTP/PTP) kann die möglichen Werte LOW - MEDIUM - HIGH enthalten. Die Bedeutung dieser Werte ist im ***Kapitel 9.5 Genauigkeit & NTP/PTP*** Grundlagen erklärt.

Standardmäßig muss die Accuracy mindestens HIGH sein damit die Karte 7279(RC) Zeitinformationen für eine Synchronisation ausgibt.
Dieser Wert kann jedoch bei Bedarf vom Anwender eingestellt werden.

Announcements

LEAP SECOND

Ankündigung für Einfügen einer Schaltsekunde

Inactive: Es liegt keine Ankündigung an

Active: Es liegt eine Ankündigung an. Zum nächsten Stundenwechsel wird eine Schaltsekunde eingefügt.

STD ⇔ DST

Ankündigung für Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung.

Inactive: Es liegt keine Ankündigung an

Active: Es liegt eine Ankündigung an. Zum nächsten Stundenwechsel wird eine Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung ausgeführt.

NTP System Info (mit aktivem NTP)

SYSTEM PEER

Zeigt den für die Synchronisation aktuell verwendeten NTP Time Server an.

STABILITY

Zeigt den aktuellen NTP-Stability-Wert der Karte 7279(RC) in ppm an.

STRATUM

Zeigt den aktuellen NTP-Stratum-Wert der Karte 7279(RC) mit dem Wertebereich 1-16 an.

Standardmäßig ist der Stratum-Wert der Karte 7279(RC) immer um eins höher als der Stratum des SYSTME PEER.
Die Karte 7279(RC) kann nur auf einen SYSTEM PEER synchronisieren der **mindestens STRATUM 14 oder besser** ist

LAMBDA

Zeigt den aktuellen kalkulierten NTP-LAMBDA-Wert der Karte 7279(RC) in Millisekunden.

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

PTP System Info (mit aktivem PTP)

PTP Grandmaster Identity
Zeigt den für die Synchronisation aktuell verwendeten PTP Grandmaster an.

PTP State
Zeigt den Synchronisationszustand des PTP Diensts an.

Master Offset
Zeigt den von der Karte 7279(RC) erkannten Offset zum PTP Grandmaster an.

5.3.2 Time/Date Registerkarte

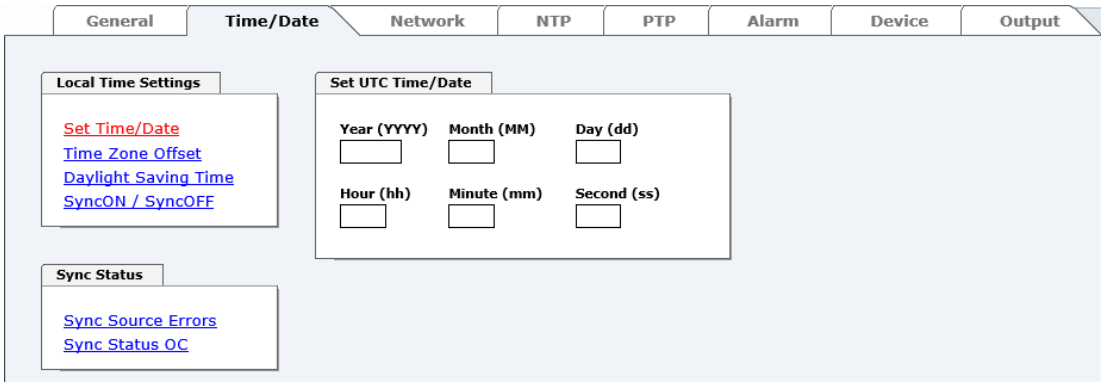
Die Karte 7279(RC) arbeitet grundsätzlich mit der Zeitbasis UTC. Die Konfiguration der Differenz-Zeit (**Time Zone Offset to UTC**) und Sommer- / Winterzeitumschaltung ist zur Berechnung der jeweiligen Lokalzeit erforderlich.

5.3.2.1 Zeit und Datum setzen (Set Time/Date)

Setzen der UTC Zeit mit Datum. Ist die Karte 7279(RC) bereits mit einem Network Time Server verbunden (NTP oder PTP), so wird das Setzen der Zeit und des Datums mit dieser Funktion nicht benötigt. Diese Funktion kann z.B. verwendet werden, wenn bei der Inbetriebnahme der Karte 7279(RC) noch kein Network Time Server zur Verfügung steht.

Nach der Eingabe werden diese Werte direkt mit Betätigen des **Apply** Buttons auf Plausibilität geprüft. Anschließend werden die Zeit und das Datum gesetzt.

Es muss immer die UTC Zeit gesetzt werden. Die Lokalzeit wird intern aus der Differenzzeit (Time Zone Offset) und den Daten der Sommer-/Winterzeit-Umschaltung berechnet.



- **Year – Jahr** Eingabe des aktuellen UTC-Jahr (2000-2099)
- **Month – Monat** Eingabe des aktuellen UTC-Monat (01-12)
- **Day – Tag** Eingabe des aktuellen UTC-Tag (01-31)
- **Hour – Stunde** Eingabe der aktuellen UTC-Stunde (00-23)
- **Minute – Minute** Eingabe der aktuellen UTC-Minute (00-59)
- **Second – Sekunde** Eingabe der aktuellen UTC-Sekunde (00-59)

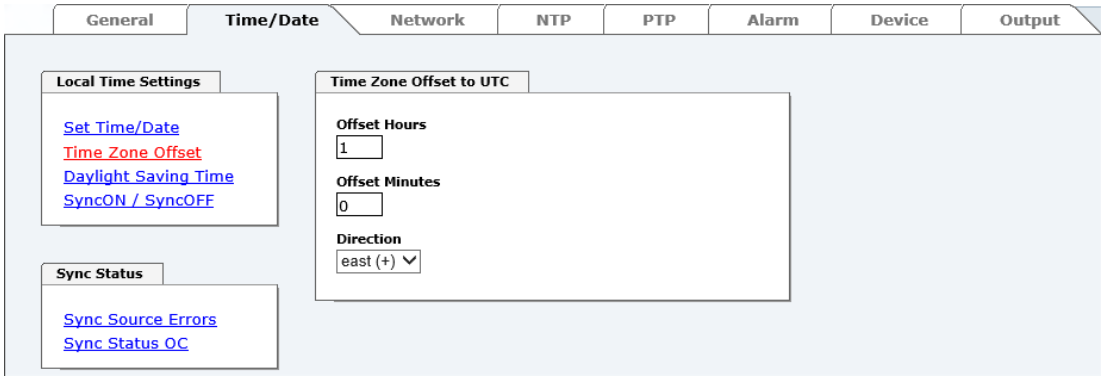
Die Eingabe muss vollständig und in dem angegebenen Format erfolgen.

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

5.3.2.2 Zeitzone (Time Zone Offset)

Setzen der Differenzzeit (Time Zone Offset) von UTC zur lokalen Standardzeit (Winterzeit).

Die einzugebende Differenzzeit bezieht sich **immer** auf die **lokale Standard-Zeit (Winterzeit)**, auch wenn die Inbetriebnahme bzw. Differenzzeiteingabe während der Sommerzeit stattfindet.



- **Offset Hours – Differenzstunde** Eingabe der ganzen Differenzstunde (0-13)
- **Offset Minutes – Differenzminuten** Eingabe der Differenzminuten (0-59)

Beispiel:

Differenz-Zeit für Deutschland ⇨ east, 1 Stunde und 0 Minuten (+ 01:00)
Differenz-Zeit für Peru ⇨ west, 5 Stunde und 0 Minuten (- 05:00)

Direction relating to Prime Meridian – Richtung der Differenzzeit

Angabe der Richtung, in der die lokale Zeit von der Weltzeit abweicht:

'east' entspricht östlich,
'west' entspricht westlich des Null Meridians (Greenwich)

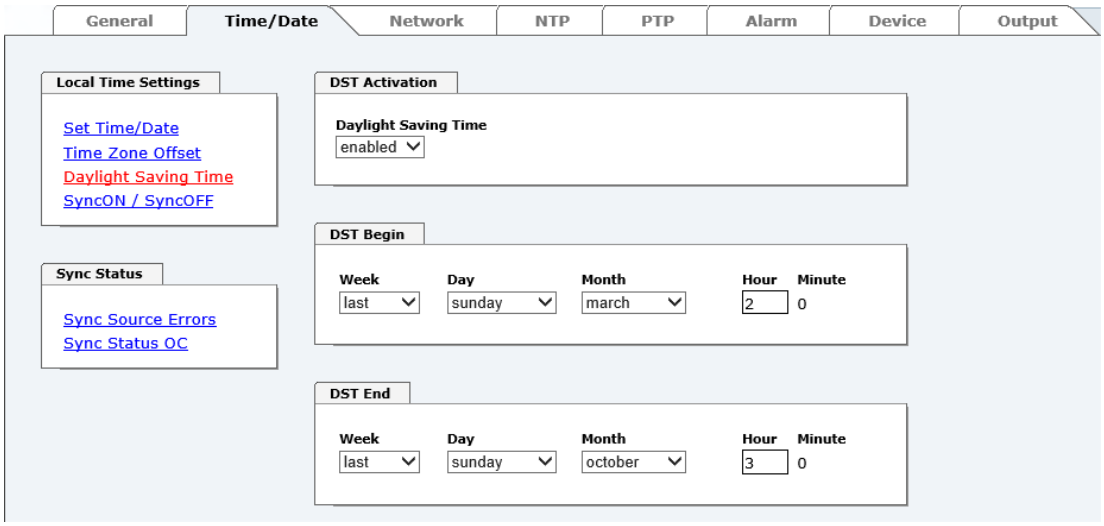
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.3.2.3 Konfiguration der Sommerzeit (Daylight Saving Time)

Mit dieser Eingabe werden die Zeitpunkte bestimmt, an denen im Laufe des Jahres von Standardzeit (Winterzeit) auf Sommerzeit und zurückgeschaltet wird. Es werden die Stunde, der Wochentag, die Woche des Monats und der Monat angegeben, an dem die Sommerzeit beginnt und wann die Sommerzeit wieder endet.

Die genauen Zeitpunkte werden dann automatisch für das laufende Jahr berechnet.

Nach einem Jahreswechsel werden die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte vom Uhrensystem **automatisch**, ohne Eingriff des Anwenders, neu berechnet.



- **DST Activation (enabled/disabled) – SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte (aktiv/deaktiv)**
- **DST Begin – Umschaltzeitpunkt Standard (Winterzeit) auf Sommerzeit**
- **DST End – Umschaltzeitpunkt Sommerzeit auf Standard (Winterzeit)**

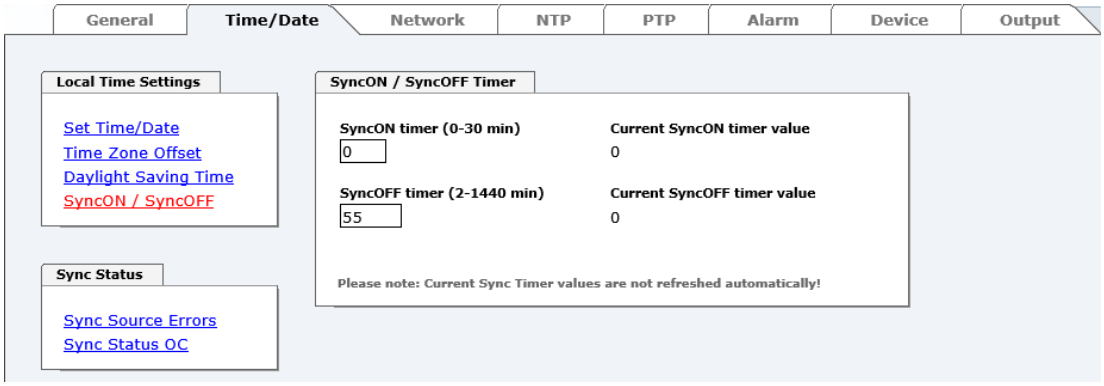
Die einzelnen Positionen haben folgende Bedeutung:

Week	bei dem wievielten Auftreten des Wochentags im Monat die Umschaltung stattfinden soll	First - 1. Woche Second - 2. Woche Third - 3. Woche Fourth - 4. Woche Last - letzte Woche
Day	der Wochentag an dem die Umschaltung stattfinden soll	Sunday, Monday … Saturday ⇨ Sonntag, Montag ... Samstag
Month	der Monat in dem die Umschaltung stattfinden soll	January, February ... December ⇨ Januar, Februar ... Dezember
Hour **Minute**	die Uhrzeit in Stunde und Minute in der die Umschaltung stattfinden soll	00h ... 23h 00min ... 59min

Die Daten werden auf Basis der Lokalzeit eingegeben.

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

5.3.2.4 SyncON / SyncOFF Timer



SyncON Timer

Der SyncON Timer dient dazu, den Sync-Status "SYNC" um die eingestellte Zeit, trotz Synchronisation mit einem Network Time Servers, zu verzögern.

Diese Funktion wird aktiviert, wenn vor dem Erreichen des Sync-Status "SYNC" Einregelprozesse definiert beendet sein sollen.

Diese Funktion wird bei diesem Gerät nicht benötigt und sollte immer auf 0 gestellt werden.

SyncOFF Timer

Dieser Wert dient zur Empfangsausfallüberbrückung für fehlermeldungsfreien Betrieb bei schwierigen Empfangsbedingungen.

Bei einem Empfangsausfall der Synchronisation Quelle (z.B. PTP Grandmaster Ausfall) wird das Absynchronisieren der Synchronisation Quelle auf Status **'Quarz'** um den eingestellten Wert verzögert. Während dieser Zeit läuft das System auf der internen, hochgenau geregelten Quarzbasis im Sync-Status **'SYOF'** weiter.

Dieser Timer ist von besonderer Bedeutung, wenn bestimmte Systemausgaben an einen bestimmten Systemstatus gebunden sind.

Der Timer kann von 2min. bis 1440min. eingestellt werden.

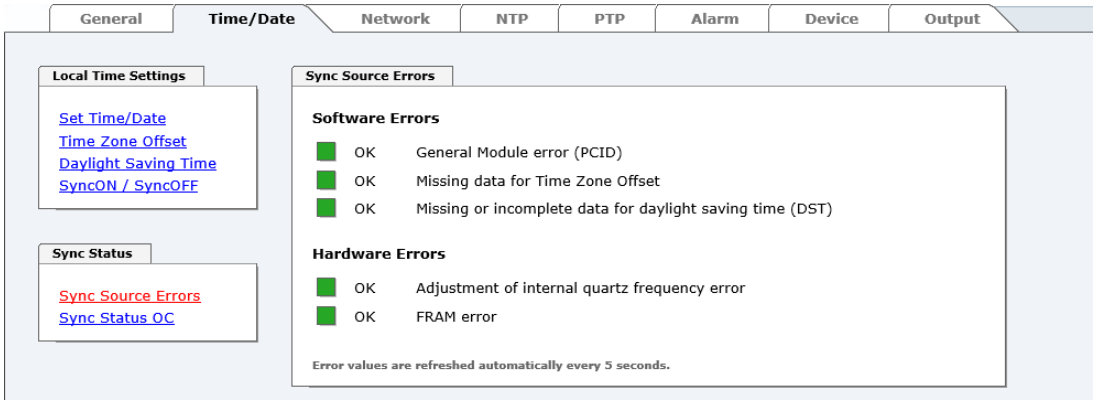
Current Timer values

Ist einer der Timer aktiv wird der jeweilige Stand des Timers hier angezeigt.

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

5.3.2.5 Sync Source Errors

In dieser Registerkarte wird der aktuelle Fehler-Status angezeigt.



Die Aktualisierung dieser Seite erfolgt automatisch alle 5 Sekunden.

Übersicht Software Errors

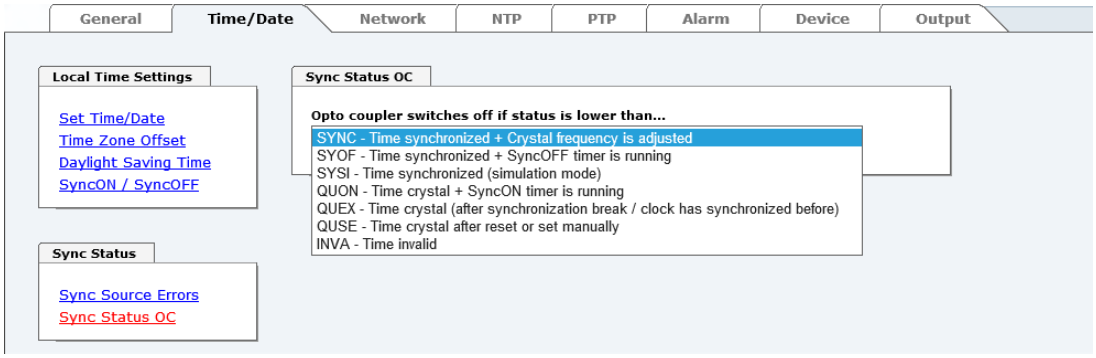
- **General Module error (PCID)**
  Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, liegt ein Gerätedefekt vor.
- **Missing data for Time Zone Offset**
  Differenzzeit (Time Zone Offset) muss initial durch den Anwender gesetzt werden. Ansonsten erfolgt keine Synchronisation.
- **Missing or incomplete data for daylight saving time (DST)**
  Die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte müssen initial durch den Anwender gesetzt/deaktiviert werden. Ansonsten erfolgt keine Synchronisation.

Übersicht Hardware Errors

- **Adjustment of internal quartz frequency error**
  Es sind Probleme mit der internen Quarzregelung aufgetreten. Somit kann die spezifizierte Genauigkeit der Sync Source nicht mehr garantiert werden.
- **FRAM error**
  Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, ist das weitere Vorgehen mit dem Support der Fa. ***hopf*** abzustimmen.

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

5.3.2.6 Sync Status OC



Mit dieser Funktion kann die Ausgabe des Status-Optokopplers konfiguriert werden.

In diesem Auswahlfenster sind die Sync-Stati von unten nach oben mit steigender Qualität aufgeführt (**SYNC** = optimaler Zustand).

Optokopplerverhalten:

- Gewählter Status erreicht oder besser – Optokoppler durchgeschaltet
- Gewählter Status nicht erreicht – Optokoppler sperrt

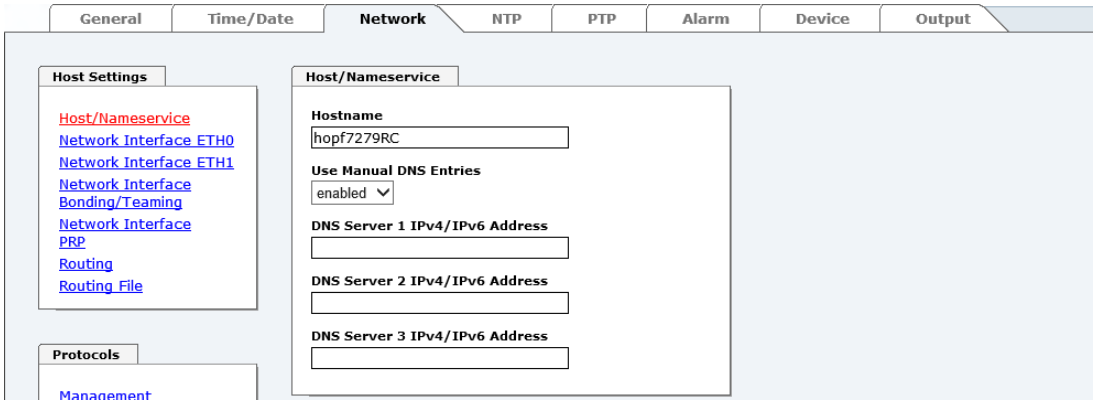
Wertebereich

Status Optokoppler	**SYNC**	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	SYOF	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	SYSI	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	QUON	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	QUEX	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇨ Karte war bereits synchronisiert)
	QUSE	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	INVA	Uhrzeit ungültig

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

5.3.3 NETWORK Registerkarte

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



Änderung von Netzwerk-Parametern

Änderungen der Netzwerk-Parameter (z.B. IP-Adresse) werden nach dem betätigen von **Apply** sofort wirksam.

Die Änderungen sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert. Hierzu ist es erforderlich mit den neuen Netzwerk-Parametern erneut auf den Web-GUI zuzugreifen und die Werte mit **Save** dauerhaft zu speichern.

5.3.3.1 Host/Nameservice

Einstellung für die eindeutige Netzwerkerkennung.

5.3.3.1.1 Hostname

Die Standardeinstellung für den Hostnamen ist je nach System entweder "**hopf7279**" oder "**hopf7270RC**". Dieser Name sollte der jeweiligen Netzwerkinfrastruktur angepasst werden.

Im Zweifelsfall die Standardeinstellung belassen oder den zuständigen Netzwerkadministrator fragen.

Die Bezeichnung für den **Host Namen muss** folgenden Bedingungen entsprechen:

- Der Hostnamen darf nur die Zeichen 'A'-'Z', '0'-'9', '-' und '.' enthalten. Bei den Buchstaben wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Das Zeichen '.' darf nur als Trenner zwischen Labels in Domainnamen vorkommen.
- Das Zeichen '-' darf nicht als erstes oder letztes Zeichen eines Labels vorkommen.

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Karte ist ein Hostname erforderlich. Das Feld für den Hostname darf **nicht** leer sein.

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

5.3.3.1.2 Use Manual DNS Entries

Mit dieser Einstellung kann ausgewählt werden ob die manuell eingetragenen DNS Server (DNS Server 1 bis 3) von der Karte 7279(RC) verwendet werden sollen.

Wird hier "enabled" ausgewählt, so werden die Einträge in DNS Server 1 bis 3 von der Karte 7279(RC) verwendet.

Wird "disabled" ausgewählt, so werden die Einträge in DNS Server 1 bis 3 ignoriert.

Wird ein DHCP Server verwendet um die Netzwerkkonfiguration zu verteilen und verteilt dieser auch die im Netzwerk verwendeten DNS Server, so sollte bei Use Manual DNS Entries disabled eingestellt werden.

5.3.3.1.3 DNS-Server 1 bis 3

Will man vollständige Hostnamen verwenden (hostname.domainname), oder mit reverse lookup arbeiten, sollte man die IP-Adresse (IPv4 oder IPv6) 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.

5.3.3.1.4 Use Manual Gateway Entries

Mit dieser Einstellung kann ausgewählt werden ob die manuell eingetragenen Gateways (Default Gateway IPv4 und Default Gateway IPv6) von der Karte 7279(RC) verwendet werden sollen.

Wird hier "enabled" ausgewählt, so werden die Einträge in Default Gateway IPv4 und Default Gateway IPv6 verwendet.

Wird "disabled" ausgewählt, so werden die Einträge in Default Gateway IPv4 und Default Gateway IPv6 ignoriert.

Wird ein DHCP Server verwendet um die Netzwerkkonfiguration zu verteilen und verteilt dieser auch Adresse des im Netzwerk verwendeten Default Gateways, so sollte bei Use Manual Gateway Entries disabled eingestellt werden.

5.3.3.1.5 Default Gateway IPv4

Ist das IPv4-Standardgateway nicht bekannt, muss dieses vom Netzwerkadministrator erfragt werden. Ist kein Standardgateway verfügbar (Spezialfall), trägt man 0.0.0.0 in das Eingabefeld ein oder lässt das Feld leer.

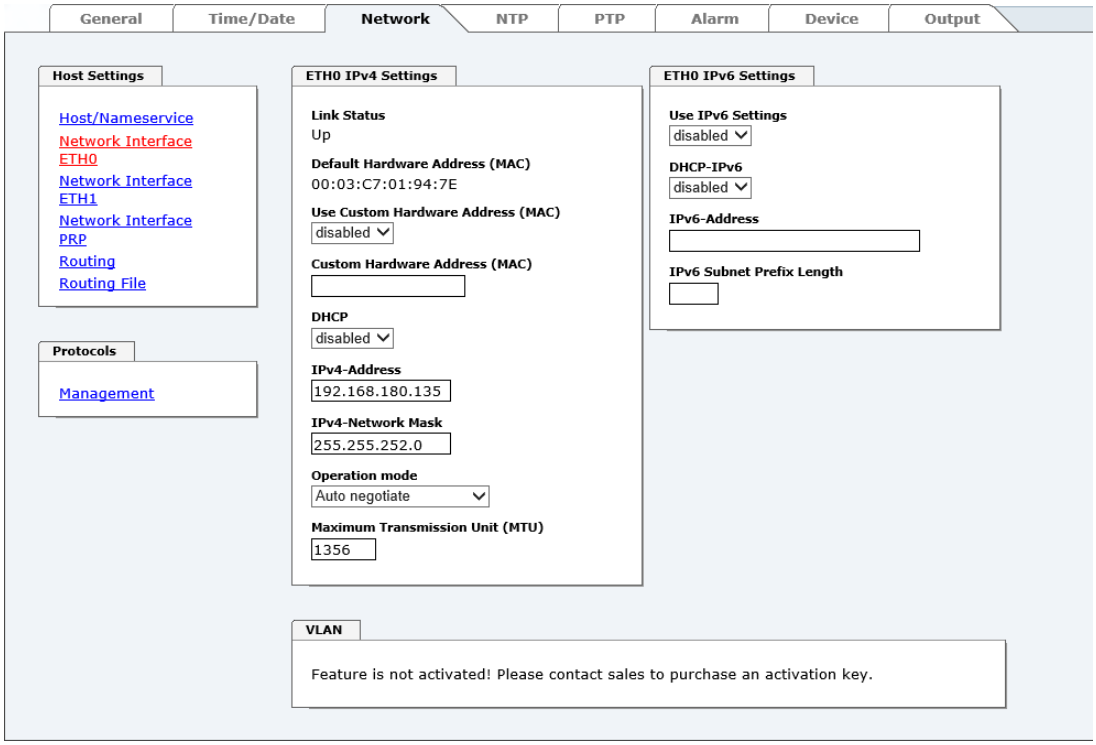
5.3.3.1.6 Default Gateway IPv6

Ist das IPv6-Standardgateway nicht bekannt, muss dieses vom Netzwerkadministrator erfragt werden. Ist kein Standardgateway verfügbar (Spezialfall), trägt man :: 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

5.3.3.2 Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0/ETH1)

Konfiguration der Ethernet Schnittstelle ETH0/ETH1 der Karte 7279(RC)



ETH1 darf nicht im gleichen Sub-Netz wie ETH0 liegen!

5.3.3.2.1 Default Hardware Adresse (MAC)

Die werkseitig zugewiesene 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.

Weiter Informationen zur MAC-Adresse für die Karte 7279(RC) sind dem ***Kapitel 1.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0/ETH1*** zu entnehmen.

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

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

5.3.3.2.2 Kunden Hardware Address (MAC)

Die von ***hopf*** zugewiesene MAC-Adresse kann nach Bedarf durch eine beliebige Kunden-MAC-Adresse ersetzt werden. Im Netzwerk identifiziert sich die Karte dann mit der Kunden-MAC-Adresse, die im WebGUI angezeigte Default Hardware Adresse bleibt jedoch unverändert.

Bei der Vergabe der Kunden-MAC-Adresse sind doppelte MAC-Adressen im Ethernet zu vermeiden.

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

Für die Verwendung der Kunden-MAC-Adresse ist die Funktion ***Use Custom Hardware Address (MAC)*** mit **enable** zu aktivieren und mit **Apply** und **Save** abzuspeichern.

Danach ist die Kunden-MAC-Adresse ist in hexadezimaler Form mit Doppelpunkten als Trennzeichen, wie im folgenden Beispiel beschrieben, zu setzten. Beispiel: ***00:03:c7:55:55:02***

Die von ***hopf*** zugewiesene MAC-Adresse kann jederzeit wieder durch das Deaktivieren (disable) dieser Funktion aktiviert werden.

Es sind keine MAC-Multicast-Adressen zulässig!

Abschließend ist über "Device - Reboot Device" (siehe ***Kapitel 5.3.7.4 Neustart der Karte (Reboot Device)*** die Karte 7279(RC) neu zu starten

5.3.3.2.3 DHCP

Soll DHCP verwendet werden, wird diese Funktion mit **enabled** aktiviert.

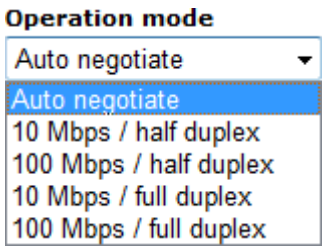
5.3.3.2.4 IPv4-Adresse

Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die IPv4-Adresse einzutragen. Ist die zu verwendende IPv4-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

5.3.3.2.5 Netzmaske (IPv4 Network Mask)

Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die Netzmaske einzutragen. Ist die verwendende Netzmaske nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

5.3.3.2.6 Betriebsmodus (Operation Mode)



Normalerweise gleicht das Netzwerkgerät den Datenfluss 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

In Einzelfällen kann es vorkommen, dass es bei aktiviertem "Auto negotiate" zu Problemen zwischen den Netzwerkkomponenten kommt und der Abstimmprozess fehlschlägt.

In diesen Fällen wird empfohlen die Netzwerkgeschwindigkeit der Karte 7279(RC) **und** der angeschlossenen Netzwerkkomponente manuell auf denselben Wert festzulegen.

5.3.3.2.7 Maximum Transmission Unit (MTU)

Die Maximum Transmission Unit beschreibt die maximale Paketgröße eines Protokolls der Vermittlungsschicht (Schicht 3 des OSI-Modells), gemessen in Oktetten, welche ohne Fragmentierung in den Rahmen eines Netzes der Sicherungsschicht (Schicht 2 des OSI-Modells) übertragen werden kann.

Die Karte 7279(RC) wird mit der Standardeinstellung 1356 ausgeliefert.

5.3.3.2.8 IPv6

Die Karte 7279(RC) kann auch in einem IPv6 Netzwerk betrieben werden.

Um IPv6 zu aktivieren muss **Use IPv6 Settings** auf **enable** gesetzt werden.

IPv6 Adressen sind 128 Bit lang und sie werden in acht 4 Zeichen langen hexadezimal Blöcken notiert. Z.B.: **2001:0db8:0000:08d3:1319:8a2e:0370:7344**

Führende Nullen in einem 4 Zeichen hexadezimal Block können weggelassen werden. Für das obige Beispiel ergibt sich dadurch die Notation: **2001:db8:0:8d3:1319:8a2e:370:7344**

Außerdem darf **einmal** pro IPv6 Adresse eine aufeinander folgende Folge von Blöcken die nur Nullen enthalten weggelassen werden. Dies muss aber mit zwei aufeinander folgenden Doppelpunkten festgehalten werden. Für das obige Beispiel ergibt sich dadurch die Notation: **2001:db8::8d3:1319:8a2e:370:7344**

Ein weiteres Beispiel: **2001:0:0:0:1319:8a2e:0:7344**

kann als **2001::1319:8a2e:0:7344**

oder als **2001:0:0:0:1319:8a2e::7344** dargestellt werden

5.3.3.2.9 DHCP-IPv6

Soll DHCP verwendet werden, wird diese Funktion mit **enabled** aktiviert.

5.3.3.2.10 IPv6-Adresse

Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die IPv6-Adresse einzutragen. Ist die zu verwendende IPv6-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

5.3.3.2.11 IPv6 Subnet Prefix Lengh

Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die Länge der Netzadresse einzutragen. Ist die Länge der Netzadresse nicht bekannt, muss 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

5.3.3.2.12 VLAN (Activation Key erforderlich)

Ein VLAN (Virtual Local Area Network) ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Netzwerkswitches oder eines gesamten physischen Netzwerks. VLANs werden verwendet, um die logische Netzwerkinfrastruktur von der physikalischen Verkabelung zu trennen, also das LAN zu virtualisieren. Die Technik ist nach dem IEEE Standard 802.1q standardisiert. Netzwerkgeräte wie die Karte 7279(RC), die den Standard IEEE 802.1q implementieren, sind in der Lage, einzelne Netzwerkschnittstellen bestimmten VLANs zuzuordnen. Um Datenpakete mehrerer VLANs über eine einzelne Netzwerkschnittstelle weiterzuleiten, werden die Datenpakete mit der zugehörigen VLAN ID markiert. Dieses Verfahren heißt VLAN-Tagging. Das Netzwerkgerät (z.B. Netzwerkswitch, Router, etc.) am anderen Ende der Leitung kann anhand der Markierungen das Datenpaket wieder dem korrekten VLAN zuordnen.

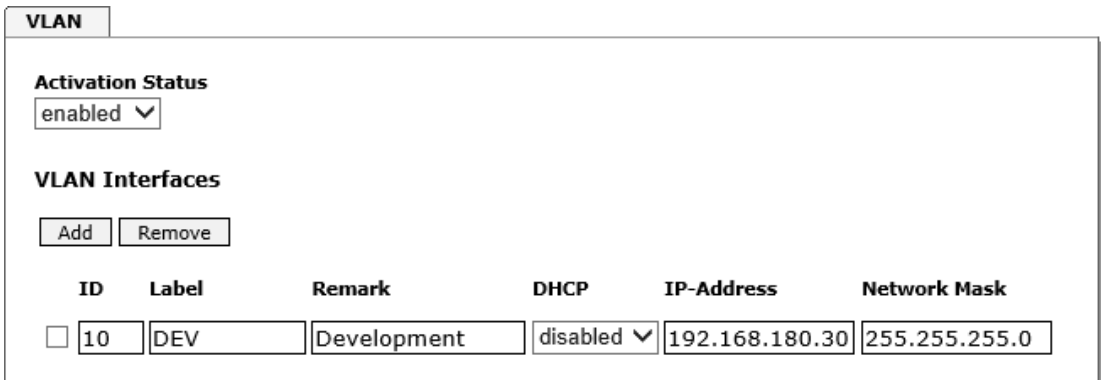
WebGUI mit aktiviertem VLAN

Um VLANs zu konfigurieren muss zuerst der Activation Status auf "enabled" gesetzt werden. Danach können durch Drücken auf die Schaltfläche "Add" bis zu 32 unterschiedliche VLANs pro Netzwerkschnittstelle konfiguriert werden.

Für jedes VLAN Interface muss eine eindeutige VLAN ID konfiguriert werden.

In den Feldern "Label" und "Remark" kann eine Bezeichnung bzw. eine Bemerkung dazu eingegeben werden, um die konfigurierten VLANs einfacher auseinanderhalten zu können.

Die Festlegung der IP-Adresse für das konfigurierte VLAN Interface kann automatisch über DHCP erfolgen oder manuell in den Feldern "IP-Address" und "Network Mask" konfiguriert werden.



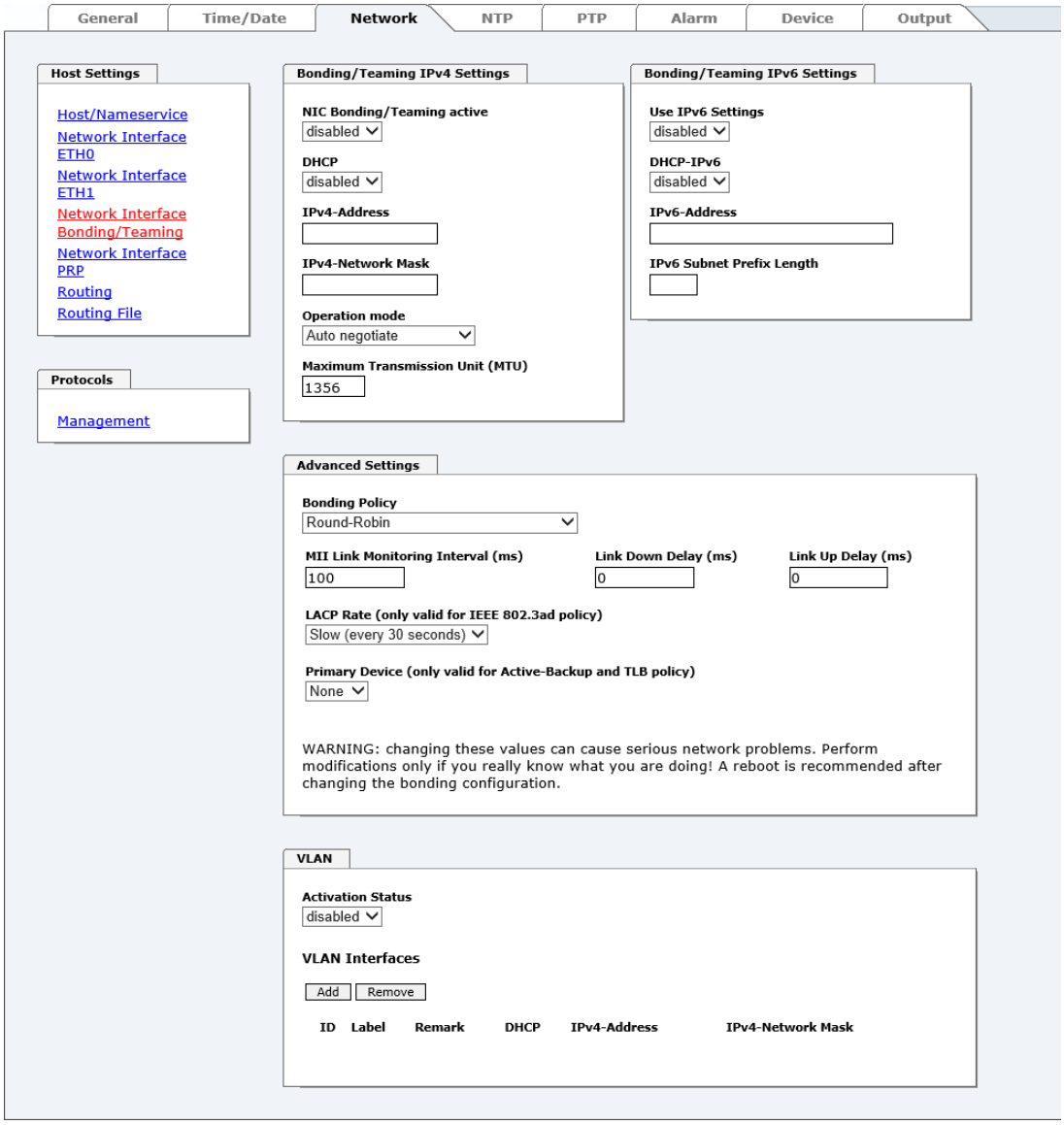
Für die korrekte Funktion muss sichergestellt sein, dass das Netzwerkgerät, mit dem die Karte 7279(RC) über die Netzwerkschnittstelle verbunden ist, ebenso mit denselben VLANs korrekt konfiguriert ist.

Die VLAN ID eins (1) und zwei (2) sind reserviert und daher nicht zulässig!

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

5.3.3.3 Network Interface Bonding/Teaming (Activation Key erforderlich)

Die Funktionalität Network Interface Bonding/Teaming (auch bekannt unter den Begriffen NIC Bonding, NIC Teaming, Link Bundling, EtherChannel) ermöglicht es, die physischen Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 zu einer logischen Netzwerkschnittstelle zu bündeln.



Die Funktionalität wird zur Lastverteilung sowie zur Erhöhung der Ausfallsicherheit in Rechnernetzwerken verwendet.

Wenn Einstellungen ohne tiefere Kenntnisse über Bonding/Teaming vorgenommen werden, kann das zu schwerwiegenden Netzwerkproblemen führen.

Eine Fehlkonfiguration kann zum Verlust der Netzwerkverbindung führen, so dass der Ethernet-Zugriff der Karte 7279(RC) verwehrt wird.

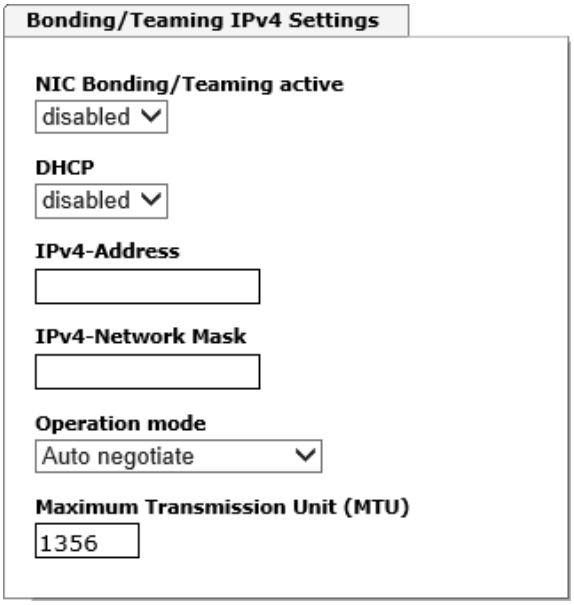
In diesem Fall müssen die Einstellungen auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden!

Wenn die Funktion Bonding aktiviert wurde, können die Parameter für ETH0 und ETH1 nicht mehr verändert werden. Die Parameter werden so lange nicht im Host Settings Menü angezeigt, bis Bonding deaktiviert wurde.

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

5.3.3.3.1 Basic Configuration (Basiskonfiguration)

Festlegung der Basis-Netzwerkkonfiguration bei aktivierter Funktion Bonding / Teaming.



NIC Bonding/Teaming active

Aktivieren der NIC Bonding/Teaming-Funktion

DHCP

Aktivierung von DHCP der "Bonding-Schnittstelle".

Eine Änderung der IPv4-Adresse oder das Aktivieren von DHCP haben nach Übernehmen der Einstellungen sofortige Wirkung, die Verbindung zur Web Oberfläche muss angepasst und neu hergestellt werden.

IPv4-Adresse

Eingabe der IPv4-Adresse der "Bonding-Schnittstelle". Ist die IPv4-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

Eine Änderung der IPv4-Adresse oder das Aktivieren von DHCP haben nach Übernehmen der Einstellungen sofortige Wirkung, die Verbindung zur Web Oberfläche muss angepasst und neu hergestellt werden.

IPv4-Netzmaske

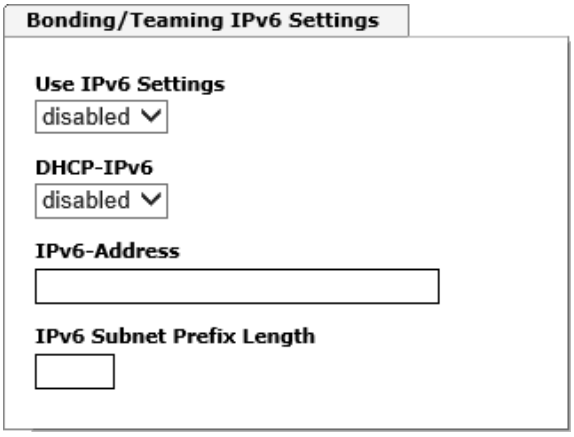
Eingabe der IPv4-Netzmaske der "Bonding-Schnittstelle".

Eine Änderung der IPv4-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

5.3.3.3.2 IPv6-Netzwerkkonfiguration

Festlegung der IPv6-Netzwerkkonfiguration bei aktivierter Funktion Bonding / Teaming.



Use IPv6 Settings

Aktivierung der IPv6-Funktion.

DHCP-IPv6

Aktivierung von IPv6-DHCP der "Bonding-Schnittstelle".

IPv6-Adresse

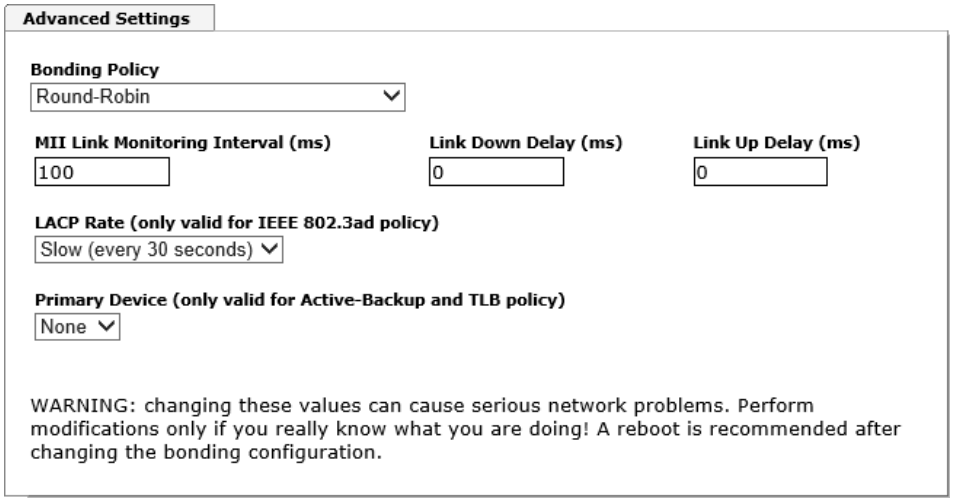
Eingabe der IPv6-Adresse der "Bonding-Schnittstelle". Ist die IPv6-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

IPv6 Subnet Prefix Length

Eingabe der IPv6-Netzlänge der "Bonding-Schnittstelle".

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

5.3.3.3.3 Advanced Settings (Erweiterte Konfiguration)



Bonding Policy (Bonding-Richtlinie)

- **Round-Robin:**
  Im Round-Robin-Verfahren senden die Netzwerkschnittstellen, angefangen bei ETH0, sequenziell, wodurch Lastverteilung und Fehlertoleranz erreicht wird. Die Netzwerkschnittstellen müssen in diesem Modus am selben Netzwerkswitch hängen.

- **Active Backup:**
  Nur eine der beiden Netzwerkschnittstellen im Verbund sendet und empfängt. Tritt ein Fehler auf, übernimmt die andere Schnittstelle. Die Netzwerkschnittstellen müssen dabei nicht am selben Netzwerkswitch hängen. Die MAC-Adresse des Verbunds ist von außen nur auf einer Netzwerkschnittstelle sichtbar, um eine Verwechselung zu vermeiden. Dieser Modus unterstützt Fehlertoleranz.

- **Balance XOR:**
  Über die MAC-Adressen der Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 sind Quelle und Ziel einander fest zugeordnet. Hierzu müssen die Netzwerkschnittstellen am selben Netzwerkswitch hängen. Dieser Modus unterstützt Lastverteilung und Fehlertoleranz.

- **Broadcast:**
  In diesem Modus sendet der Rechner seine Daten auf allen Netzwerkschnittstellen, was den Einsatz mehrerer Netzwerkswitches erlaubt und fehlertolerant ist, aber keine Lastverteilung ermöglicht.

- **IEEE 802.3ad Dynamic Link Aggregation:**
  In diesem Modus werden die Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 gebündelt (Trunking). Die Netzwerkschnittstellen müssen zwingend mit der gleichen Übertragungsgeschwindigkeit und Duplex-Einstellung konfiguriert sein. Die Bündelung erfolgt über das Link Aggregation Control Protocol (LACP) dynamisch. Dieser Modus unterstützt Lastverteilung und Fehlertoleranz.

Der Netzwerkswitch an dem die Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 der Karte 7279(RC) angeschlossen sind muss ebenfalls korrekt konfiguriert werden! Falsche Konfigurationen können zum Verlust der Erreichbarkeit der Karte führen!

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

- **Adaptive Transmit Load Balancing (TLB):**
  Der ausgehende Daten-Verkehr wird entsprechend der aktuellen Last auf die beiden Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 abhängig von der eingestellten Schnittstellengeschwindigkeit verteilt. Die Netzwerkschnittstellen müssen in diesem Modus nicht am selben Netzwerkswitch hängen. Dieser Modus unterstützt Lastverteilung und Fehlertoleranz.

MII Link Überwachungs-Intervall (ms)

Gibt das Intervall in Millisekunden für die Beobachtung der MII-Verbindung an. Ein Wert von Null deaktiviert die Überwachung. Default-Wert ist 100ms

Link Down Verzögerung (ms)

Legt die Verzögerungszeit in Millisekunden fest, um eine Verbindung nach einem erkannten Link-Fehler zu deaktivieren. Dieser Wert muss ein Vielfaches von dem Wert des MII Link Überwachungs-Intervalls sein.

Link Up Verzögerung (ms)

Legt die Verzögerungszeit in Millisekunden fest, um eine Verbindung nach einem erkannten Anschluss zu ermöglichen. Dieser Wert muss ein Vielfaches von dem Wert des MII Link Überwachungs-Intervalls sein.

LACP-Rate (nur gültig für IEEE 802.3ad-Richtlinie)

Gibt die Häufigkeit an, mit der die Link-Partner anfragt werden, LACP Pakete im IEEE 802.3ad-Modus zu übertragen.

Primary Device (nur gültig für Aktiv-Backup und TLB-Richtlinie)

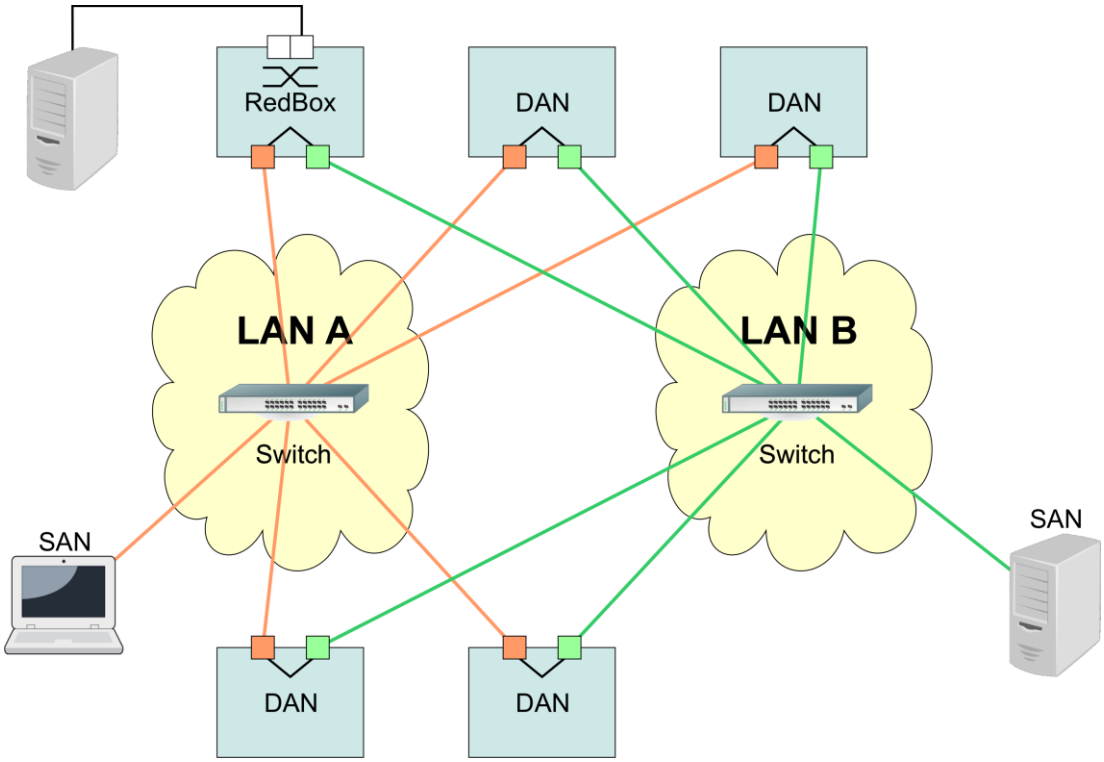
Wenn dieser Wert konfiguriert und die Netzwerkschnittstelle aktiv ist, wird die eingestellte Netzwerkschnittstelle benutzt. Nur wenn die Netzwerkschnittstelle inaktiv ist, wird auf die zweite Netzwerkschnittstelle umgeschaltet.

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

5.3.3.4 Network Interface PRP (Activation Key erforderlich)

Die Funktionalität PRP (Parallel Redundancy Protocol) wird im Standard IEC 62439-3:2011 spezifiziert und ermöglicht es, die physischen Netzwerkschnittstellen ETH0 und ETH1 zu einer logischen Netzwerkschnittstelle zu bündeln. Die beiden Netzwerkschnittstellen werden dabei jeweils an ein unabhängiges LAN (Local Area Network) angeschlossen. Wenn eines der beiden LANs ausfällt, wird durch die Verwendung von PRP sichergestellt, dass die Netzwerkverbindung zwischen den PRP Endgeräten über das zweite unabhängige LAN ohne Unterbrechung verfügbar ist. Der PRP Standard wurde für äußerst anspruchsvolle und kritische Anwendungen im Bereich der Automatisierung von Unterstationen entwickelt.

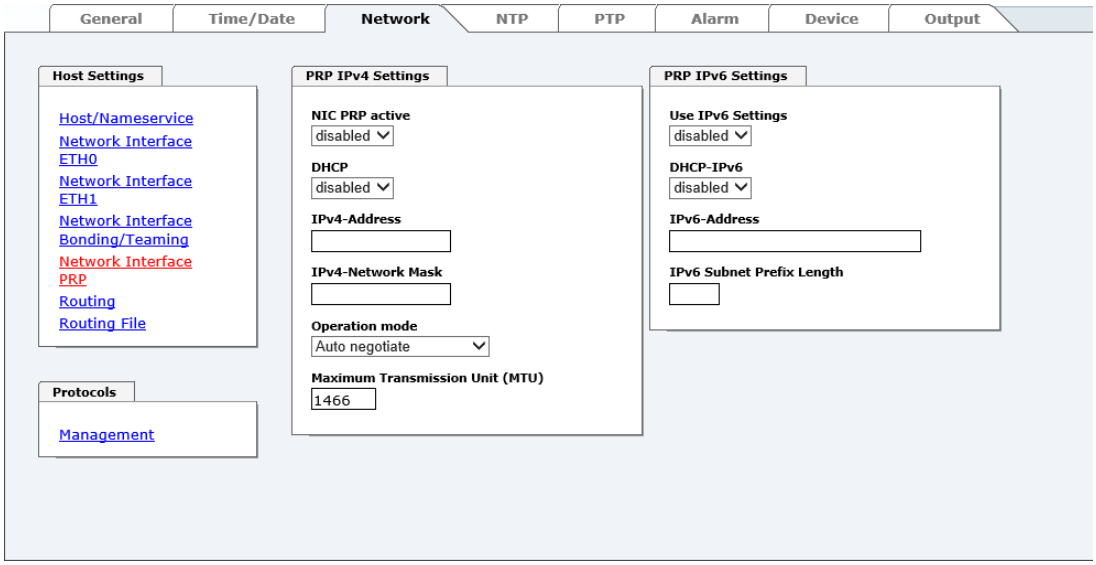
Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines PRP Netzwerks:



PRP-taugliche Geräte werden als DAN (Dual Attached Node) bezeichnet und werden an die beiden unabhängigen Netzwerke "LAN A" und "LAN B" angeschlossen. Der Vorteil von PRP liegt dabei darin, dass kostengünstige, marktübliche Netzwerkswitches verwendet werden können, die den PRP Standard nicht unterstützen müssen. Geräte, die nicht redundant verfügbar sein müssen und PRP nicht unterstützen, können in einem der beiden LANs problemlos angeschlossen werden und werden dann als SAN (Single Attached Node) bezeichnet. Müssen Geräte, die PRP nicht unterstützen redundant an das PRP Netzwerk angeschlossen werden, kann dafür eine sogenannte RedBox (Redundancy Box) verwendet werden.

Die Karte 7279(RC) unterstützt PRP als DAN und kann so ohne RedBox direkt in ein PRP Netzwerk integriert 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



Zur Verwendung von PRP müssen die folgenden Konfigurationen vorgenommen werden:

NIC PRP active

Aktivieren der PRP Funktionalität

DHCP

Aktivierung von DHCP für die "PRP-Schnittstelle".

Eine Änderung der IPv4-Adresse oder das Aktivieren von DHCP haben nach Übernehmen der Einstellungen sofortige Wirkung, die Verbindung zur Web Oberfläche muss angepasst und neu hergestellt werden.

IPv4-Adresse

Eingabe der IPv4-Adresse für die "PRP-Schnittstelle". Ist die IPv4-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

Eine Änderung der IPv4-Adresse oder das Aktivieren von DHCP haben nach Übernehmen der Einstellungen sofortige Wirkung, die Verbindung zur Web Oberfläche muss angepasst und neu hergestellt werden.

IPv4-Netzmaske

Eingabe der IPv4-Netzmaske für die "PRP-Schnittstelle".

Eine Änderung der IPv4-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

Maximum Transmission Unit (MTU)

Eingabe der zu verwendenden MTU für die "PRP-Schnittstelle".

Die Netzwerkschnittstelle ETH0 der Karte 7279(RC) muss an das PRP Netzwerk "LAN A" angeschlossen werden, die Netzwerkschnittstelle ETH1 muss an das PRP Netzwerk "LAN B" angeschlossen werden!

Die Veränderung der Default Einstellung der MTU mit dem Wert 1466 sollte im Normalfall nicht notwendig sein.

Wenn Einstellungen ohne tiefere Kenntnisse über PRP vorgenommen werden, kann das zu schwerwiegenden Netzwerkproblemen führen.

Eine Fehlkonfiguration kann zum Verlust der Netzwerkverbindung führen, so dass der Ethernet-Zugriff der Karte 7279(RC) verwehrt wird.

In diesem Fall müssen die Einstellungen der Karte 7279(RC) auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden!

Wenn die Funktion PRP aktiviert wurde, können die Parameter für ETH0 und ETH1 nicht mehr verändert werden. Die Parameter werden so lange nicht im Host Settings Menü angezeigt, bis PRP deaktiviert wurde.

5.3.3.4.1 IPv6-Netzwerkkonfiguration

Festlegung der IPv6-Netzwerkkonfiguration für die PRP-Schnittstelle.

Use IPv6 Settings

Aktivierung der IPv6 Funktion

DHCP-IPv6

Aktivierung von IPv6-DHCP für die PRP-Schnittstelle.

IPv6-Adresse

Eingabe der IPv6-Adresse für die PRP-Schnittstelle. Ist die IPv6-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

IPv6 Subnet Prefix Length

Eingabe der IPv6-Netzlänge für die PRP-Schnittstelle.

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

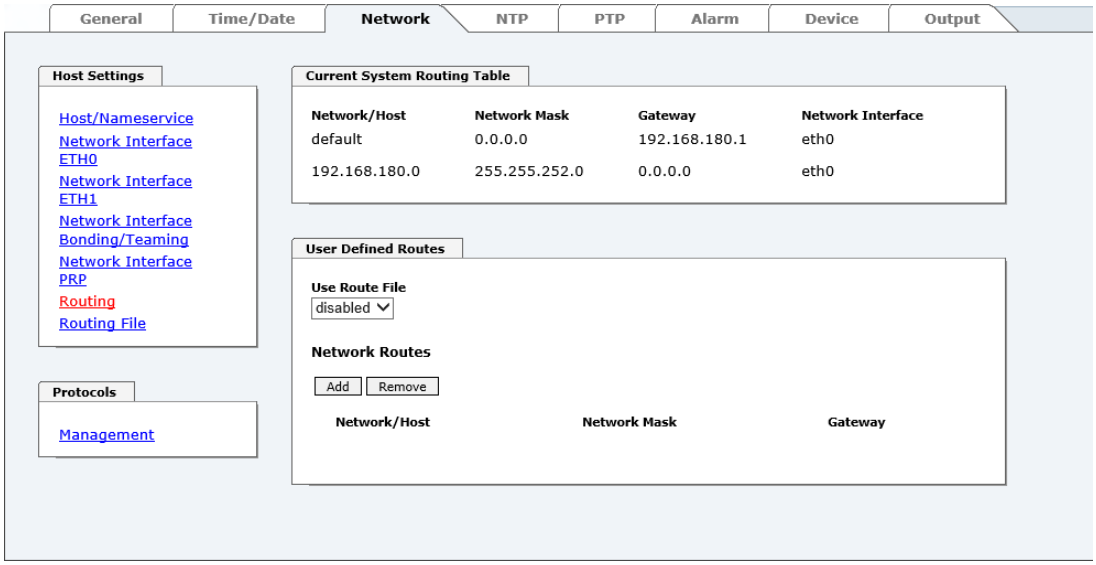
5.3.3.5 Routing (Activation Key erforderlich)

Wird die Karte nicht nur im lokalen Subnetz eingesetzt und die Erreichbarkeit kann nicht über das konfigurierte Standard-Gateway hergestellt werden, können zusätzliche statische Routen konfiguriert werden.

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

Die Parametrierung dieses Features ist ein kritischer Vorgang, da es bei falscher Konfiguration zu erheblichen Problemen im Netzwerk kommen kann!

WebGUI mit aktiviertem Routing



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

Die Karte kann nicht als Router eingesetzt werden!

Mit der Auswahl **Use Route File** kann eingestellt werden, ob die unter **User Defined Routes** eingestellte Routing Konfiguration verwendet werden soll, oder die Routing Konfiguration mithilfe einer Routing-Datei erfolgen soll.

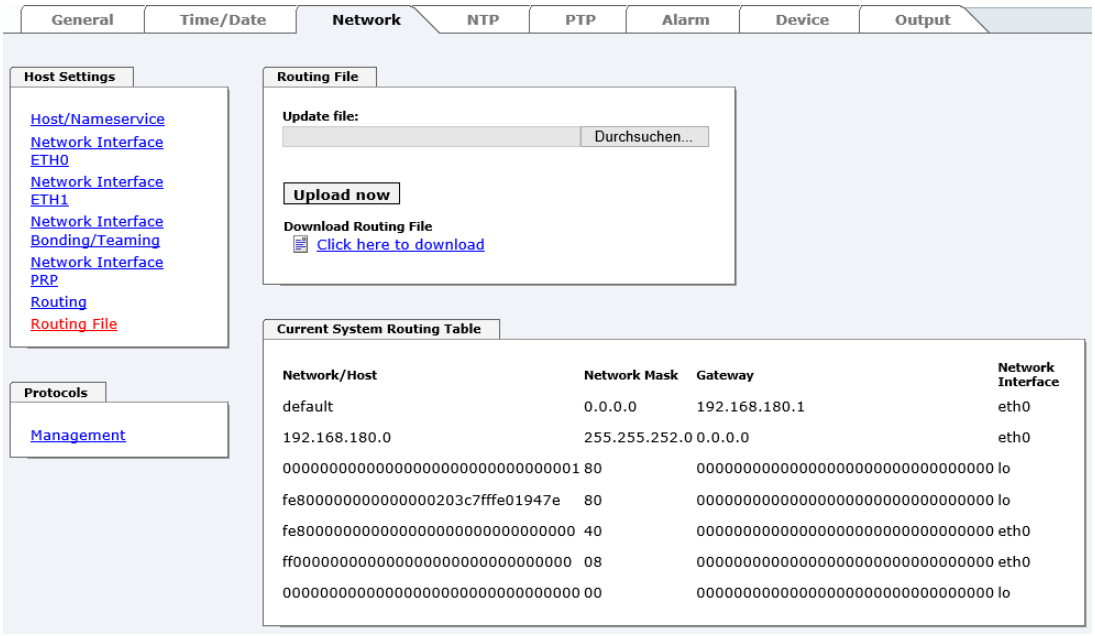
Werden IPv6 Routen benötigt, so müssen die Routen mithilfe der Einstellungen in ***Kapitel 5.3.3.6 - Routing File (Activation Key erforderlich)*** erfolgen

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

5.3.3.6 Routing File (Activation Key erforderlich)

Um diese Funktion zu aktivieren, muss auf der Routing-Seite (siehe ***Kapitel 5.3.3.5 - Routing (Activation Key erforderlich)***) **Use Route File** auf **enabled** gesetzt werden.

Mithilfe der Routing-Datei ist es auch möglich IPv6-Routen zu konfigurieren.



Über das Auswahlfenster unter **Update file** und den Button **Upload now** kann eine neue Routing-Datei hochgeladen werden. Beim Hochladen der Datei wird kontrolliert ob die Datei fehlerfrei ist und nur dann wird sie auch verwendet.

Wurde bereits eine Routing-Datei hochgeladen, so kann unter **Download Routing File** die hochgeladene Routing-Datei heruntergeladen werden.

Routing-Datei Syntax

Jede Zeile der Routing-Datei muss entweder eine gültige Routing-Zeile oder eine Kommentar-Zeile sein.

Eine Kommentar-Zeile beginnt mit einem Rautezeichen (#) und kann dahinter beliebigen Text enthalten.

Eine Routing-Zeile hat das Format [Ziel-Adresse] [Tabulator][Länge der Ziel-Maske in Bit] [Tabulator][Gateway-Adresse für das angegebene Ziel].

Soll der Host 192.168.20.11 mithilfe des Gateways 192.168.0.2 erreicht werden, so ergibt sich folgender Eintrag in die Routing-Datei:

```
192.168.20.11    32   192.168.0.2
```

Beispiel einer Routing Datei:

```
# Host 192.168.20.11 via Gateway 192.168.0.2
192.168.20.11    32   192.168.0.2
#Net 192.168.180.0 Netmask 255.255.255.0 via Gateway 192.168.0.2
192.168.180.0    24   192.168.0.2
#Net 2001:0db8:0:f102:: Subnet Prefix Length 64 via Gateway 2001:0db8:0:f101::1
2001:0db8:0:f102::   64      2000::1
```

Current System Routing Table

Diese Tabelle zeigt alle IPv4 und IPv6 Routen die in der Karte 7279(RC) aktiv sind.

Bei IPv6 Routen werden die Doppelpunkte der Ziel- und Gateway-Adressen nicht angezeigt und in der Spalte **Network Mask** wird die Länge hexadezimal angezeigt.

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

5.3.3.7 Management (Management-Protocols - HTTP, SNMP, SNMP-Traps, etc.)

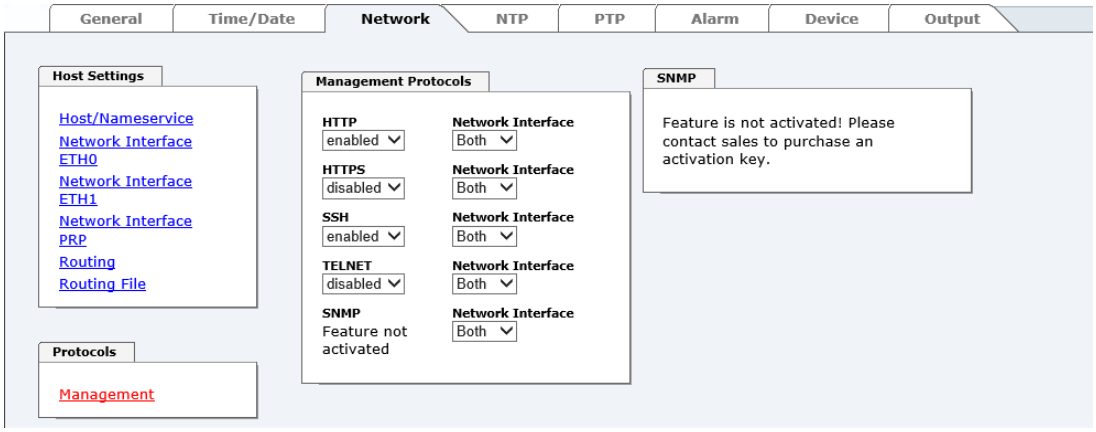
Protokolle, die nicht gebraucht werden, sollten aus Sicherheitsgründen deaktiviert werden. Eine korrekt konfigurierte Karte ist immer über die Web Oberfläche erreichbar.

Wird die Verfügbarkeit für ein Protokoll geändert (enable/disable), wird diese Änderung sofort wirksam.

Für SNMP Funktionalität ist ein Activation Key erforderlich.

Sollten versehentlich alle Protocol Kanäle "disabled" werden, wird nach dem Versuch zu speichern der SSH Kanal automatisch wieder "enabled".

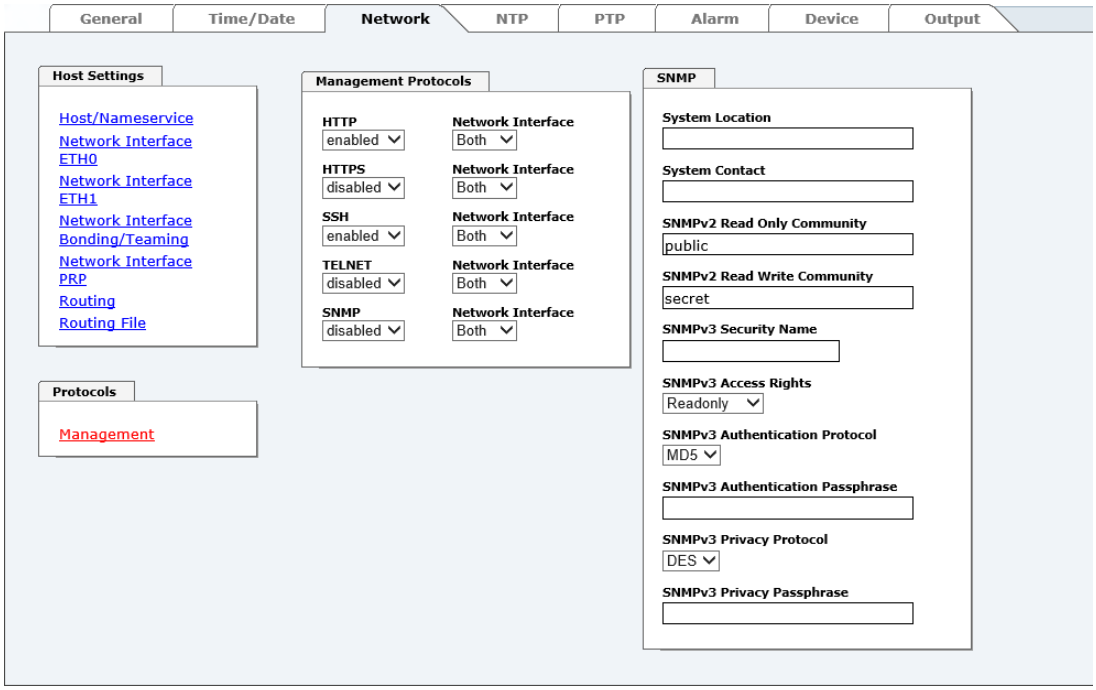
Nach einem Factory-Default ist das HTTP und SSH Protokoll "enabled".



Diese Serviceeinstellungen sind global gültig! "Disabled" Services sind von extern nicht erreichbar und werden von der Karte nicht nach außen zur Verfügung gestellt!

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

WebGUI mit aktiviertem Alarming



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

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

5.3.3.7.1 SNMPv2c / SNMPv3 (Activation Key erforderlich)

Beide Protokolle SNMPv2c und SNMPv3 werden unterstützt und können separat voneinander konfiguriert und aktiviert werden.

System Location und System Contact sind global gültige Einstellungen und gelten für beide Protokolle (SNMPv2c / SNMPv3).

Um SNMPv2c zu deaktivieren, müssen die beiden Felder **SNMP Read Only Community** und **SNMP Read Write Community** leer bleiben.

SNMPv2c	SNMPv2c aktiviert	SNMPv2c deaktiviert
Read Only Community:	gesetzt (z.B. public)	leer
Read/Write Community:	gesetzt (z.B. secret)	leer

Um SNMPv3 zu aktivieren müssen die folgenden Felder gesetzt werden:

SNMPv3	Beschreibung
Security Name:	SNMPv3 wird aktiviert (entspricht dem Benutzernamen)
Access Rights:	Äquivalent zu den Read/Write Communities in SNMPv2c
Authentication Protocol:	Authentifizierung (MD5 oder SHA Hash)
Privacy Protocol:	Verschlüsselung (DES oder AES Algorithmus)

In SNMPv3 gibt es drei Sicherheitsstufen, die durch das Weglassen der Passphrasen eingestellt werden können:

SNMPv3	noAuthNoPriv	authNoPriv	authPriv
Authentication Passphrase:	leer	gesetzt	gesetzt
Privacy Passphrase:	leer	leer	gesetzt

Derzeit wird nur ein Benutzer unterstützt.

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

5.3.4 NTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des NTP Dienstes der Karte 7279(RC) an.

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.

In Abhängigkeit der Empfangsbedingungen kann es unter ungünstigen Umständen mehrere Stunden dauern, bis eine hohe Langzeitgenauigkeit erreicht wird (Normalfall 5-10min.). Während dieser Zeit passt der NTP-Algorithmus die internen Genauigkeitsparameter an.

Nach allen Änderungen die NTP betreffen muss ein Neustart des NTP Dienstes durchgeführt werden.
(siehe ***Kapitel 5.3.4.6 NTP Neustart (Restart NTP)***)

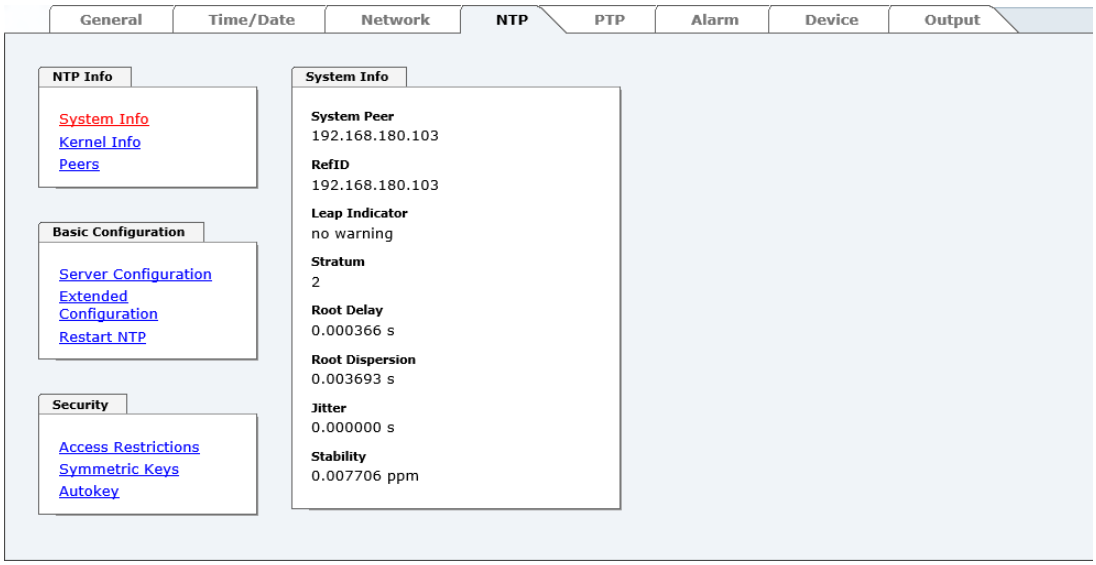
Über das Protokoll für NTP können auch SNTP Clients synchronisiert werden. In SNTP Clients werden im Unterschied zu NTP keine Laufzeiten im Netzwerk ausgewertet. Aus diesem Grund ist die in den SNTP Clients erreichbare Genauigkeit prinzipiell geringer als bei NTP Clients.

5.3.4.1 System Info

Im Fenster "System Info" werden die aktuellen NTP Werte des auf der Karte 7279(RC) laufenden NTP-Dienstes angezeigt. Neben den von NTP berechneten Werten für Root Delay, Root Dispersion, Jitter und Stability findet sich hier auch der Stratum Wert der Karte 7279(RC), der Status zu Schaltsekunden und der aktuelle System Peer.

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

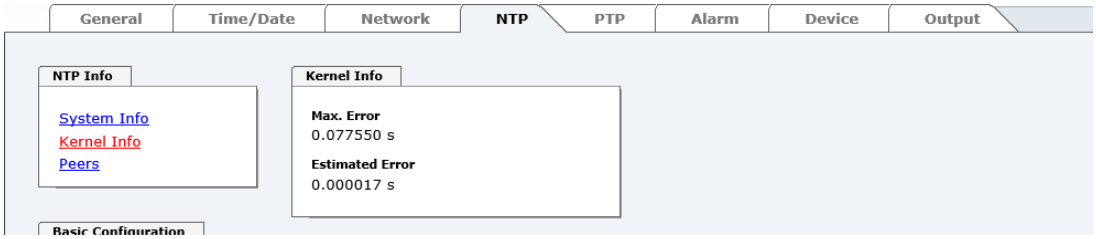
Arbeitet der verwendete NTP Server (System Peer) mit Stratum 1 erreicht der NTP Client max. den Stratum 2.



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

5.3.4.2 Kernel Info

Die Kernel Info Übersicht zeigt die aktuellen Fehlerwerte an. Beide Werte werden sekündlich intern aktualisiert.



Dieser Screenshot zeigt einen maximalen Fehler der Kernel-Uhr von 77,550 msec (Millisekunden) an, der geschätzte Fehlerwert liegt bei 17 µs (Mikrosekunden).

Die hier angezeigten Werte beruhen auf der Berechnung des NTP-Dienstes. Sie haben keine Aussagekraft zu der Genauigkeit der Sync Source.

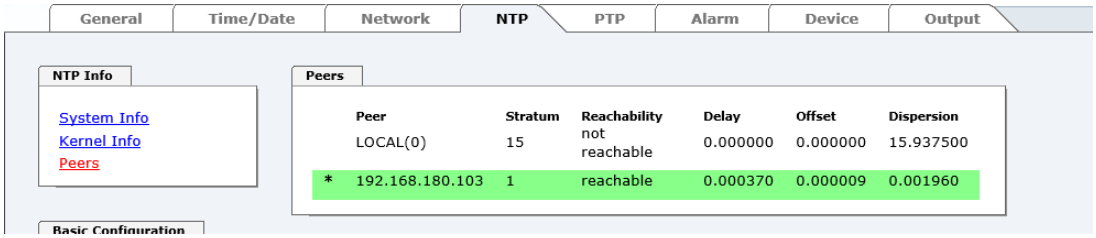
5.3.4.3 Peers

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).



Im oberen Bild ist in der zweiten Zeile der externe NTP-Server angezeigt, der zur Synchronisation verwendet wird.

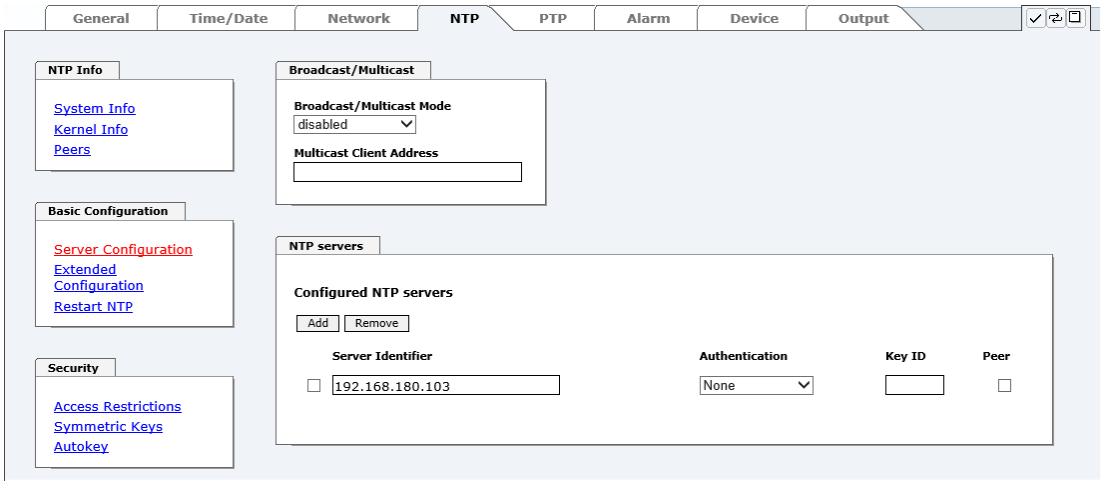
Eine kurze Erklärung bzw. Definition der angezeigten Werte ist im ***Kapitel 9.5 Genauigkeit & NTP/PTP*** Grundlagen zu finden.

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 (siehe ***Kapitel 9.2 Tally Codes (NTP spezifisch)***).

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

5.3.4.4 Server Konfiguration (Server Configuration)

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



5.3.4.4.1 Broadcast / Multicast

Dieser Bereich wird verwendet, um die Karte 7279(RC) als Broadcast oder Multicast Server zu konfigurieren.

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

Diese Technologie geht in der Regel nicht über den ersten Hop (Netzwerkknoten - 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 Karte 7279(RC) 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.

Dieser Bereich kann ebenfalls dazu verwendet werden, um die Karte 7279(RC) 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 Multicast-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 Multicast-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.

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

5.3.4.4.2 NTP Server für Synchronisation (NTP server for Synchronisation)

Server Name

In diesem Feld ist der NTP Server einzutragen, der zur Synchronisation der Karte 7279(RC) verwendet werden soll. Das Hinzufügen weiterer NTP Server bietet die Möglichkeit, ein Sicherheitssystem für den Time Service zu implementieren, dies beeinträchtigt jedoch die Genauigkeit und Stabilität des Karte.

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

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.

5.3.4.5 Erweiterte Konfiguration (Extended Configuration)

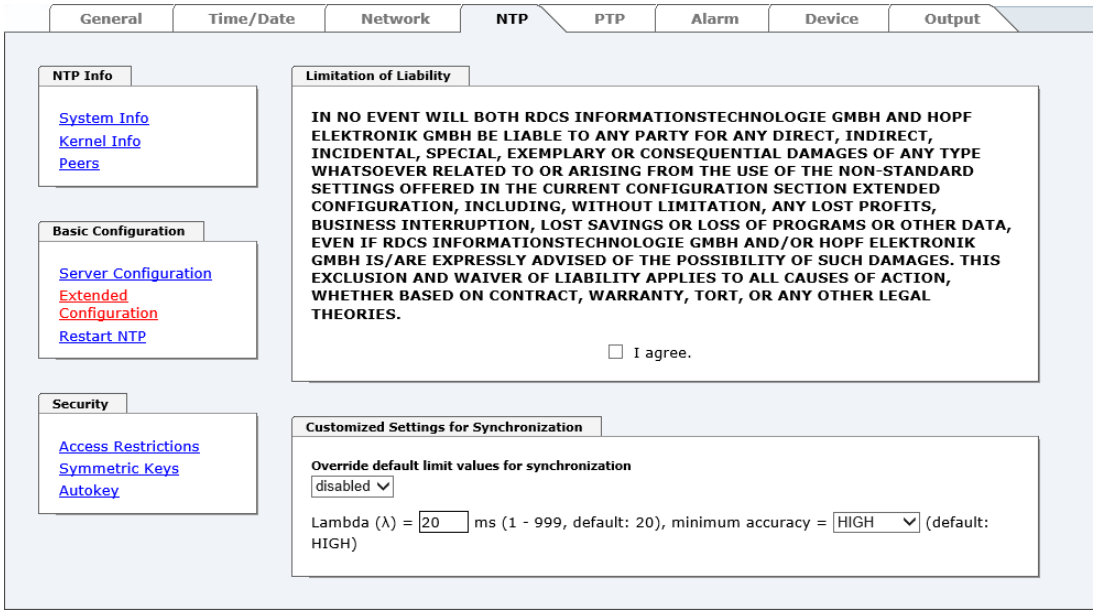
Mit diesem Link "**Exteded Configuration**" kann das Synchronisationsverhalten der Karte 7279(RC) angepasst werden. Diese Funktion ermöglicht der Karte 7279(RC), unter Berücksichtigung der damit verbundenen Systemeigenschaften, NTP Server für die Synchronisation und damit für die Ausgabe von Zeitinformationen für die Synchronisation angeschlossener Geräte und Baugruppen zu verwenden, die z.B. durch schlechte Netzwerkperformance, schlechte Eigengenauigkeit oder schlechte Verfügbarkeit das Modul mit den Standardeinstellungen nicht ausreichend genau synchronisieren konnten.

Diese Funktion sollte standardmäßig deaktiviert (disable) sein.

Bei Verwendung dieser Funktion kann die spezifizierte Genauigkeit der Karte 7279(RC) und somit die Genauigkeit des durch sie synchronisierten Geräte bzw. Baugruppen verschlechtert werden.

Bei Verwendung dieser Funktion gelten nicht mehr die spezifizierten Angaben der NTP-Genauigkeit aus den Technischen Daten der Karte 7279(RC).

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

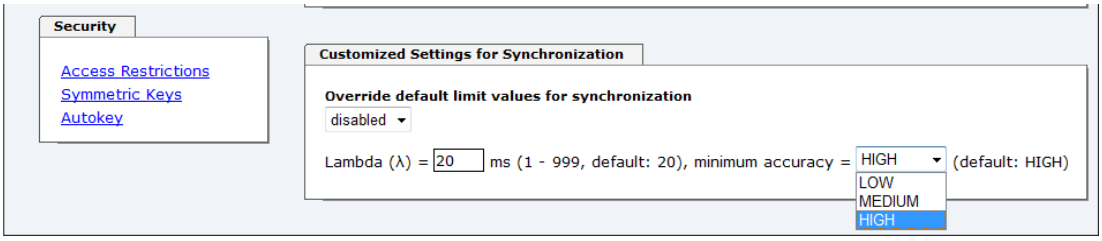


Die Funktionen werden erst mit der Einverständniserklärung "**I agree**" des Haftungsausschluss "**Limitation of Liability**" freigeschaltet.

Sicherheitshinweis

Die Verwendung dieser Funktionen darf nur von qualifizieren Anwendern durchgeführt werden.

Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.



Override default limit values for synchronization

Für den Standardbetrieb ist diese Funktion deaktiviert (disable) und sollte nur von qualifizierten Anwendern verwendet werden.

Lambda (λ)

Für die Einhaltung der spezifizierten Genauigkeit der Karte 7279(RC) verwendet es für die Synchronisation nur genaue NTP Server, die einen Accuracy Wert von Lambda besser 20ms aufweisen.

Sollte es notwendig sein, dass die Karte 7279(RC) auf einen ungenaueren NTP Server synchronisieren muss, kann der Accuracy Wert für Lambda mit dieser Funktion angepasst werden.

Der aktuelle kalkulierte Lambdawert ist in der Registerkarte General 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

Hierfür ist die Funktion "**Override default limit values for synchronization**" zu aktivieren (enable) und der benötigte neue Accuracy-Wert Lamda zu konfigurieren (1-999ms).

Bei Verwendung dieser Funktion kann die spezifizierte Genauigkeit der Karte 7279(RC) und somit die Genauigkeit des durch sie synchronisierten Geräte bzw. Baugruppen verschlechtert werden.

Minimum Accuracy

Erst mit dem Genauigkeitsstatus **accuracy = high** synchronisiert die Karte 7279(RC).

Diese Funktion kann für NTP Server verwendet werden, die nicht in der Lage sind, die Karte 7279(RC) mit der benötigten Genauigkeit zu synchronisieren. Mit ihr wird der Accuracy-Wert (**accuracy = high** / **medium** / **low**) und die Genauigkeit für die Synchronisation angeschlossenen Geräte bzw. Baugruppen angepasst.

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 5.3.4.6 NTP Neustart (Restart NTP)***).

5.3.4.5.1 Definition Accuracy (Low / Medium / High)

Berechnung

LAMBDA	**=**	**((root delay / 2) + Rootdispersion) * 1000**

LOW =

LAMBDA **>** Accuracy-Wert
oder
Kein Systempeer vorhanden
oder
Stratum = 16
oder
Interne NTP-Uhr = nicht sync
oder
Clock hardware fault **=** ERROR

MEDIUM =

LAMBDA **<** Accuracy-Wert **und** System_Peer_Offset **>=** 0,001s
oder
LAMBDA **<** Accuracy-Wert **und** Stability **>** 2,0

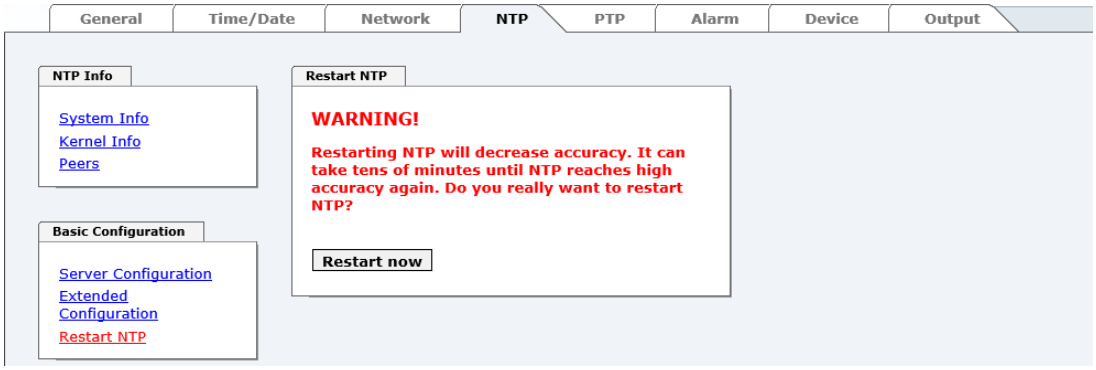
HIGH =

LAMBDA **<** Accuracy-Wert **und** Stability **<** 0,2
oder
LAMBDA **<** Accuracy-Wert **und** Stability **<=** 2,0 **und** System_Peer_Offset **<** 0,001s

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

5.3.4.6 NTP Neustart (Restart NTP)

Beim Klick auf die "Restart NTP" Funktion erscheint folgender Bildschirm:

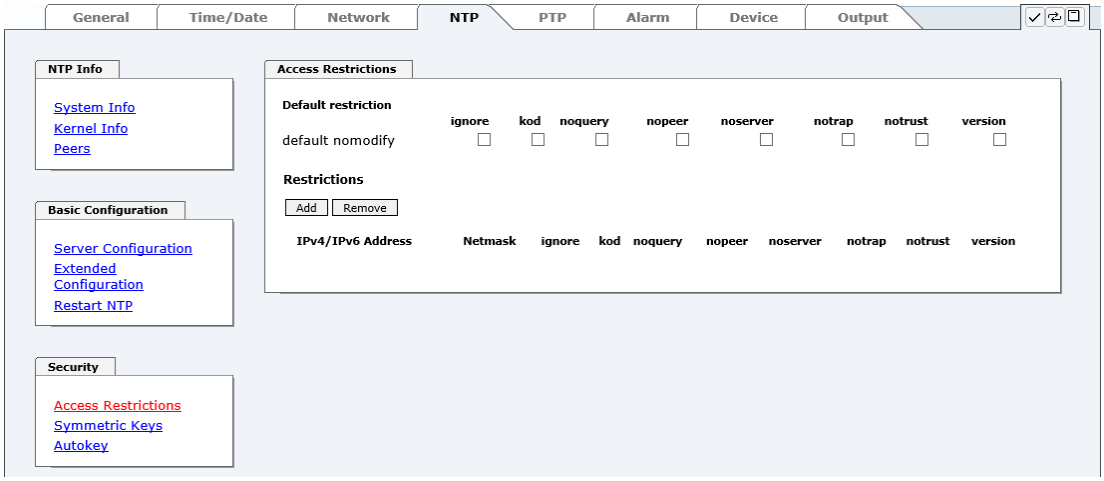


Der Neustart des NTP Services ist die einzige Möglichkeit, NTP Änderungen wirksam werden zu lassen, ohne die Karte 7279(RC) neu starten zu müssen. Wie aus der Warnmeldung erkennbar, geht die aktuell erreichte Stabilität und Genauigkeit durch diesen Neustart verloren.

Nach dem Neustart des NTP Dienstes dauert es einige Minuten bis der NTP Dienst auf der Karte 7279(RC) wieder auf einen verfügbaren NTP Server eingeregelt hat.

5.3.4.7 Konfigurieren der NTP-Zugriffsbeschränkungen (Access Restrictions)

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



Beschränkungen werden verwendet, um den Zugriff auf den NTP-Service des Systems zu kontrollieren und sind bedauerlicherweise die meist missverstandenen 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!

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

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 müssen die Punkte ***5.3.4.7.1*** bis ***5.3.4.7.4*** vom Anwender geprüft werden:

5.3.4.7.1 NAT oder Firewall

Werden eingehende Verbindungen zum NTP-Service durch NAT oder einer Stateful Inspection Firewall geblockt?	
Nein	Weiter zu ***Kapitel 5.3.4.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe***
Ja	Dann werden keine Beschränkungen benötigt. In diesem Fall dann weiter mit ***Kapitel 5.3.4.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel***

5.3.4.7.2 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 *5.3.4.7.3 Client Abfragen erlauben***
Ja	Dann sind die folgenden Standardbeschränkungen zu verwenden: **ignore in the default restrictions** ☑ Wird in diesem Bereich eine Standardbeschränkung gewählt, können Ausnahmen für jeden autorisierten Server, Clients oder Subnetze in separaten Zeilen deklariert werden, siehe ***Kapitel 5.3.4.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen***

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

5.3.4.7.3 Client 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 das Modul, Betriebssystem und NTPD Version sind)?	
Nein	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe ***Kapitel 5.3.4.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle*** **kod** ☑ **notrap** ☑ **nopeer** ☑ **noquery**. ☑
Ja	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe ***Kapitel 5.3.4.7.6 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 5.3.4.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen.***

5.3.4.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

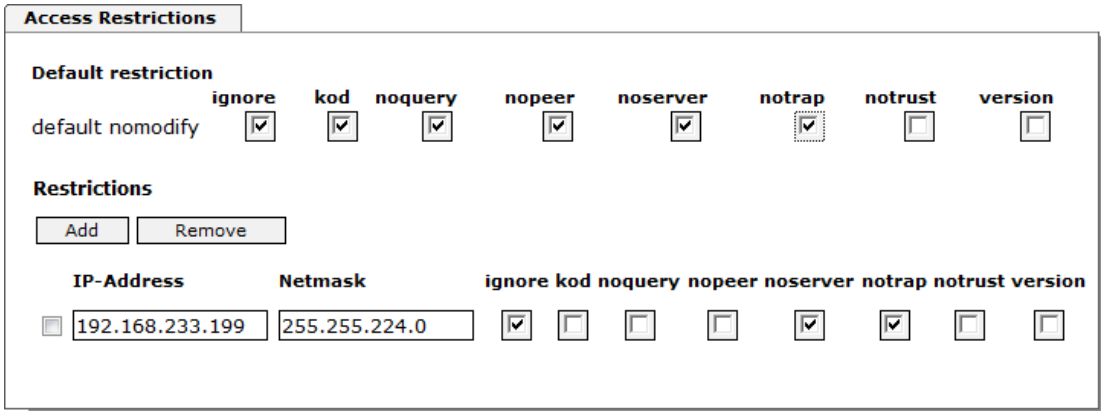
Wie viel Schutz wird vor Clients des internen Netzwerks benötigt?	
Ja	Werden höhere Sicherheitseinstellungen als die eingebaute Authentifizierung benötigt, um den NTP-Service vor den Clients zu schützen, können folgende Beschränkungen aktiviert werden siehe ***Kapitel 5.3.4.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.*** **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

5.3.4.7.5 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 7279(RC) 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 ☑

Das Eintragen von Ausnahmen funktioniert auch für IPv6 Adressen. Dazu muss in der Spalte **IPv4/IPv6 Address** die IPv6 Adresse eingetragen werden und in die Spalte **Netmask** muss die Länge der IPv6 Netzmaske eingetragen 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

5.3.4.7.6 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-Einstellung:
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.

noserver – "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 Pakete 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.

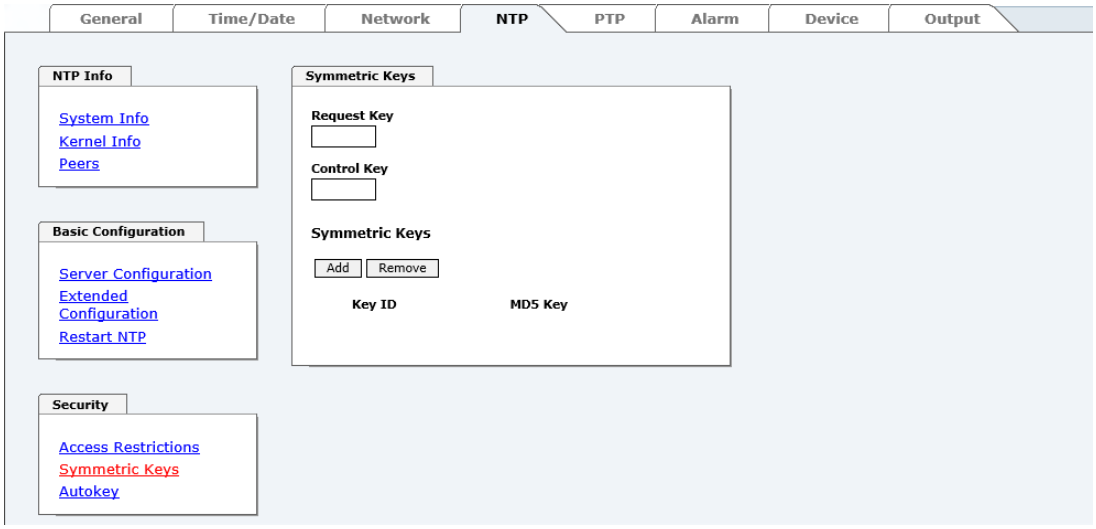
notrap – "Verweigert die Unterstützung von mode 6 control message trap service, um Hosts abzugleichen."
Der trap Service ist ein Subsystem des ntpq control message protocols, dieser Service loggt Remote Ereignisse bei Programmen.

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

Änderungen von Werten haben nach dem Klick auf das "Apply" Symbol keine sofortige Wirkung. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 5.3.4.6 NTP Neustart (Restart NTP)***).

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

5.3.4.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)



5.3.4.8.1 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

5.3.4.8.2 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 kennen. 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 / Configuration Files 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. ***hopf*** NTP Time Server 8030NTS/GPS). Dem 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.

5.3.4.8.3 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 Schlüssel festgelegt werden können.

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

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.

Weitere Informationen sind unter http://www.ntp.org/ zu finden.

5.3.4.8.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?

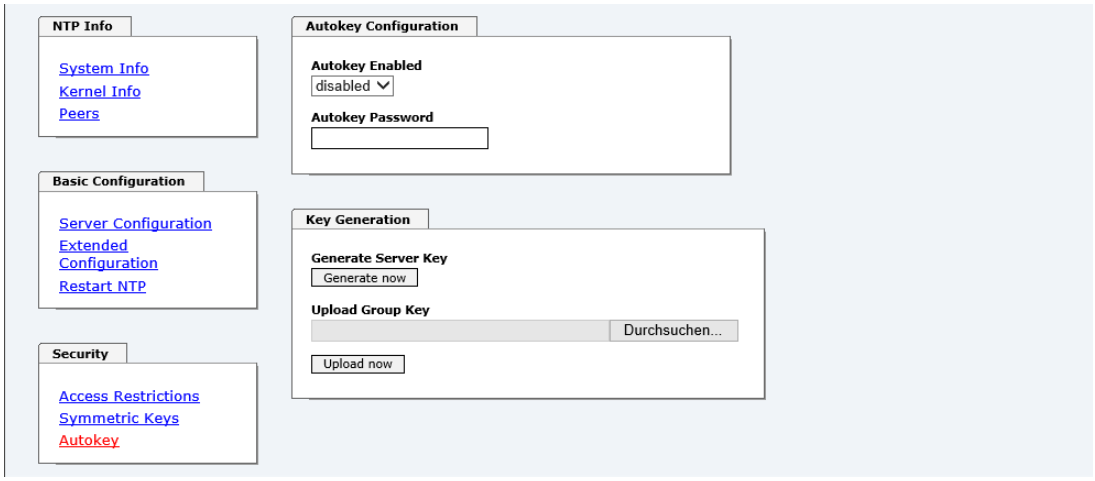
Die grundlegende Authentifizierung ist eine digitale Signatur, und keine Datenverschlüsselung (wenn es da Unterschiede gibt). Das Datenpaket zusammen mit dem Schlüssel wird dazu verwendet, um eine nicht umkehrbare Nummer zu erstellen, die dem Paket angefügt wird.

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

5.3.4.9 Automatische Verschlüsselung (Autokey)

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 Karte 7279(RC) 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 5.3.4.6 NTP Neustart (Restart NTP)***).

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

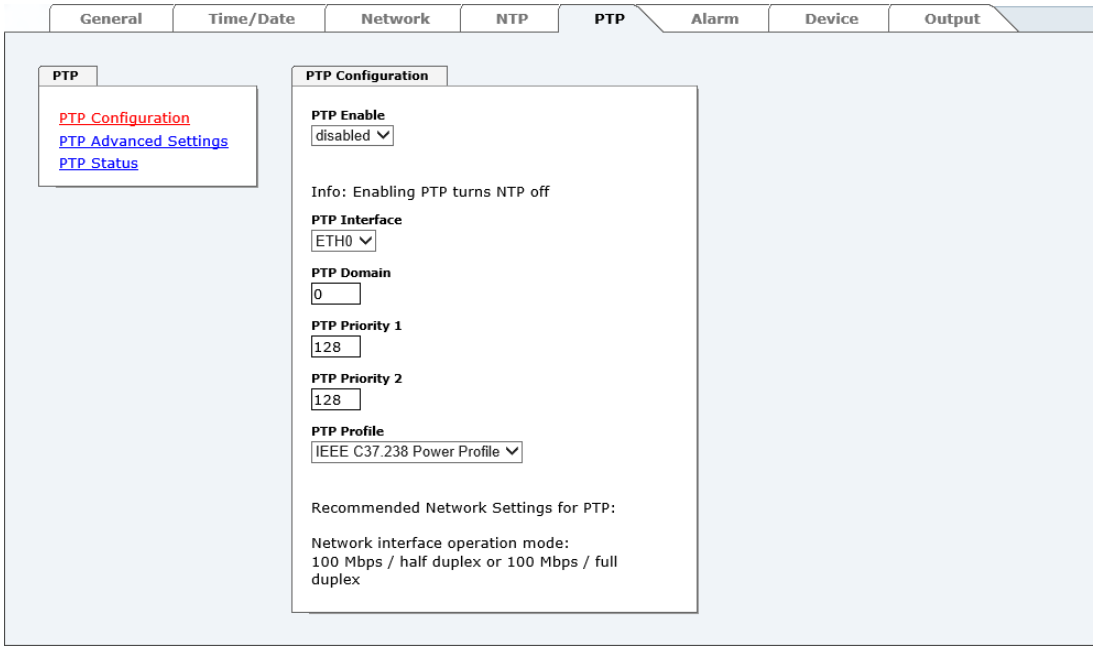
5.3.5 PTP Registerkarte (Activation Key erforderlich)

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des PTP Dienstes der Karte 7279(RC) an.

Die PTP-Funktionalität wird von einem PTP-Dämon, der auf dem Embedded-Linux der Karte 7279(RC) läuft, zur Verfügung gestellt.

In Abhängigkeit der Empfangsbedingungen kann es unter ungünstigen Umständen mehrere Stunden dauern, bis eine hohe Langzeitgenauigkeit erreicht wird (Normalfall 5-10min.).

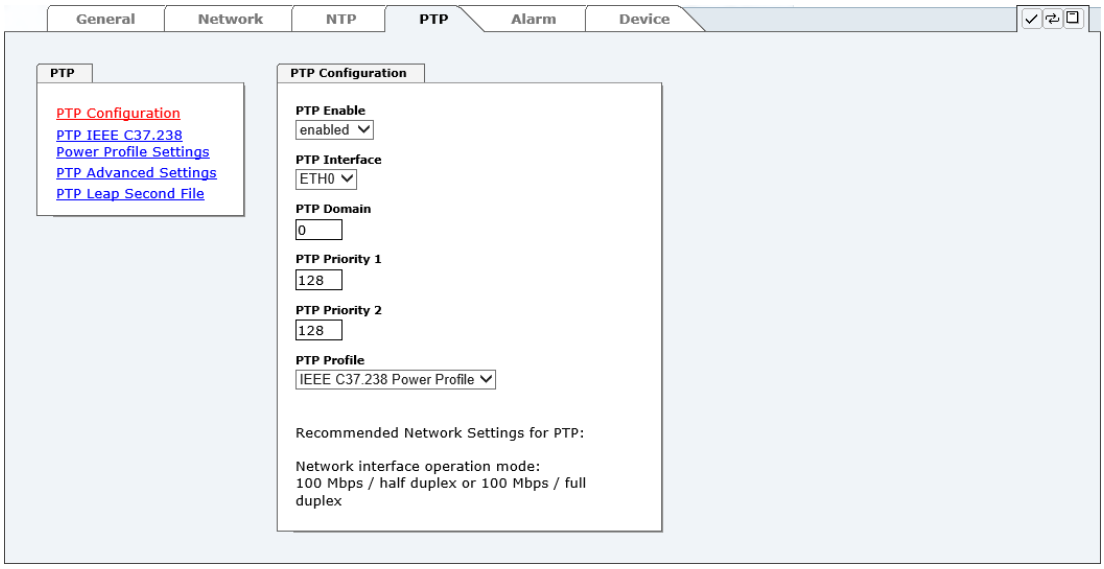
Der PTP Dämon entspricht der Norm IEEE 1588-2008. Genauere Beschreibungen der Werte die unter dieser Registerkarte eingestellt werden können und deren Auswirkungen, können in dieser Norm nachgelesen werden.



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

5.3.5.1 PTP Configuration

Im Fenster "PTP Configuration" werden die grundlegenden Einstellmöglichkeiten des PTP Dienstes angezeigt.



PTP Enable

Diese Option aktiviert oder deaktiviert den PTP Dienst.

Anmerkung: Werden Änderungen an den "Netzwerk Interface …" Einstellungen unter der "NETWORK" Registerkarte durchgeführt, wenn "PTP Enable" aktiviert ist, dann kann es dazu kommen, dass "PTP Enable" deaktiviert wird.

Anmerkung: Durch das aktivieren von PTP wird automatisch NTP deaktiviert. NTP kann dann nur durch das deaktivieren von PTP wieder aktiviert werden.

PTP Interface

Mit dieser Option kann das vom PTP Dienst verwendete Netzwerk Interface eingestellt werden.

Der Inhalt dieses Drop Down Felds ist abhängig von den Einstellungen unter der "NETWORK" Registerkarte.

Ist "NIC Bonding / Teaming active" aktiviert, dann kann unter "PTP Interface" nur "BOND0" ausgewählt werden.

Ist "NIC PRP active“ aktiviert, dann kann unter "PTP Interface" nur "PRP0" ausgewählt werden.

Sind "NIC Bonding / Teaming active" und "NIC PRP active" deaktiviert, dann kann unter "PTP Interface" zwischen "ETH0" und "ETH1" gewählt werden.

PTP Domain

Mit dieser Option kann die PTP Domain eingestellt werden.

- Wertebereich: 0 bis 255

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

PTP Priority 1

Mit dieser Option kann die PTP Priority 1 eingestellt werden.

- Wertebereich: 0 bis 255

PTP Priority 2

Mit dieser Option kann die PTP Priority 2 eingestellt werden.

- Wertebereich: 0 bis 255

PTP Profile

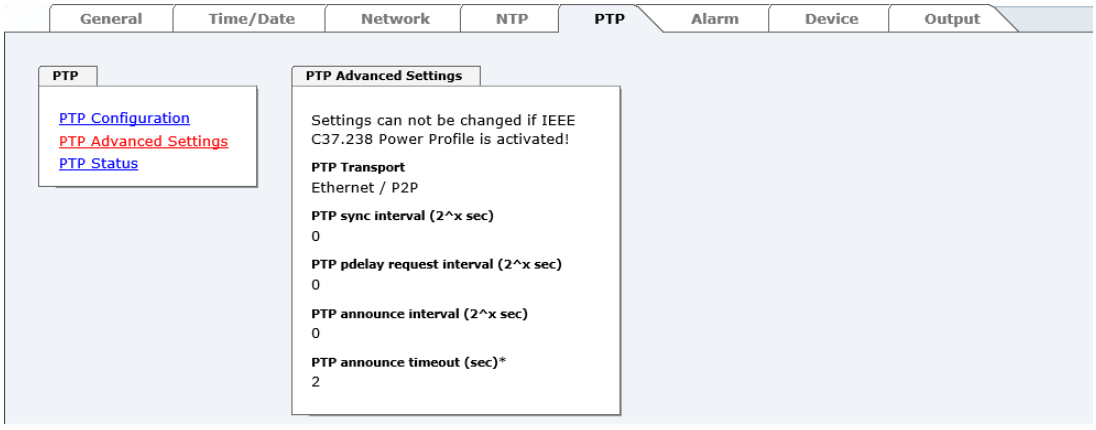
Mit dieser Option kann ein Profil für den PTP Dienst aktiviert werden. Mit diesem Feld kann entweder "None" oder "IEEE C37.238 Power Profile" ausgewählt werden.

Wird "IEEE C37.238 Power Profile" ausgewählt, dann werden die Einstellungen im Fenster "PTP Advanced Settings" so gesetzt, dass sie den Anforderungen der Norm IEEE C37.238 entsprechen, außerdem können die Settings in diesem Fenster dann nicht verändert werden.

Wird "None" ausgewählt, dann sind die Einstellungen im Fenster "PTP Advanced Settings" editierbar.

5.3.5.2 PTP Advanced Settings

Im Fenster "PTP Advanced Settings" können Einstellungen des PTP Dienstes gemacht werden, wenn "PTP Profile" im "PTP Configuration" Fenster auf "None" gestellt ist.



PTP Transport

Mit dieser Option kann eingestellt werden welches Netzwerkprotokoll vom PTP Dienst verwendet werden soll.

Auswahlmöglichkeiten: "Ethernet / P2P", "Ethernet / E2E" und "IPv4 / E2E"

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

PTP sync interval (2^x sec)

Mit dieser Option kann eingestellt werden in welchem Zeitintervall SYNC Nachrichten vom PTP Dienst versendet werden.

Die Berechnung des Zeitintervalls ist wie folgt:

- x … Eingestellter Wert
- Zeitintervall = 2^x
- Wertebereich: -7 bis 6

Daraus ergibt sich ein Zeitintervall-Bereich von 0.0078125 Sekunden bis 64 Sekunden.

PTP pdelay request interval (2^x sec)

Mit dieser Option kann eingestellt werden in welchem Zeitintervall Path Delay bzw. Delay Nachrichten vom PTP Dienst versendet werden.

Die Berechnung des Zeitintervalls ist wie folgt:

- x … Eingestellter Wert
- Zeitintervall = 2^x
- Wertebereich: -7 bis 6

Daraus ergibt sich ein Zeitintervall-Bereich von 0.0078125 Sekunden bis 64 Sekunden.

PTP announce interval (2^x sec)

Mit dieser Option kann eingestellt werden in welchem Zeitintervall Announce Nachrichten vom PTP Dienst versendet werden.

Die Berechnung des Zeitintervalls ist wie folgt:

- x … Eingestellter Wert
- Zeitintervall = 2^x
- Wertebereich: -4 bis 6

Daraus ergibt sich ein Zeitintervall-Bereich von 0.0625 Sekunden bis 64 Sekunden.

PTP announce timeout

Mit dieser Option kann eingestellt werden wie lange sich der PTP Dienst im LISTENING State befindet.

- Wertebereich: 2 bis 255

Der eingegebene Wert entspricht den Sekunden, die der PTP Dienst im LISTENING State verbringt.

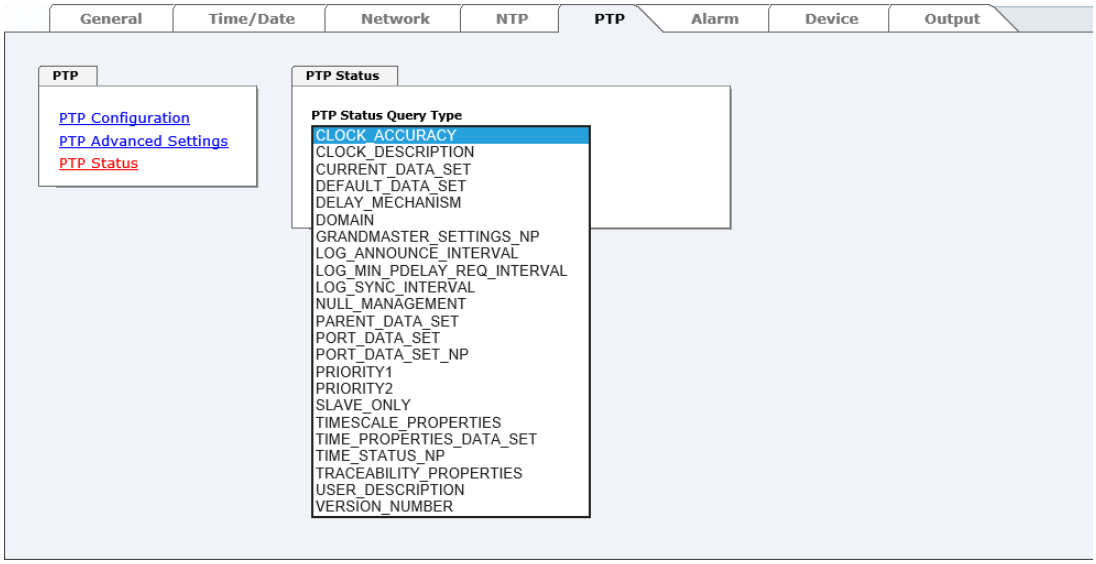
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.3.5.3 PTP Status

In diesem Fenster kann der Status des PTP Diensts abgefragt werden.

Um Statusinformationen abzufragen, muss beim Dropdown-Feld **PTP Status Query Type** der entsprechende Wert ausgewählt werden und dann der Button **Get PTP Status** gedrückt werden.

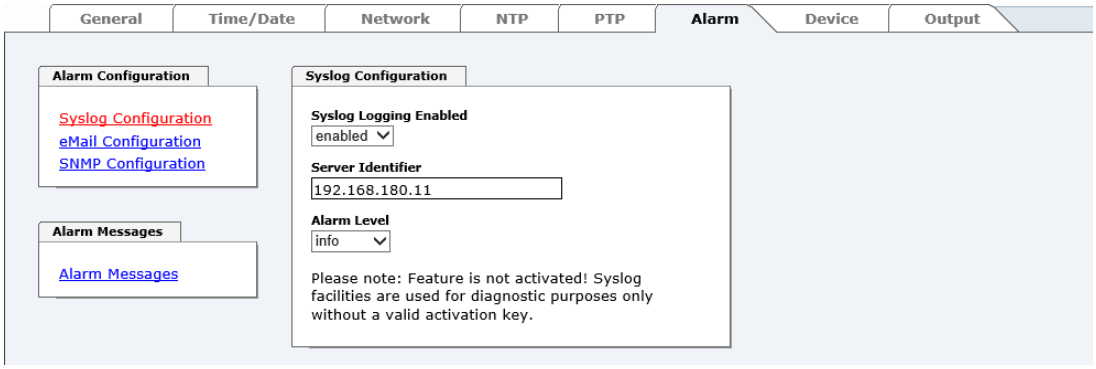
Die angezeigten Informationen sind identisch mit der abrufbaren Information mittels des PTP-Programms PMC.



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

5.3.6 ALARM Registerkarte

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



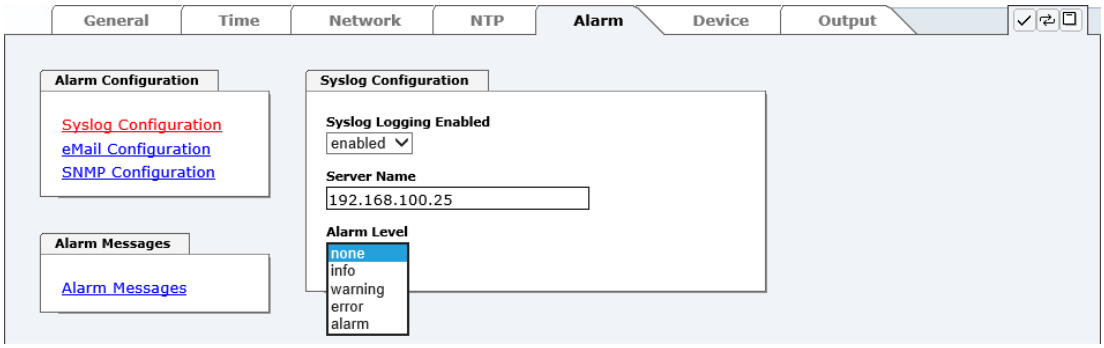
5.3.6.1 Syslog Konfiguration (Activation Key erforderlich)

Um jede konfigurierte Alarmsituation, die in der Karte auftritt, in einem Syslog zu speichern, muss der Name oder die IPv4 oder IPv6-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 für diese Funktionalität verwendet wird. Dies entspricht nicht dem Windows-System Event Mechanismus!

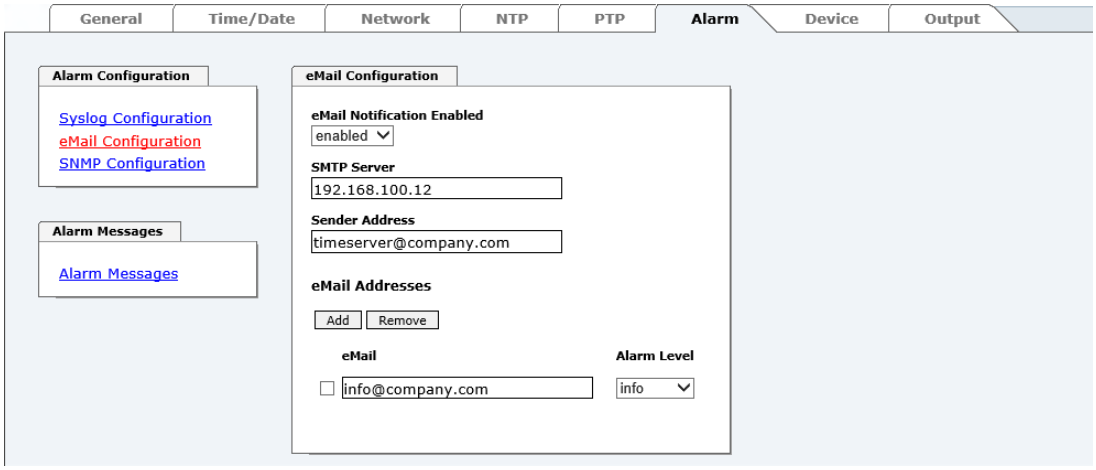


Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 5.3.6.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / 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

5.3.6.2 E-mail Konfiguration (Activation Key erforderlich)



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

Es ist möglich, verschiedene, unabhängige E-mail-Adressen zu konfigurieren, die jeweils unterschiedlichen Alarm Levels haben.

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

Für die korrekte Konfiguration muss ein gültiger E-mail Server (SMTP Server) eingetragen werden.

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

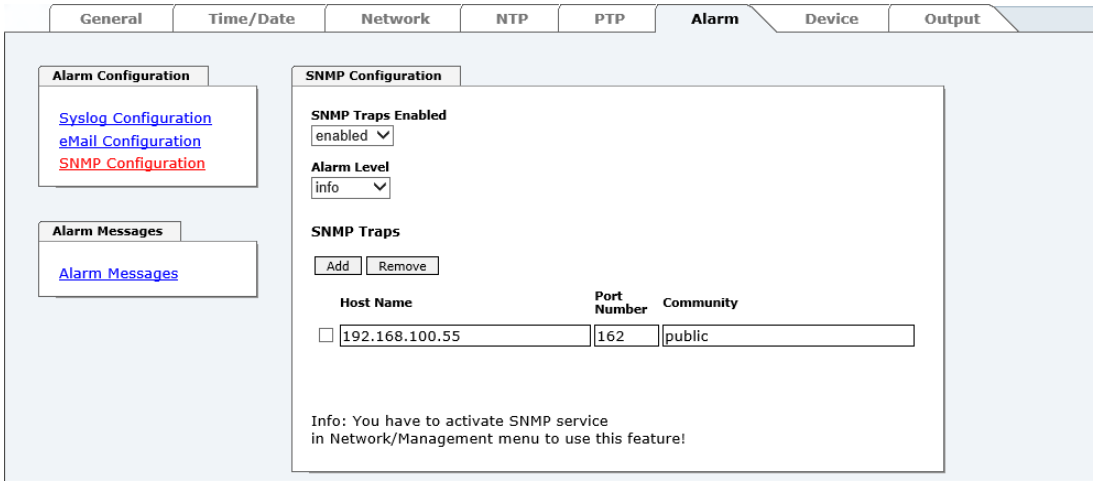
Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 5.3.6.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / 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

5.3.6.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration (Activation Key erforderlich)

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 denselben Alarm-Level.

Die private ***hopf*** enterprise MIB steht ebenfalls über Web zur Verfügung (siehe ***Kapitel 5.3.7.11 Download von SNMP MIB / Konfigurations-Files***).

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel Kapitel 5.3.6.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

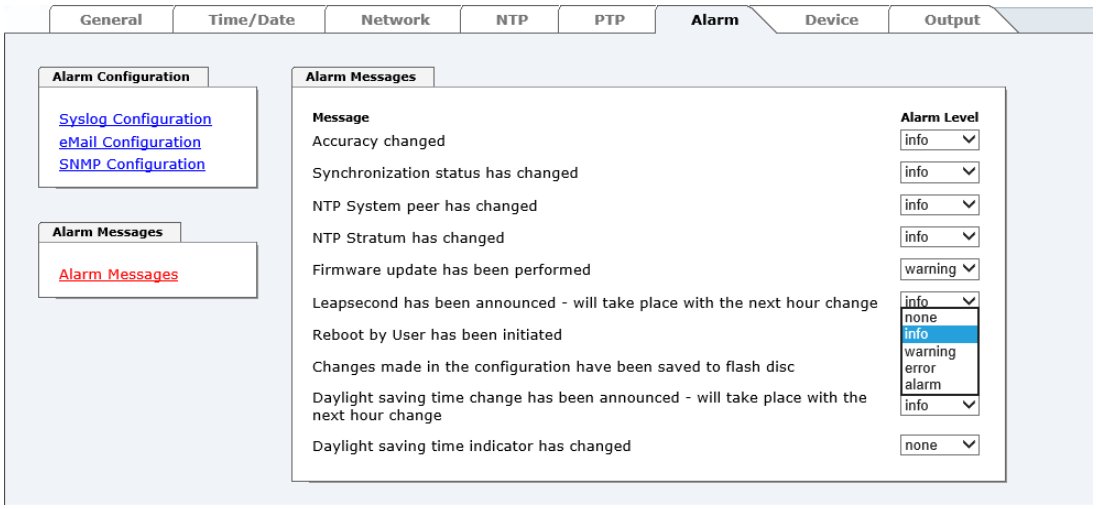
Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / Alarm
alarm	Alarm

Für die Verwendung von SNMP ist das Protokoll SNMP zu aktivieren (siehe ***Kapitel 5.3.3.7 Management (Management-Protocols - HTTP, SNMP, SNMP-Traps, etc.)***).

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

5.3.6.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages) (Activation Key erforderlich)

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 E-mails, wird im Falle eines Ereignisses eine entsprechende Aktion durchgeführt.

Geänderte Einstellungen sind erst nach **Apply** und **Save** ausfallsicher gespeichert.

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

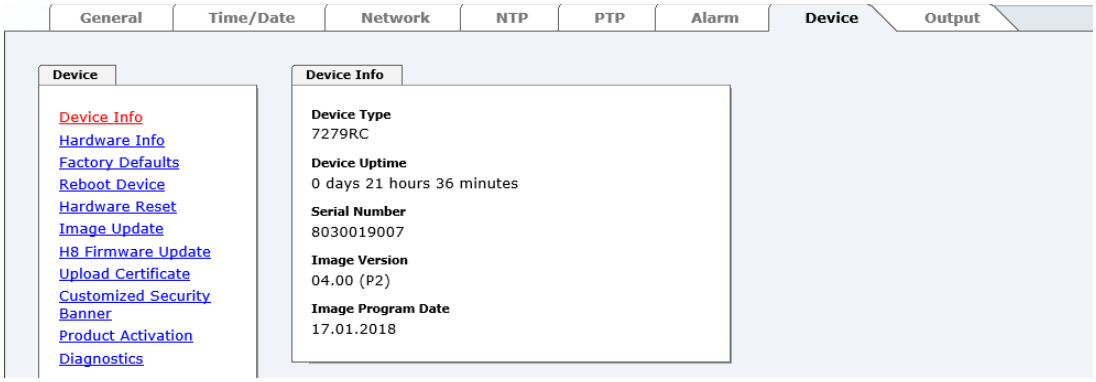
5.3.7 DEVICE Registerkarte

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

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

5.3.7.1 Geräte Information (Device Info)

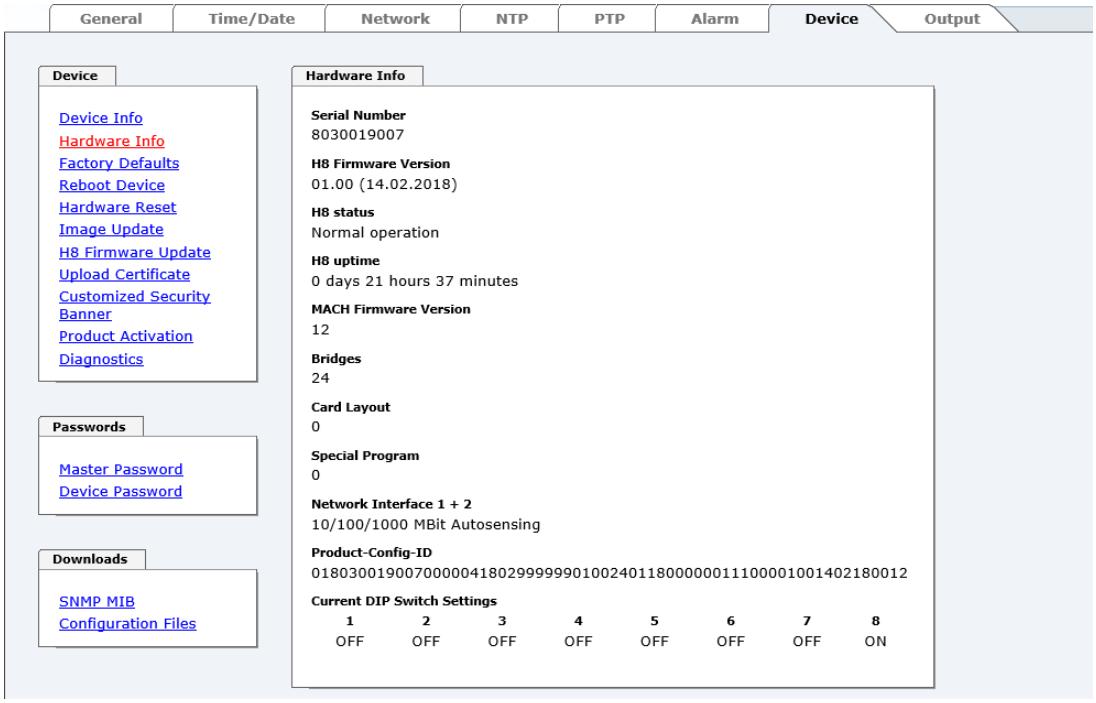
Sämtliche Informationen stehen ausschließlich schreibgeschützt und nur lesbar zur Verfügung. Dem Benutzer stehen Informationen über die Kartentype, Seriennummer, aktuelle Softwareversionen für Servicezwecke und Serviceanfragen bereit.



5.3.7.2 Hardware Information

Wie bei der Device Information ist auch hier nur lesender Zugriff möglich.

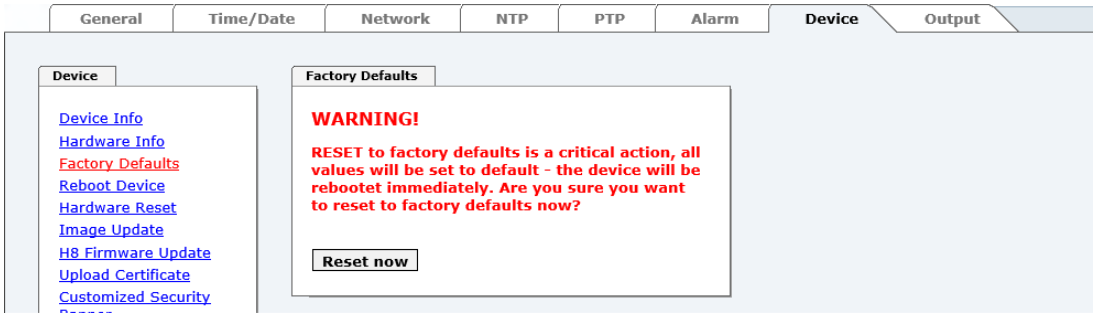
Bei Serviceanfragen benötigt der Benutzer diese Informationen wie zum Beispiel Hardwarestand, Machversion uvm.



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

5.3.7.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)

In manchen Fällen kann es nötig oder erwünscht sein, sämtliche Einstellungen der Karte 7279(RC) auf Ihren Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) zurückzusetzen.



Mit dieser Funktion werden sämtliche Werte im Flashspeicher auf ihre Factory Defaultwert zurückgesetzt. Dies betrifft auch die Passwörter (siehe ***Kapitel 8 Werks-Einstellungen / Factory-Defaults***).

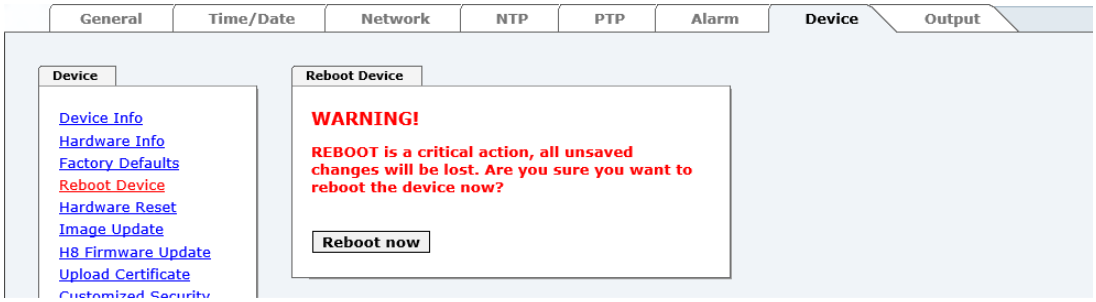
Die Anmeldung erfolgt als Master Benutzer laut Beschreibung im ***Kapitel 5.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***.

Drücken von "**Reset now**" löst das Setzen der Factory Default Werte aus.

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

Nach einem **Factory Default** ist eine vollständige Überprüfung und gegebenenfalls neue Konfiguration der Karte 7279(RC) notwendig, insbesondere die Default MASTER- und DEVICE-Passwörter und die Einstellungen zur Synchronisation des Systems sollten neu gesetzt werden.

5.3.7.4 Neustart der Karte (Reboot Device)



Alle nicht mit "**Save**" gespeicherten Einstellungen gehen mit dem Reset verloren (siehe ***Kapitel 5.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes***).

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 5.2.1 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.

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

5.3.7.5 Image Update & H8 Firmware Update

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

Sowohl das Embedded-Image als auch die H8-Firmware können ausschließlich über die Webschnittstelle in die Karte eingespielt werden (Anmeldung als "master" Benutzer erforderlich). Siehe auch ***Kapitel 3.4 Firmware-Update***.

Folgende Punkte 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 für eine kostenpflichtige Instandsetzung ins Werk zurück zu senden.
- Ist das vorliegende Update für Ihre Karte geeignet? Bei Unklarheiten ist der Support der Firma ***hopf*** zu kontaktieren.
- 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.
- Während des Updatevorganges darf das Gerät weder **abgeschaltet** noch ein **Speichern der Einstellungen auf Flash** vorgenommen werden!
- Updates werden **immer** als Software SETs vollzogen. Das heißt H8 Firmware-Update + Image-Update. Es ist zwingend erforderlich (wenn nicht extra anders in dem SET definiert) erst das H8 Firmware-Update und anschließend das Image-Update zu vollziehen.
- Für das Update die Punkte in ***Kapitel 3.4 Firmware-Update*** beachten.

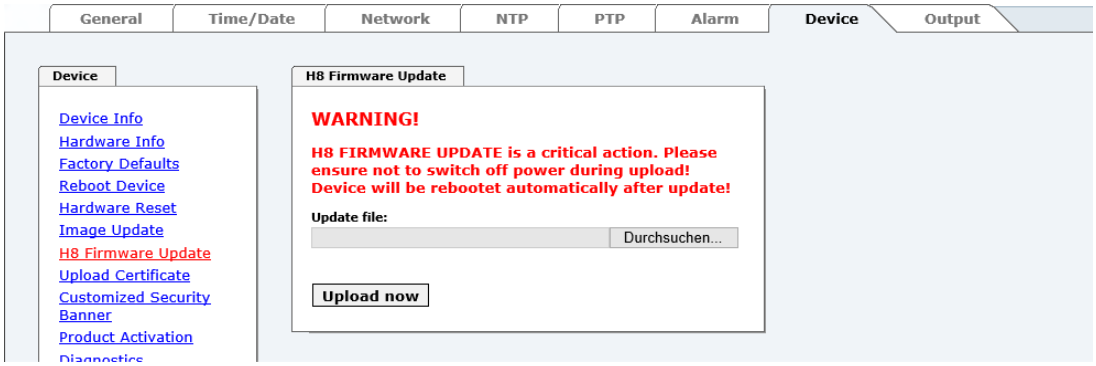
Zur Durchführung eines Updates ist der Name sowie der Ordner, in dem sich das Update / Firmware Image befindet, in das Textfeld einzutragen. Alternativ dazu kann die Datei per Auswahldialog durch Drücken der "Browse" (Durchsuchen) Schaltfläche geöffnet werden.

Korrekte Firmware- und Imagebezeichnungen sind zum Beispiel:

H8-8030NTC_v0100_128.**mot**	für die **H8 Firmware** (Updatedauer ca. 1-1,5 Minuten)
upgrade_8030_v0200_Release.**img**	für das **Embedded-Image** (Updatedauer ca. 7-8 Minuten)

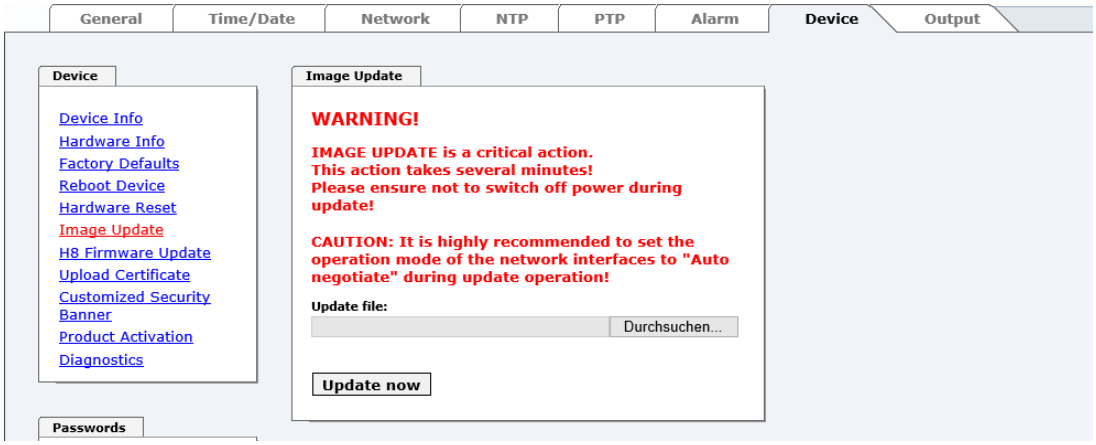
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

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 H8-Firmwarupdate erfolgt automatisch ein Restart der Karte mit der neuen H8-Firmware.

Das **Image Update** unterscheidet sich lediglich in der Vorgangsweise für den Neustart der Karte.

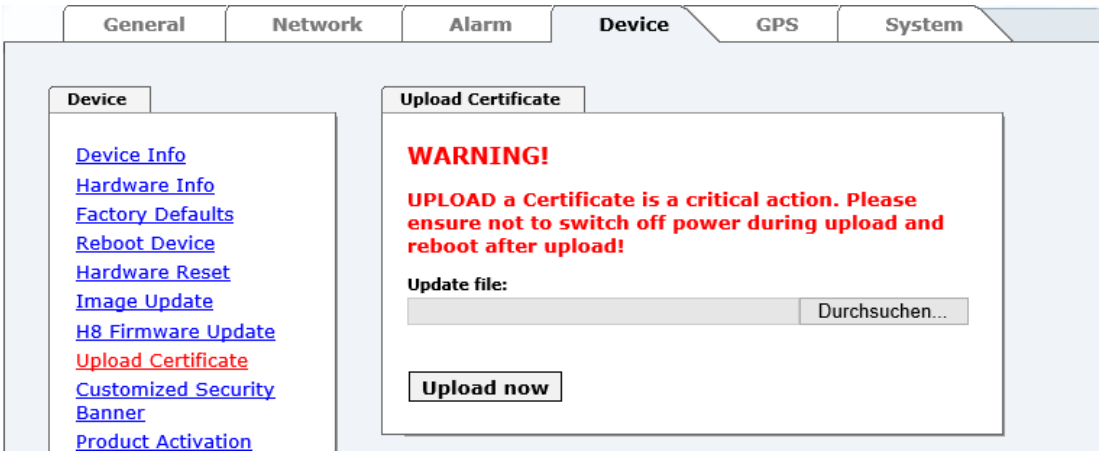


Nach dem Image-Update fordert ein Fenster im WebGUI zur Bestätigung des Reboots der Karte auf.

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

5.3.7.6 Upload Certificate (SSL-Server-Zertifikat)

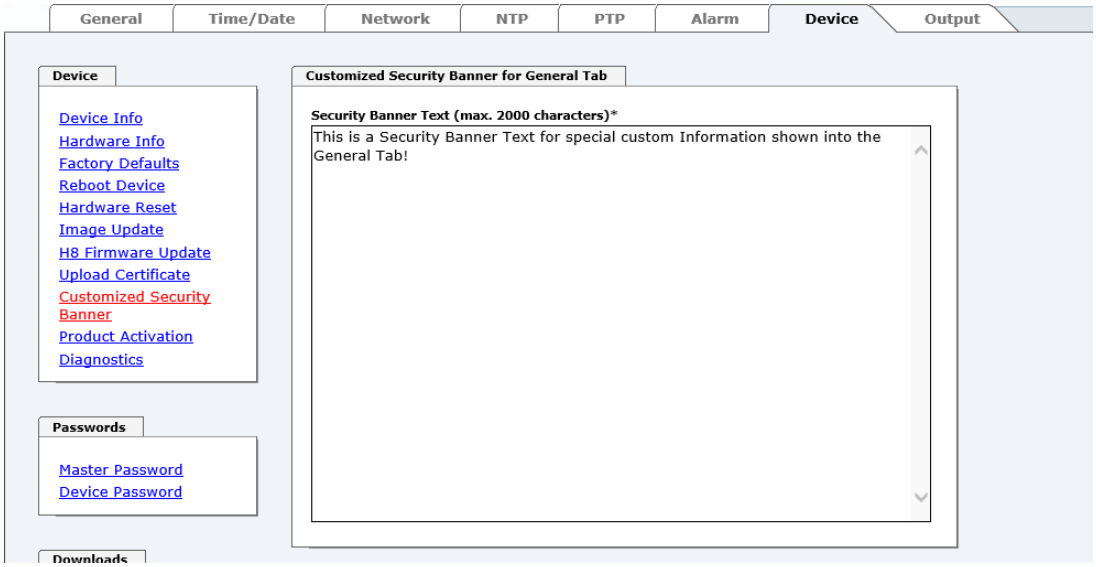
Hiermit besteht die Möglichkeit die https-Verbindungen zur Karte 7052RC mit einem vom Anwender zur Verfügung gestellten SSL-Server-Zertifikat zu verschlüsseln.



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

5.3.7.7 Spezieller Anwender-Sicherheitshinweis (Customized Security Banner)

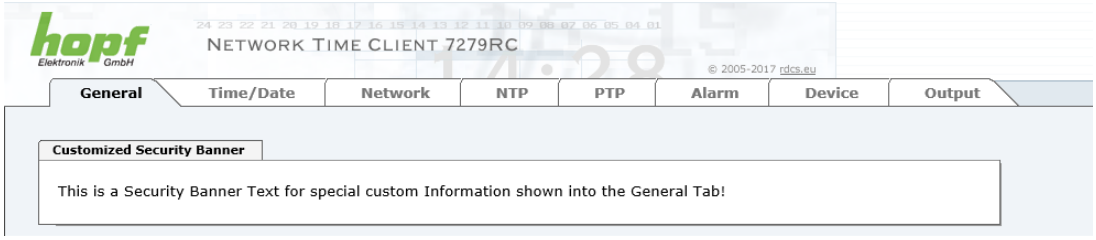
Hier können vom Anwender spezielle Sicherheitsinformationen eingetragen werden, die im General-Tab angezeigt werden.



Die Sicherheitsinformation kann als 'unformatierter' Text geschrieben werden. Hierfür stehen 2000 Zeichen zur Verfügung, die ausfallsicher im Gerät gespeichert werden.

Beim Speichern des Texts werden nur folgende Zeichen übernommen (alle anderen Zeichen werden verworfen und dadurch auch nicht auf der **General** Seite angezeigt!):

- Großbuchstaben (A…Z)
- Kleinbuchstaben (a…z)
- Zahlen (0…9)
- Folgende Sonderzeichen: Leerzeichen (" "), Rufzeichen ("**!**"), Komma ("**,**"), Punkt ("**.**"), Doppelpunkt ("**:**"), Fragezeichen ("**?**")



Nach erfolgreicher Speicherung erscheint im General-Tab der "Customized Security Banner" mit dem eingetragenen Sicherheitshinweis.

Zum Entfernen des "Customized Security Banner" ist der eingetragene Text wieder vollständig zu löschen und anschließend zu speichern.

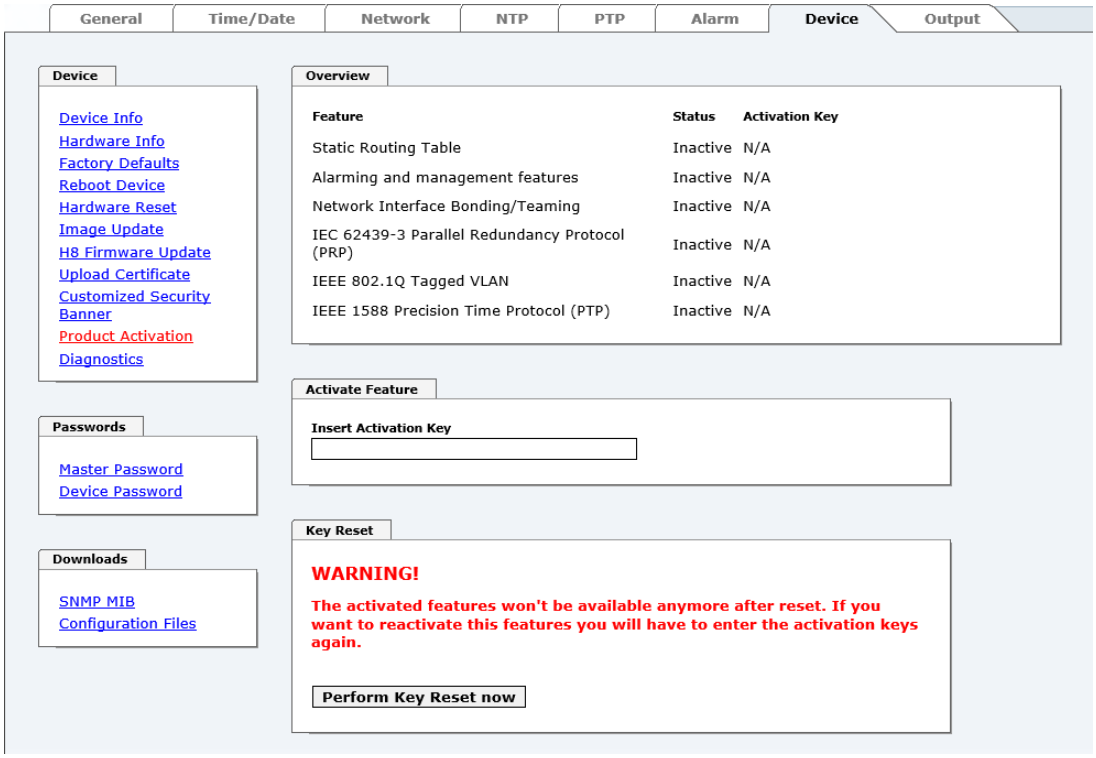
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.3.7.8 Produkt-Aktivierung

Für die Freischaltung optionaler Funktionen wie z.B. "Network Interface Bonding/Teaming" ist ein spezieller Aktivierungsschlüssel notwendig, der bei der Firma ***hopf*** Elektronik GmbH bestellt werden kann. Jeder Aktivierungsschlüssel ist an eine bestimmte Karte mit entsprechender Serien-Nummer gebunden und kann somit nicht für mehrere Karten verwendet werden.

Für eine nachträgliche Bestellung eines Activation Keys ist die Serien-Nummer des Geräts (Device) erforderlich. Die Serien-Nummer ist unter dem Register DEVICE - Device Info zu finden (Serial Number 8030…).

Die Einstellungen für Activation Keys (z.B. ein eingegebener Activation Key) wird durch die Funktion FACTORY DEFAULTS nicht gelöscht bzw. wiederhergestellt.



Overview

Auflistung der optionalen Funktionen mit aktuellem Freischaltstatus und dem gespeicherten Aktivierung-Schlüssel (Activation Key).

Activate Feature

Feld zur Eingabe eines neuen Aktivierungs-Schlüssels. Nach Abschluss der Eingabe wird die Funktion mit Drücken der Apply-Taste ☑ freigeschaltet.

Wenn die Aktivierung erfolgreich war, wird die neue Funktion in der Übersicht (Overview) mit dem Status "Active" aufgelistet und kann sofort verwendet werden.

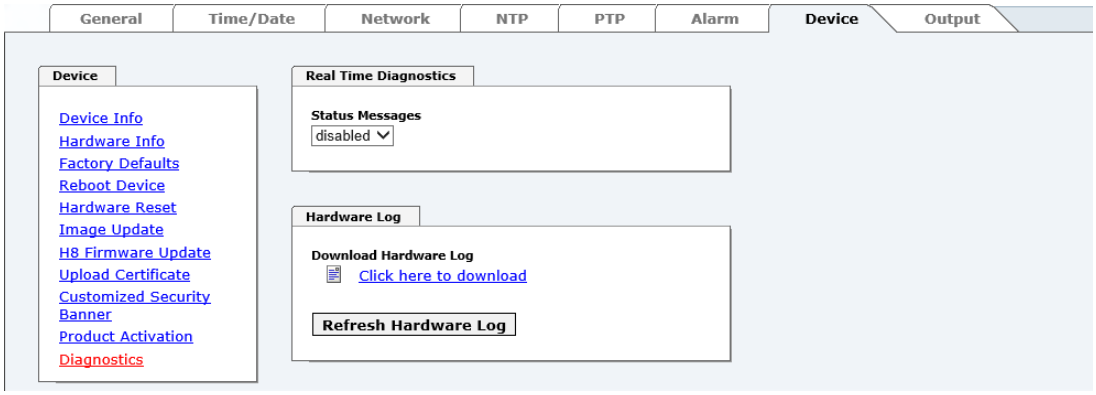
Key Reset

Löscht alle Aktivierungs-Schlüssel und versetzt alle optionalen Features in den Status "inaktiv". Alle anderen nicht optionalen Funktionen sind nach der Durchführung des Key-Reset weiter verfügbar. Wenn eine optionale Funktion erneut aktiviert wird, wird die letzte gespeicherte Konfiguration für diese Funktion wiederhergestellt.

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

5.3.7.9 Diagnose Funktion

Bei aktivierten "Status Messages" erfolgt die Ausgabe als SYSLOG Meldung. Diese Funktion sollte nur im Problemfall und mit Rücksprache des ***hopf*** Supports verwendet/aktiviert werden.

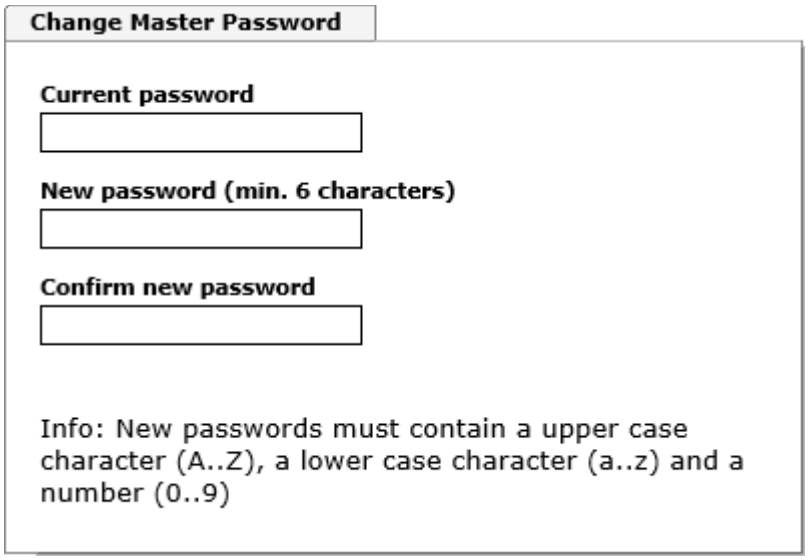


5.3.7.10 Passwörter (Passwords Master / Device)

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

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

(Siehe auch ***Kapitel 5.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***)

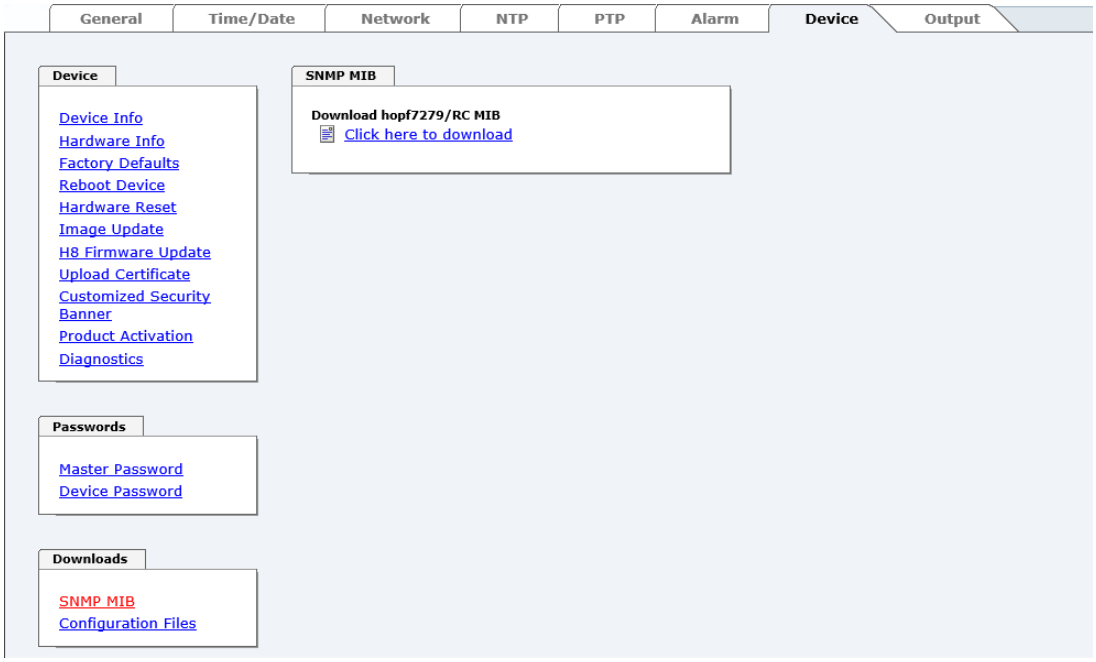


Ein neues Passwort muss jeweils mindestens einen Klein- und Großbuchstaben, sowie eine Zahl enthalten und sechs Zeichen lang sein.

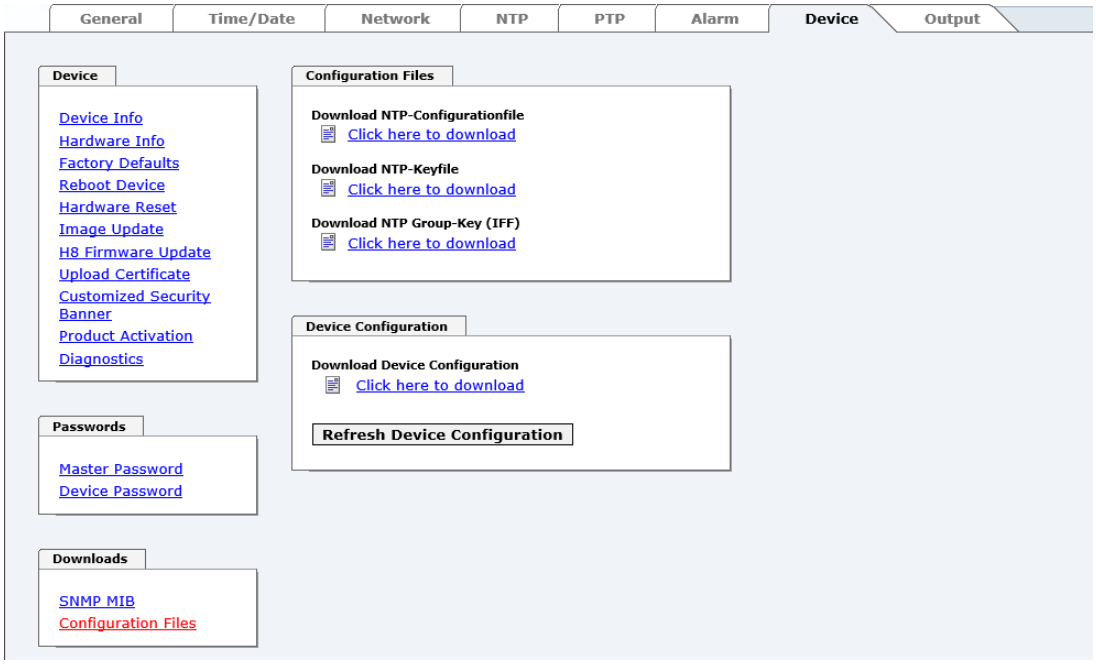
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

5.3.7.11 Download von SNMP MIB / Konfigurations-Files

Die "private ***hopf*** enterprise MIB" steht über WebGUI in diesem Bereich zur Verfügung.



Um bestimmte Konfigurationsdateien über die Webschnittstelle herunterladen zu können, ist es erforderlich, sich als 'master' Benutzer angemeldet zu haben.



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

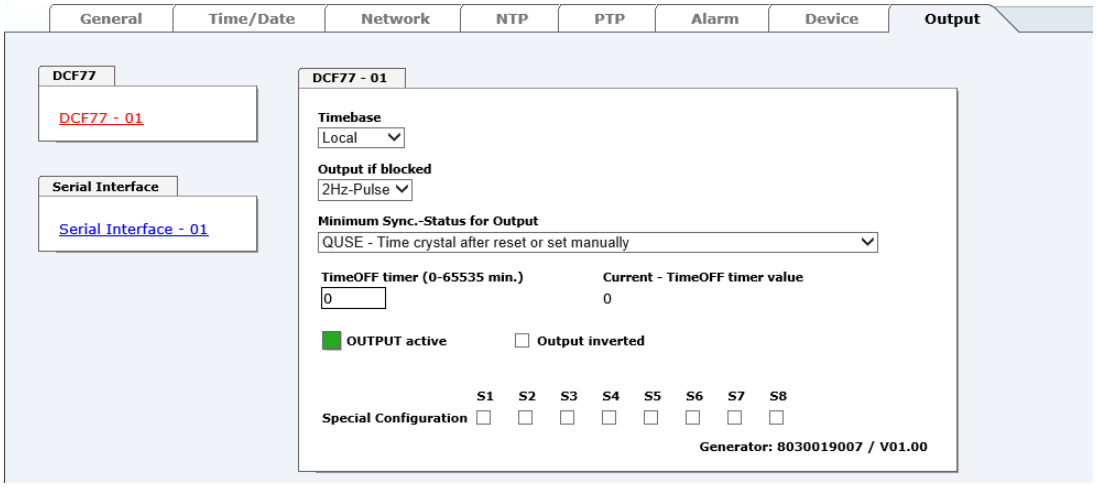
5.3.8 OUTPUT Registerkarte

In diesem Kapitel werden die zusätzlichen Ausgabe-Funktionen der Karte 7279(RC) beschrieben.

Es ist **keine** nachträgliche Aktivierung der Ausgänge vor Ort möglich.

5.3.8.1 DCF77

Die Signalgenerierung für die Ausgabe eines DCF77 Takt (1Hz) kann in diesem Menü parametriert werden.



5.3.8.1.1 Zeitbasis (Timebase)

Zeitbasis	Lokalzeit
	Standardzeit
	UTC Zeit

In der Regel wird die lokale Zeit als Basis eingestellt. Diese Zeit springt um jeweils 1 Stunde bei jeder Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung. Soll diese automatische SZ/WZ-Umschaltung unterdrückt werden, so muss als Basis die Standard- oder UTC Zeit gewählt werden.

Bei der Einstellung Standardzeit (Winterzeit) beträgt die Zeitdifferenz zur lokalen Sommerzeit minus 1 Stunde. Die Standardzeit läuft kontinuierlich (ohne Zeitsprung) über das ganze Jahr durch.

Bei der Einstellung UTC wird die Weltzeit (früher GMT) als Zeitbasis benutzt. Diese Zeitbasis läuft ebenfalls kontinuierlich (ohne Zeitsprung) das ganze Jahr durch.

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

5.3.8.1.2 Signalausgabe im Störfall (Output if blocked)

Über diesen Menüpunkt kann das Störverhalten des DCF77 Taktes gesteuert werden, wenn der Systemstatus niedriger als der Vergleichswert ist.

Störungssignal	**2 Hz Signal:** Ist der Systemstatus niedriger als der Vergleichswert, wird anstelle des DCF77 Taktes ein 2Hz-Signal ausgegeben.
	No signal - kein Signal: Ist der Systemstatus niedriger als der Vergleichswert, wird kein Signal ausgegeben.

Die Ausgabe eines 2Hz Taktes im Störungsfall ermöglicht den angeschlossenen Geräten die Überwachung auf einen Leitungsbruch.

5.3.8.1.3 Minimum Sync.-Status für Signalausgaben (Status for Output)

Die Signalausgabe kann so eingestellt werden, dass diese nur erfolgt, wenn das Sync-Modul einen Mindest-Synchronisationsstatus erreicht hat. Sollte dieser Mindest-Synchronisationsstatus im Betrieb wieder unterschritten werden, stoppt die Signalausgabe wieder - es sei denn der TimeOFF Timer wurde auf größer 0 eingestellt. In diesem Fall erfolgt die Ausgabe für die Dauer des TimeOFF Timers trotz des Unterschreitens des Mindest-Synchronisationsstatus für die Ausgabe.

Wertebereich Sync.-Status

Der Synchronisationsstatus wird laut folgender Tabelle von unten nach oben mit steigender Qualität aufgeführt.

Synchronisationsstatus	**SYNC**	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	SYOF	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	SYSI	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	QUON	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	QUEX	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇨ Karte war bereits synchronisiert)
	QUSE	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	INVA	Uhrzeit ungültig

Wertebereich TimeOFF timer = 0 bis 65635min.

5.3.8.1.4 Status der Signalausgabe

Der Status der Ausgabe wird über ein Anzeigeelement mit folgenden verschiedenen Farben und Texten dargestellt.

GRÜN	Signalausgabe aktiv	Es erfolgt eine Signalausgabe
GELB	Signalausgabe aktiv + TimeOFF aktive	Es erfolgt eine Signalausgabe noch für die Dauer des TimeOFF-Timers
ROT	Keine Signalausgabe	Es erfolgt **keine** Signalausgabe

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

5.3.8.1.5 Signalausgabe invertiert (Output inverted)

Alle Ausgaben, die in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert sind, beziehen sich auf die DEFAULT-Einstellung: Ausgang nicht invertiert.

Sollte trotzdem eine Invertierung des Signals gewünscht sein, kann dies durch Aktivieren dieser Funktion erreicht werden.

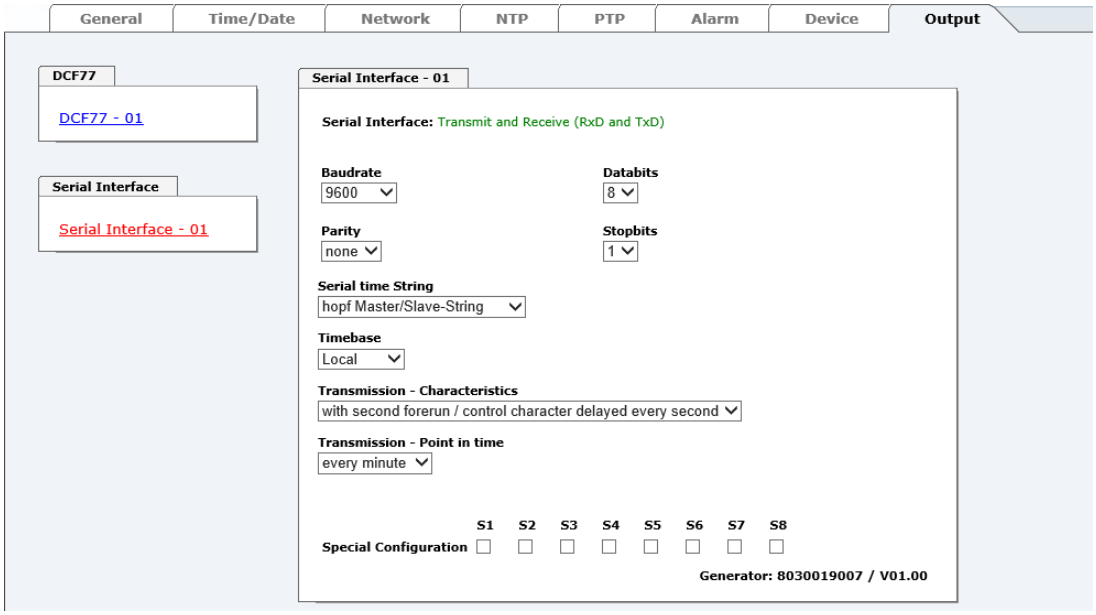
5.3.8.1.6 Spezielle Einstellungen (Special Configuration)

Soweit diese Einstellungen Verwendung finden, wird dies in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert.

Ansonsten sollte für S1-S8 aus Kompatibilitätsgründen die DEFAULT-Einstellung (alle Checkboxen deaktiviert) nicht geändert werden.

5.3.8.2 Serielle Schnittstelle

Die Signalgenerierung für die Ausgabe eines seriellen Datenstrings kann in diesem Menü parametriert 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

5.3.8.2.1 Serielle Schnittstelle (Serial Interface)

Die seriellen Parameter können abhängig vom eingestellten Datenstring automatisch korrigiert werden.

Baudrate:

- 9600
- 1200
- 4800
- 9600
- 19200
- 38400
- 57600
- 115000

Datenbits (Databits):

Mögliche Einstellungen sind:

- 8 für 8 Datenbits
- 7 für 7 Datenbits

Parität (Parity):

Mögliche Einstellungen sind:

- keine Parität
- Gerade Parität
- Ungerade Parität

Stoppbits:

Mögliche Einstellungen sind:

- 1 für 1 Stoppbit
- 2 für 2 Stoppbits

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

5.3.8.2.2 Zeitbasis (Timebase)

Zeitbasis	Lokalzeit
	Standardzeit
	UTC

In der Regel wird die lokale Zeit als Basis eingestellt. Diese Zeit springt um jeweils 1 Stunde bei einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung. Soll diese automatische SZ/WZ-Umschaltung unterdrückt werden, so muss als Basis die Standard- oder UTC Zeit gewählt werden.

Bei der Einstellung Standardzeit (Winterzeit) beträgt die Zeitdifferenz zur lokalen Sommerzeit minus 1 Stunde. Die Standardzeit läuft kontinuierlich (ohne Zeitsprung) über das ganze Jahr durch.

Bei der Einstellung UTC wird die Weltzeit (früher GMT) als Zeitbasis benutzt. Diese Zeitbasis läuft ebenfalls kontinuierlich (ohne Zeitsprung) das ganze Jahr durch.

5.3.8.2.3 Ausgabeschema (Transmission - Characteristics)

Hier muss das Ausgabeschema für die Übertragung angegeben werden.

- String ohne Sekundenvorlauf, (letztes) Steuerzeichen sofort
- String mit Sekundenvorlauf, (letztes) Steuerzeichen sofort
- String mit Sekundenvorlauf, (letztes) Steuerzeichen zum Sekundenwechsel
- String mit Sekundenvorlauf verzögert, (letztes) Steuerzeichen zum Sekundenwechsel

5.3.8.2.4 Sendezeitpunkt (Transmission - Point in time)

- Sekündlich
- Minütlich
- Stündlich
- Remote - nur auf Anfrage

5.3.8.2.5 Spezielle Einstellungen (Special Configuration)

Soweit diese Einstellungen Verwendung finden, wird dies in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert.

Ansonsten sollte für S1-S8 aus Kompatibilitätsgründen die DEFAULT-Einstellung (alle Checkboxen deaktiviert) nicht geändert werden.

5.3.8.2.6 String-Ausgabe (Serial time String)

Der auszugeben String ist hier einzustellen:

- ***hopf*** Binär String
- ***hopf*** Master/Slave-String
- ***hopf*** Standard String (6021)
- Trimble Time String (TSIP)
- SINEC H1 Extended
- SAT 1703 Time String
- ABB Melody (CR/LF)
- ABB Melody (LF/CR)
- ABB Freelance

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

5.3.8.2.6.1 *hopf* Binär String

Mit dem ***hopf*** Binär String können ***hopf*** Slave-Systeme mit der Zeit des Master-Systems synchronisiert werden.

erforderlich:	• Ausgabezeitpunkt sekündlich • String mit Sekundenvorlauf, (letztes) Steuerzeichen zum Sekundenwechsel • UTC Zeit • 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity

Beispiel:

```
(STX):TIME:80;0233D88F08;07E0;003C;F4108014*6B(CR)(LF)    (ETX)
```

5.3.8.2.6.2 *hopf* Master/Slave-String

Mit dem ***hopf*** Master/Slave-String können Slave-Systeme mit der Zeit des Master-Systems synchronisiert werden.

Der ***hopf*** Master/Slave-String überträgt:

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

5.3.8.2.6.2.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	Zur Synchronisation der ***hopf*** Slave-Systeme sind folgende Parameter erforderlich: • Ausgabe Sekundenvorlauf • ETX zum Sekundenwechsel; wählbar: String am Anfang oder Ende der (59.) Sekunde • lokale Zeit • 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity

Auf der seriellen Schnittstelle empfangene Daten, die nicht im auszugebenen Datenstring spezifiziert sind, können die zyklische Datenstringausgabe stören bzw. unterbrechen. Bei Sub-Master (Slave) Systemen sollte die empfangende Synchronisationsschnittstelle auf "Senden auf Anfrage" eingestellt sein.

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

5.3.8.2.6.2.2 Aufbau

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

Im Anschluss an das Jahr wird die Differenzzeit (Zeitzonen-Offset) in Std. und Minuten gesendet. Die Übertragung erfolgt in BCD. Die Differenzzeit kann max. ± 14.00 Std. betragen.

Das Vorzeichen wird als höchstes Bit in den Stunden eingeblendet.

Logisch **1** = lokale Zeit vor UTC
Logisch **0** = lokale Zeit hinter UTC

Beispiel:

Datenstring	10er Differenzzeit Nibble	Differenzzeit
(STX)831234560301960300(LF)(CR)(ETX)	**0000**	- 03:00h
(STX)831234560301961100(LF)(CR)(ETX)	**0001**	- 11:00h
(STX)831234560301968230(LF)(CR)(ETX)	**1000**	+ 02:30h
(STX)831234560301969100(LF)(CR)(ETX)	**1001**	+ 11:00h

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

5.3.8.2.6.2.3 Status

	b3	b2	b1	b0		Bedeutung
Status:	x	x	x	0		keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1		Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x		Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x		Sommerzeit (SZ)
	x	0	x	x		keine Ankündigung Schaltsekunde
	x	1	x	x		Ankündigung Schaltsekunde
	0	x	x	x		Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA / QUSE / QUEX / QUON
	1	x	x	x		Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF / SYNC
Wochentag:	0	0	0	1		Montag
	0	0	1	0		Dienstag
	0	0	1	1		Mittwoch
	0	1	0	0		Donnerstag
	0	1	0	1		Freitag
	0	1	1	0		Samstag
	0	1	1	1		Sonntag

Status	Betriebsmode	Zeit	Umschaltung SZ-WZ-SZ	Schaltsekunde
`0 = 0000`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung	keine Ankündigung
`1 = 0001`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung	keine Ankündigung
`2 = 0010`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung	keine Ankündigung
`3 = 0011`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung	keine Ankündigung
`4 = 0100`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung	Ankündigung
`5 = 0101`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung	Ankündigung
`6 = 0110`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung	Ankündigung
`7 = 0111`	INVA / QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung	Ankündigung
`8 = 1000`	SYOF / SYNC	Winter	keine Ankündigung	keine Ankündigung
`9 = 1001`	SYOF / SYNC	Winter	Ankündigung	keine Ankündigung
`A = 1010`	SYOF / SYNC	Sommer	keine Ankündigung	keine Ankündigung
`B = 1011`	SYOF / SYNC	Sommer	Ankündigung	keine Ankündigung
`C = 1100`	SYOF / SYNC	Winter	keine Ankündigung	Ankündigung
`D = 1101`	SYOF / SYNC	Winter	Ankündigung	Ankündigung
`E = 1110`	SYOF / SYNC	Sommer	keine Ankündigung	Ankündigung
`F = 1111`	SYOF / SYNC	Sommer	Ankündigung	Ankündigung

5.3.8.2.6.2.4 Beispiel

`(STX)841234561807028230(LF)(CR)(ETX)`

- Es ist Donnerstag 18.07.2002 - 12:34:56 Uhr.
- Funkbetrieb
- Winterzeit
- keine Ankündigung
- Die Differenzzeit zu UTC beträgt +2.30 Std.

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

5.3.8.2.6.3 *hopf* Standardstring (6021)

Im Folgenden wird der ***hopf*** Standardstring beschrieben.

5.3.8.2.6.3.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	**keine**

5.3.8.2.6.3.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	$02
2	Status (interner Zustand der Uhr)	$30-39, $41-46
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	$31-37
4	10er Stunden	$30-32
5	1er Stunden	$30-39
6	10er Minuten	$30-35
7	1er Minuten	$30-39
8	10er Sekunden	$30-36
9	1er Sekunden	$30-39
10	10er Tag	$30-33
11	1er Tag	$30-39
12	10er Monat	$30-31
13	1er Monat	$30-39
14	10er Jahr	$30-39
15	1er Jahr	$30-39
16	LF (line feed)	$0A
17	CR (carriage return)	$0D
18	ETX (end of text)	$03

5.3.8.2.6.3.3 Status

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag. Der Status wird binär ausgewertet.

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Status:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA
	0	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: QUSE / QUEX / QUON
	1	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF
	1	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
Wochentag:	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC - Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

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

Status	Betriebsmode	Zeit	Umschaltung SZ-WZ-SZ
0 = 0000	INVA	Winter	keine Ankündigung
1 = 0001	INVA	Winter	Ankündigung
2 = 0010	INVA	Sommer	keine Ankündigung
3 = 0011	INVA	Sommer	Ankündigung
4 = 0100	QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung
5 = 0101	QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung
6 = 0110	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung
7 = 0111	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung
8 = 1000	SYOF	Winter	keine Ankündigung
9 = 1001	SYOF	Winter	Ankündigung
A = 1010	SYOF	Sommer	keine Ankündigung
B = 1011	SYOF	Sommer	Ankündigung
C = 1100	SYNC	Winter	keine Ankündigung
D = 1101	SYNC	Winter	Ankündigung
E = 1110	SYNC	Sommer	keine Ankündigung
F = 1111	SYNC	Sommer	Ankündigung

5.3.8.2.6.3.4 Beispiel

```
(STX)E4123456180702(LF)(CR)(ETX)
```

- Es ist Donnerstag 18.07.2002 - 12:34:56 Uhr.
- Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
- Sommerzeit
- keine Ankündigung einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung
- ( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

5.3.8.2.6.4 Trimble Time String (TSIP)

Mit dem Trimble Time String (TSIP) können Systeme mit der Zeit des Master-Systems synchronisiert werden

Beispiel In Hex Darstellung (nicht ASCII):

```
10 8F 0B 00 00 41 0A 49 00 00 00 00 00 13 04 07 E0 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 10 03
```


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

5.3.8.2.6.5 SINEC H1 Extended

Im Folgenden wird der Datenstring SINEC H1 Extended beschrieben.

Stringanfrage:

Der Datenstring SINEC H1 Extended kann auch auf Anfrage gesendet werden. Hierbei wird der Ausgabezeitpunkt auf "Senden nur auf Anfrage" gestellt und der String mit dem ASCII-Zeichen **"?"** angefragt.

5.3.8.2.6.5.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	**keine**

5.3.8.2.6.5.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	$02
2	"D" ASCII D	$44
3	":" Doppelpunkt	$3A
4	10er Tag	$30-33
5	1er Tag	$30-39
6	"." Punkt	$2E
7	10er Monat	$30-31
8	1er Monat	$30-39
9	"." Punkt	$2E
10	10er Jahr	$30-39
11	1er Jahr	$30-39
12	";" Semikolon	$3B
13	"T" ASCII T	$54
14	":" Doppelpunkt	$3A
15	Wochentag	$31-37
16	";" Semikolon	$3B
17	"U" ASCII U	$55
18	":" Doppelpunkt	$3A
19	10er Stunden	$30-32
20	1er Stunden	$30-39
21	"." Punkt	$2E
22	10er Minuten	$30-35
23	1er Minuten	$30-39
24	"." Punkt	$2E
25	10er Sekunden	$30-36
26	1er Sekunden	$30-39
27	";" Semikolon	$3B
28	"#" oder " " (Space)	$23 / $20
29	"*" oder " " (Space)	$2A / $20
30	"S", "U" oder " " (Space)	$53 / $55 / $20
31	"!", "A" oder " " (Space)	$21 / $41 / $20
32	ETX (end of text)	$03

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

5.3.8.2.6.5.3 Status

Die Zeichen 28-31 im Datenstring SINEC H1 Extended geben Auskunft über den Synchronisationsstatus des Geräts.

Hierbei bedeuten:

Zeichen Nr.: 28 =	"#"	keine Funksynchronisation nach Reset, Uhrzeit ungültig "Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA"
	" " (Space)	Funksynchronisation nach Reset, Uhr min. im Quarzbetrieb "Synchronisation STATUS-Kürzel: QUSE / QUEX / QUON / SYOF / SYNC"
Zeichen Nr.: 29 =	"*"	Uhrzeit vom internen Quarz der Uhr "Synchronisation STATUS-Kürzel: "INVA / QUSE / QUEX / QUON"
	" " (Space)	Uhrzeit über Funkempfang "Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF / SYNC"
Zeichen Nr.: 30 =	"S"	Sommerzeit
	"U"	UTC
	" " (Space)	Winterzeit
Zeichen Nr.: 31 =	"!"	Ankündigung einer WZ/SZ oder SZ/WZ-Umschaltung
	"A"	Ankündigung einer Schaltsekunde
	" " (Space)	keine Ankündigung

5.3.8.2.6.5.4 Beispiel

```
(STX)D:18.07.02;T:4;U:12.34.56; _ _ _ _ (ETX)       ( _ ) = Space
```

- Es ist Donnerstag 18.07.2002 - 12:34:56 Uhr.
- Die Uhr ist synchronisiert (Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC)
- Winterzeit
- keine Ankündigung einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung

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

5.3.8.2.6.6 SAT 1703 Time String

Der SAT 1703 Time String kann mit allen Modi (z.B. mit Vorlauf oder Endzeichen zum Sekundenwechsel) gesendet werden.

Der SAT 1703 Time String kann auch auf Anfrage gesendet werden. Hierbei wird der Ausgabezeitpunkt auf "Senden nur auf Anfrage" gestellt und der String mit dem ASCII-Zeichen **"?"** angefragt.

5.3.8.2.6.6.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	**keine**

5.3.8.2.6.6.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung		Hex-Wert
1	STX (start 97ft ext)		$02
2	10er Tag		$30-33
3	1er Tag		$30-39
4	"."		$2E
5	10er Monat		$30-31
6	1er Monat		$30-39
7	"."		$2E
8	10er Jahr		$30-39
9	1er Jahr		$30-39
10	"/"		$2F
11	1er Wochentag		$31-37
12	"/"		$2F
13	10er Stunden		$30-32
14	1er Stunden		$30-39
15	":"		$3A
16	10er Minuten		$30-35
17	1er Minuten		$30-39
18	":"		$3A
19	10er Sekunden		$30-35
20	1er Sekunden		$30-39
21	"M" oder "M" oder "U"	(Standardzeit, Sommerzeit oder UTC)	$4D, $4D, $55
22	"E" oder "E" oder "T"		$45, $45, $54
23	"Z" oder "S" oder "C"		$5A, $53, $43
24	" " oder "Z" oder " "		$20, $5A, $20
25	" " ($20 ⇨ synchron) oder "*" ($2A ⇨ nicht synchron)		$20 $2A
26	" " ($20 ⇨ keine Ankündigung) oder "!" ($21 ⇨ Ankündigung einer W/S- oder SZ/WZ-Umschaltung)		$20 $21
27	CR (carriage return)		$0D
28	LF (line feed)		$0A
29	ETX		$03

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

5.3.8.2.6.6.3 Status

Die Zeichen 21-26 im SAT 1703 Time String geben Auskunft über den Synchronisationsstatus.

Hierbei bedeuten:

Zeichen Nr.: 21-24 =	"MESZ"	Mitteleuropäische Sommer Zeit
	"MEZ "	Mitteleuropäische Zeit (Standardzeit / Winterzeit)
	"UTC "	Coordinated Universal Time
Zeichen Nr.: 25 =	"*"	Uhrzeit vom internen Quarz der Uhr "Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA / QUSE / QUEX / QUON"
	" " (Space)	Uhrzeit über Funkempfang " Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF / SYNC"
Zeichen Nr.: 26 =	"!"	Ankündigung einer W/S oder SZ/WZ-Umschaltung
	" " (Space)	keine Ankündigung

5.3.8.2.6.6.4 Beispiel

```
(STX)18.07.02/4/02:34:45UTC_ _ _(CR)(LF)(ETX)
```

- Es ist Donnerstag 18.07.2002 - 02:34:45 Uhr UTC
- Die Uhr ist synchronisiert (Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC)

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

5.3.8.2.6.7 ABB Melody (CR/LF)

Im Folgenden wird der ABB Melody Datenstring beschrieben.

5.3.8.2.6.7.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	Zur Synchronisation sind folgende Parameter erforderlich: • Ausgabezeitpunkt zum Minutenwechsel • Ausgabe ohne Sekundenvorlauf • Ausgabe ohne ETX zum Sekundenwechsel • UTC Zeit • 9600 Baud, 8 Bit, 2 Stoppbit, Parity even

5.3.8.2.6.7.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	$02
2	Status (interner Zustand der Uhr)	$30-39, $41-46
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	$31-37
4	10er Stunden	$30-32
5	1er Stunden	$30-39
6	10er Minuten	$30-35
7	1er Minuten	$30-39
8	10er Sekunden	$30-36
9	1er Sekunden	$30-39
10	10er Tag	$30-33
11	1er Tag	$30-39
12	10er Monat	$30-31
13	1er Monat	$30-39
14	10er Jahr	$30-39
15	1er Jahr	$30-39
16	CR (carriage return)	$0D
17	LF (line feed)	$0A
18	ETX (end of text)	$03

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

5.3.8.2.6.7.3 Status

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag.
Der Status wird binär ausgewertet.

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Status:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA
	0	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: QUSE / QUEX / QUON
	1	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF
	1	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
Wochentag:	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC - Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

Status	Betriebsmode	Zeit	Umschaltung SZ-WZ-SZ
`0 = 0000`	INVA	Winter	keine Ankündigung
`1 = 0001`	INVA	Winter	Ankündigung
`2 = 0010`	INVA	Sommer	keine Ankündigung
`3 = 0011`	INVA	Sommer	Ankündigung
`4 = 0100`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung
`5 = 0101`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung
`6 = 0110`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung
`7 = 0111`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung
`8 = 1000`	SYOF	Winter	keine Ankündigung
`9 = 1001`	SYOF	Winter	Ankündigung
`A = 1010`	SYOF	Sommer	keine Ankündigung
`B = 1011`	SYOF	Sommer	Ankündigung
`C = 1100`	SYNC	Winter	keine Ankündigung
`D = 1101`	SYNC	Winter	Ankündigung
`E = 1110`	SYNC	Sommer	keine Ankündigung
`F = 1111`	SYNC	Sommer	Ankündigung

5.3.8.2.6.7.4 Beispiel

```
(STX)CC123456210416(CR)(LF)(ETX)
```

- Es ist Donnerstag 21.04.2016 - 12:34:56 Uhr.
- Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
- UTC
- keine Ankündigung einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung
- ( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

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

5.3.8.2.6.8 ABB Melody (LF/CR)

Im Folgenden wird der ABB Melody Datenstring beschrieben.

5.3.8.2.6.8.1 Stringspezifische Einstellungen

erforderlich:	Zur Synchronisation sind folgende Parameter erforderlich: • Ausgabezeitpunkt zum Minutenwechsel • Ausgabe ohne Sekundenvorlauf • Ausgabe ohne ETX zum Sekundenwechsel • UTC Zeit • 9600 Baud, 8 Bit, 2 Stoppbit, Parity even

5.3.8.2.6.8.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	$02
2	Status (interner Zustand der Uhr)	$30-39, $41-46
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	$31-37
4	10er Stunden	$30-32
5	1er Stunden	$30-39
6	10er Minuten	$30-35
7	1er Minuten	$30-39
8	10er Sekunden	$30-36
9	1er Sekunden	$30-39
10	10er Tag	$30-33
11	1er Tag	$30-39
12	10er Monat	$30-31
13	1er Monat	$30-39
14	10er Jahr	$30-39
15	1er Jahr	$30-39
16	LF (line feed)	$0A
17	CR (carriage return)	$0D
18	ETX (end of text)	$03

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

5.3.8.2.6.8.3 Status

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag. Der Status wird binär ausgewertet.

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Status:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA
	0	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: QUSE / QUEX / QUON
	1	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF
	1	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
Wochentag:	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC - Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

Status	Betriebsmode	Zeit	Umschaltung SZ-WZ-SZ
`0 = 0000`	INVA	Winter	keine Ankündigung
`1 = 0001`	INVA	Winter	Ankündigung
`2 = 0010`	INVA	Sommer	keine Ankündigung
`3 = 0011`	INVA	Sommer	Ankündigung
`4 = 0100`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung
`5 = 0101`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung
`6 = 0110`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung
`7 = 0111`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung
`8 = 1000`	SYOF	Winter	keine Ankündigung
`9 = 1001`	SYOF	Winter	Ankündigung
`A = 1010`	SYOF	Sommer	keine Ankündigung
`B = 1011`	SYOF	Sommer	Ankündigung
`C = 1100`	SYNC	Winter	keine Ankündigung
`D = 1101`	SYNC	Winter	Ankündigung
`E = 1110`	SYNC	Sommer	keine Ankündigung
`F = 1111`	SYNC	Sommer	Ankündigung

5.3.8.2.6.8.4 Beispiel

```
(STX)CD123456220416(LF)(CR)(ETX)
```

- Es ist Freitag 22.04.2016 - 12:34:56 Uhr.
- Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
- UTC
- keine Ankündigung einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung
- ( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

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

5.3.8.2.6.9 ABB Freelance

Im Folgenden wird der ABB Freelance Datenstring beschrieben.

5.3.8.2.6.9.1 Stringspezifische Einstellungen

Voreinstellungen bei Stringauswahl:	Zur Synchronisation sind folgende Parameter erforderlich: • Ausgabezeitpunkt zum Minutenwechsel • Ausgabe mit Sekundenvorlauf • Ausgabe mit ETX zum Sekundenwechsel • UTC Zeit • 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, no Parity

Diese Einstellungen werden aktiviert, wenn der Freelance-String neu ausgewählt wird, d.h.: Vorher muss ein anderer String aktiv gewesen sein! Während der Freelance-String aktiv ist, können die Einstellungen geändert werden. Diese bleiben auch bei einem Reset erhalten.

5.3.8.2.6.9.2 Aufbau

Zeichennummer	Bedeutung	Hex-Wert
1	STX (start of text)	$02
2	Status (interner Zustand der Uhr)	$30-39, $41-46
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt	$31-37
4	10er Stunden	$30-32
5	1er Stunden	$30-39
6	10er Minuten	$30-35
7	1er Minuten	$30-39
8	10er Sekunden	$30-36
9	1er Sekunden	$30-39
10	10er Tag	$30-33
11	1er Tag	$30-39
12	10er Monat	$30-31
13	1er Monat	$30-39
14	10er Jahr	$30-39
15	1er Jahr	$30-39
16	CR (carriage return)	$0D
17	LF (line feed)	$0A
18	ETX (end of text)	$03

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

5.3.8.2.6.9.3 Status

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag.
Der Status wird binär ausgewertet.

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Status:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: INVA
	0	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: QUSE / QUEX / QUON
	1	0	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYOF
	1	1	x	x	Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
Wochentag:	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC - Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

Status	Betriebsmode	Zeit	Umschaltung SZ-WZ-SZ
`0 = 0000`	INVA	Winter	keine Ankündigung
`1 = 0001`	INVA	Winter	Ankündigung
`2 = 0010`	INVA	Sommer	keine Ankündigung
`3 = 0011`	INVA	Sommer	Ankündigung
`4 = 0100`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	keine Ankündigung
`5 = 0101`	QUSE / QUEX / QUON	Winter	Ankündigung
`6 = 0110`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	keine Ankündigung
`7 = 0111`	QUSE / QUEX / QUON	Sommer	Ankündigung
`8 = 1000`	SYOF	Winter	keine Ankündigung
`9 = 1001`	SYOF	Winter	Ankündigung
`A = 1010`	SYOF	Sommer	keine Ankündigung
`B = 1011`	SYOF	Sommer	Ankündigung
`C = 1100`	SYNC	Winter	keine Ankündigung
`D = 1101`	SYNC	Winter	Ankündigung
`E = 1110`	SYNC	Sommer	keine Ankündigung
`F = 1111`	SYNC	Sommer	Ankündigung

5.3.8.2.6.9.4 Beispiel

```
(STX)CC123456210416(CR)(LF)(ETX)
```

- Es ist Donnerstag 21.04.2016 - 12:34:56 Uhr.
- Synchronisation STATUS-Kürzel: SYNC
- UTC
- keine Ankündigung einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung
- ( ) - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

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 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration

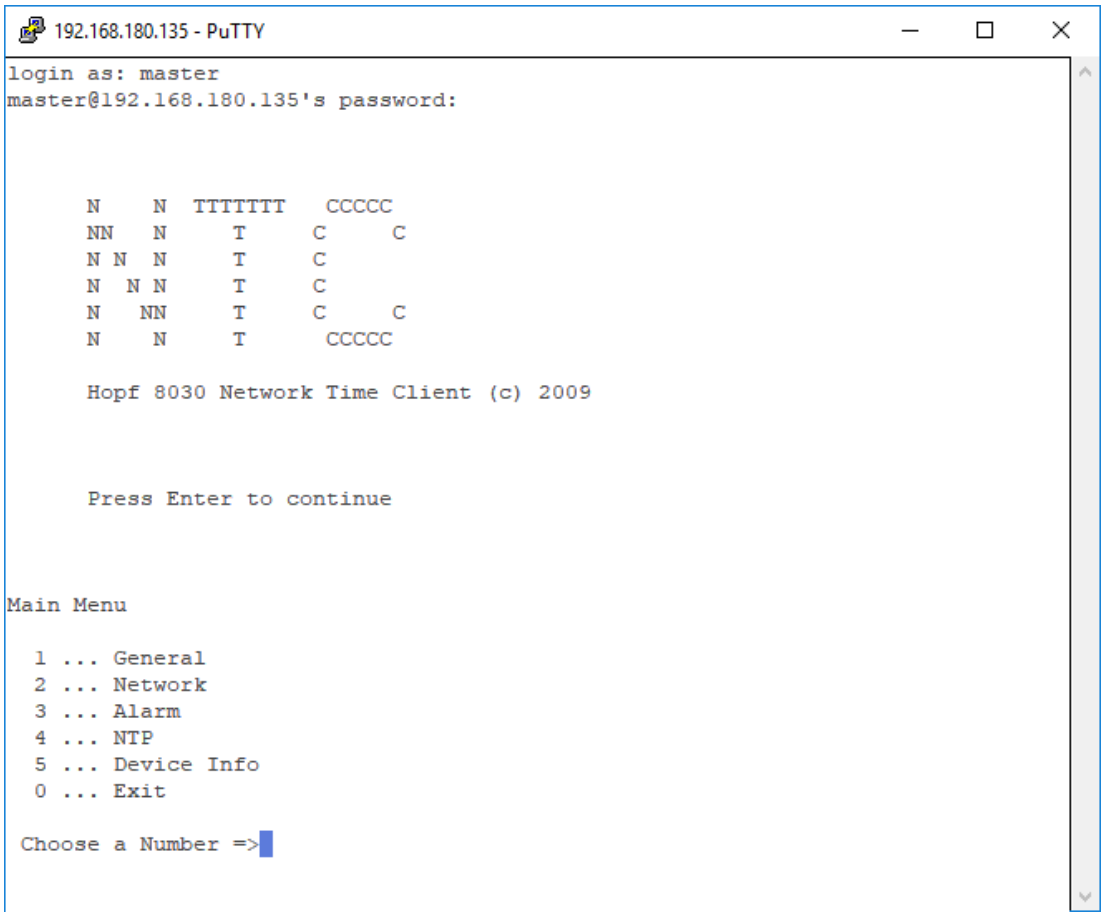
Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration des Geräts erfolgt nur über den WebGUI.

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 WebGUI und werden synchron gehalten (siehe ***Kapitel 5.3.7.10 Passwörter (Passwords Master / Device)***).

SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter.

Für die Verwendung von Telnet oder SSH sind die entsprechenden Protokolle zu aktivieren (siehe ***Kapitel 5.3.3.7 Management (Management-Protocols - HTTP, SNMP, SNMP-Traps, etc.)***).



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

7 Technische Daten

Die Firma ***hopf*** behält sich jederzeit Änderungen in Hard- und Software vor.

Allgemeine Daten	
Bedienung	Über WebGUI
Einbaulage	beliebig
Schutzart der Karte	IP00
Modul Abmessungen	Multi-Layer Platine 80mm x 60mm
Spannungsversorgung	5V DC ± 5% (über internen Steckverbinder)
Stromaufnahme	Typ. 230mA / max. 300mA
MTBF	> 1.250.000 Stunden
Gewicht	ca. 0,1kg

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

LAN - ETH0/ETH1	
Netzwerkverbindung:	über ein LAN-Kabel mit RJ45-Stecker (empfohlener Leitungstyp CAT5 oder besser)
Request pro Sekunde:	max. 6250 Requests (Bei Betrieb in GigaBit Netzwerk unter optimalen Netzwerksbedingungen)
Anzahl der anschließbaren Clients:	theoretisch unbegrenzt
Netzwerkinterface:	10/100/1000 Base-T
Ethernet-Kompatibilität:	Version 2.0 / IEEE 802.3
Isolationsspannung (Netzwerk- zur System-Seite) :	1500 Vrms
Bootzeit:	Typisch: 35 Sekunden - Bei Verwendung statischer IP-Adressen für ETH0 und ETH1. Abhängig von der verwendeten Netzwerkkonfiguration (z.B. DHCP) kann es zu einer Verlängerung Bootphase kommen.

CE Konformität
EMV-Richtlinie 2004/108/EC
EN 55022 : 2006 + A1 : 2007
EN 61000-3-2 : 2006 + A2 : 2009, EN 61000-3-3 : 2008
EN 55024 : 1998+A1 : 2001+A2 : 2003
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC
EN 60950-1 : 2006

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

NTP-Genauigkeit	Accuracy-Wert
LOW	Lambda **> 20 msec**
MEDIUM	Lambda **< 20 msec**
HIGH	Lambda **< 20 msec UND** Stabilität < 0,8 ppm

Zeit Protokolle

- NTPv4 Server
- NTP Broadcast mode
- NTP Multicast mode
- NTP Client für weitere NTP Server (Redundanz)
- SNTP Server
- NTP Symmetric Key Kodierung
- NTP Autokey Kodierung
- NTP Access Restrictions
- IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP)

Netzwerk Protokolle

- HTTP
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMP
- NTP
- PTP

Konfiguration

- HTTP WebGUI (Browser Based)
- Telnet
- SSH
- ***hmc*** Network Configuration Assistent

Features

- HTTP (status, control)
- SNMPv2c, SNMPv3, SNMP Traps (MIB-II, Private Enterprise MIB)
- E-mail Benachrichtigung
- Syslog Messages to External Syslog Server
- Update über TCP/IP
- Fail-safe
- Watchdog
- Power-Management
- System-Management
- IEEE 802.1Q Tagged VLAN
- IEC 62439-3 Parallel Redundancy Protocol (PRP)
- Network Interface Bonding/Teaming

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 Werks-Einstellungen / Factory-Defaults

Der Auslieferungszustand der Karte 7279(RC) entspricht in der Regel den Factory-Defaults.

8.1 Netzwerk

Host/Nameservice	**Einstellung**	**Darstellung WebGUI**
Hostname	hopf7279(RC)	hopf7279(RC)
Use Manual DNS Entries	aktiviert	enabled
DNS Server 1 IPv4/IPv6 Address	leer	---
DNS Server 2 IPv4/IPv6 Address	leer	---
DNS Server 3 IPv4/IPv6 Address	leer	---
Use Manual Gateway Entries	aktiviert	Enabled
Default Gateway IPv4-Adresse	leer	---
Default Gateway IPv6-Adresse	leer	---
Network Interface ETH0	**Einstellung**	**WebGUI**
Use Custom Hardware Address (MAC)	deaktiviert	disabled
Custom Hardware Address (MAC)	leer	---
DHCP	deaktiviert	disabled
IPv4	192.168.0.1	192.168.0.1
IPv4-Netmask	255.255.255.0	255.255.255.0
Operation mode	Auto negotiate	Auto negotiate
VLAN Interfaces	deaktiviert	disabled
IPv6 Settings	deaktiviert	disabled
Network Interface ETH1	**Einstellung**	**WebGUI**
Use Custom Hardware Address (MAC)	deaktiviert	disabled
Custom Hardware Address (MAC)	leer	---
DHCP	aktiviert	enabled
IPv4	leer	---
IPv4-Netmask	leer	---
Operation mode	Auto negotiate	Auto negotiate
VLAN Interfaces	deaktiviert	disabled
IPv6 Settings	deaktiviert	disabled
Bonding	**Einstellung**	**WebGUI**
Network Interface Bonding/Teaming	deaktiviert	disabled
PRP	**Einstellung**	**WebGUI**
Network Interface PRP	deaktiviert	disabled
Routing	**Einstellung**	**WebGUI**
Use Route File	deaktiviert	disabled
User Defined Routes	deaktiviert	disabled
Management	**Einstellung**	**WebGUI**
HTTP	aktiviert	enabled
HTTPS	deaktiviert	disabled
SSH	aktiviert	enabled
TELNET	deaktiviert	disabled
SNMP	deaktiviert	disabled
System Location	leer	---
System Contact	leer	---
Read Only Community	public	public
Read/Write Community	secret	secret
Security Name	leer	---
Access Rights	Readonly	Readonly
Authentication Protocol	MD5	MD5
Authentication Passphrase	leer	---
Privacy Protocol	DES	DES
Privacy Passphrase	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

8.2 NTP

NTP Server Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
Additional NTP Servers	leer	---
Authentication	deaktiviert	none
Key ID	leer	---
Peer	leer	---
Broadcast/Multicast Mode	deaktiviert	disabled
Multicast Client address	leer	---
NTP Client Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
Lambda	20ms	20ms
Accuracy	HIGH	HIGH
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	---

8.3 PTP

PTP Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
PTP Enabled	deaktiviert	disabled
PTP Interface	ETH0	ETH0
PTP Domain	0	0
PTP Priority 1	128	128
PTP Priority 2	128	128
PTP Profile	IEEE C37.238 Power Profile	IEEE C37.238 Power Profile
PTP IEEE C37.238 Power Profile Settings	**Einstellung**	**WebGUI**
PTP Grandmaster ID	3	3
Time Zone Name	UTC	UTC
PTP Advanced Settings	**Einstellung**	**WebGUI**
PTP Transport	Ethernet / P2P	Ethernet / P2P
PTP sync interval (2^x sec)	1 Sekunde	0
PTP delay request interval (2^x sec)	1 Sekunde	0
PTP announce interval (2^x sec)	1 Sekunde	0
PTP announce timeout (sec)	2 Sekunden	2

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

8.4 ALARM

Syslog Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
Syslog	deaktiviert	disabled
Server Name	leer	---
Alarm Level	deaktiviert	none
E-mail Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
E-mail Notifications	deaktiviert	disabled
SMTP Server	leer	---
Sender Address	leer	---
E-mail 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

8.5 DEVICE

User Passwörter	**Einstellung**	**WebGUI**
Master Passwort	master	---
Device Passwort	device	---

8.6 DCF77 - 01

Timebase	Local
Output if blocked	2Hz-Pulse
Minimum Sync.-Status for Output	QUSE – Time Crystal after reset or set manually
TimeOFF timer (0 - 65535 min.)	0

8.7 Serial Interface - 01

Baudrate	9600
Databits	8
Parity	None
Stopbits	1
Serial Time String	hopf Binary String
Timebase	UTC
Transmission - Characteristics	Without second forerun / immediate control character
Transmission - Point in time	Every second

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 Glossar und Abkürzungen

9.1 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.

9.2 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

9.2.1 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	Differenzzeit ist die Differenz zwischen UTC und der, in der jeweiligen Zeitzone gültigen, Standardzeit (Winterzeit). Sie wird durch die jeweils lokale Zeitzone festgelegt.
lokale Standardzeit (Winterzeit) – **local Standard time**	**Standardzeit = UTC + Differenzzeit** Die Differenzzeit wird durch die lokale Zeitzone und die lokalen politischen Bestimmungen festgelegt.
Sommerzeit – **Daylight saving time**	**Der Sommerzeitoffset beträgt +01:00h.** Die Sommerzeit wurde eingeführt, um den Energiebedarf einiger Länder zu reduzieren. Dabei wird eine Stunde zur Standardzeit während der Sommermonate zugerechnet.
Lokalzeit – **Local Time**	Lokal Zeit = Standardzeit, soweit in der jeweiligen Zeitzone vorhanden mit Sommerzeit-/ Winterzeitumschaltung.
Schaltsekunde – **leap second**	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

9.3 Abkürzungen

D, DST	Daylight Saving Time	Sommerzeit
ETH0	Ethernet Interface 0	Netzwerk Schnittstelle 0
ETH1	Ethernet Interface 1	Netzwerk Schnittstelle 1
FW	Firmware	Firmware
GPS	Global Positioning System	Globales Positionssystem
HW	Hardware	Hardware
IF	Interface	Schnittstelle
IP	Internet Protocol	Internet Protokoll
LAN	Local Area Network	Lokales Netzwerk
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
NTP	Network Time Protocol	Netzwerk Zeit Protokoll
NE	Network Element	Gerät in einem Telekommunikationsnetz
OEM	Original Equipment Manufacturer	Originalgerätehersteller
OS	Operating System	Betriebssystem
RFC	Request for Comments	technische und organisatorische Dokumente
SNMP	Simple Network Management Protocol (handled by more than 60 RFCs)	einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll
SNTP	Simple Network Time Protocol	Netzwerk Zeit Protokoll
S, STD	Standard Time	Winterzeit / Standardzeit
TCP	Transmission Control Protocol	Netzwerkprotokoll http://de.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol
ToD	Time of Day	Tageszeit
UDP	User Datagram Protocol	Netzwerkprotokoll http://de.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol
UTC	Universal Time Coordinated	Koordinierte Weltzeit
WAN	Wide Area Network	großräumiges Netz
msec	millisecond (10^{-3} seconds)	Millisekunde (10^{-3} Sekunden)
µsec	microsecond (10^{-6} seconds)	Mikrosekunde (10^{-6} Sekunden)
ppm	parts per million (10^{-6})	Teile pro Million (10^{-6})

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

9.4 Definitionen

Erläuterung der in diesem Dokument verwendeten Begriffe.

9.4.1 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.

Für weitere Informationen siehe RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol

9.4.2 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 5905.

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

9.4.3 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.

9.4.4 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.

9.5 Genauigkeit & NTP/PTP Grundlagen

NTP und PTP sind Netzwerkprotokolle. Übertragungsverzögerungen und Übertragungsfehler sowie der Verlust von Datenpaketen kann zu unvorhersehbaren Genauigkeitswerten sowie Zeitsynchronisationseffekten führen.

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

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

Vereinfacht gesprochen muss man bei der Synchronisation mit NTP mit Genauigkeitswerten zwischen 1msec und 1sec rechnen, abhängig von den Genauigkeiten der verwendeten Server. PTP verwendet einen besseren Algorithmus um Netzwerkverzögerungen auszugleichen, deshalb ist es mit PTP möglich, eine Genauigkeit von 0.5µs zu erreichen. Probleme im Netzwerk können aber auch bei PTP zu größeren Ungenauigkeiten führen.

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

Die Genauigkeit von Netzwerk-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

NTP und PTP besitzen 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 Zeitservern diesen als FALSETICKER 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 sowie zwischen PTP-Grandmaster und PTP-Slave können nicht gemessen und von NTP/PTP ermittelt werden. NTP/PTP gehen davon aus, dass der Übertragungsweg zum NTP-Server/PTP-Grandmaster 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 besser sein kann als die Genauigkeitsauflösung der lokalen Uhr auf dem NTP-Server und dem NTP-Client bzw. PTP-Grandmaster und PTP-Slave.

Bezugnehmend auf die oben erwähnten Fehlerfälle ist der gelieferte Zeitversatz (**offset**) vom NTP/PTP 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.

Abschließend sei erwähnt, dass der Benutzer des Time Servers für die Netzwerkbedingungen zwischen dem Time Server und den NTP-Clients bzw. dem PTP-Grandmaster und dem PTP-Slave 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!

Die Accuracy Anzeige in der GENERAL-Registerkarte des WebGUI soll dem Benutzer helfen die Genauigkeit einschätzen zu können.

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 RFCs Auflistung

- NTPv4 - Protocol and Algorithms Specification (RFC 5905)
- NTPv4 - Autokey Specification (RFC 5906)
- PPS API (RFC 2783)
- DHCP (RFC 2131)
- Time Protocol (RFC 868)
- Daytime Protocol (RFC 867)
- HTTP (RFC 2616)
- HTTPS (RFC 2818)
- SSH-2 (RFC 4250-4256, 4335, 4344, 4345, 4419, 4432, 4716, 5656)
- TELNET (RFC 854)
- SNMPv2c (RFC 1213, RFC1901-1908)
- SNMPv3 (RFC 3410)
- SYSLOG (RFC 5424)
- SMTP (RFC 5321)

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 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

Software von Drittherstellern

Die Karte 7279(RC) beinhaltet zahlreiche Softwarepakete, die unterschiedlichen Lizenzbedingungen unterliegen. Für den Fall, dass die Verwendung eines Softwarepakets dessen Lizenzbedingungen verletzen sollte, wird umgehend nach schriftlicher Mitteilung dafür gesorgt, dass die zu Grunde liegenden Lizenzbedingungen wieder eingehalten werden.

Sollten die einem spezifischen Softwarepaket zu Grunde liegenden Lizenzbedingungen es vorschreiben, dass der Quellcode zur Verfügung gestellt werden muss, wird auf Anfrage das Quellcode Paket elektronisch (Email, Download etc.) zur Verfügung gestellt.

Die nachfolgende Tabelle enthält alle verwendeten Softwarepakete mit den jeweils zu Grunde liegenden Lizenzbedingungen:

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
boost	1.60.0		http://www.boost.org/LICENSE_1_0.txt	nein
busybox	1.24.1	GPL	v2	nein
bzip2	1.0.6	BSD		nein
can-utils	f0abaaacb0 a3f620f73dd 6fd716d7da a3c36a8e3	GPL	v2	nein
cifs-utils	6.4	GPL	v3	nein
dhcpcd	6.10.1	BSD		nein
dhcpdump	1.8		Copyright 2001, 2002 by Edwin Groothuis, edwin@mavetju.org All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met: 1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer. 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution. THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.	nein
dosfstools	3.0.28	GPL	v3	nein
eeprog	0.7.6	GPL	v2+	nein
ethtool	4.2	GPL	v2	nein
exfat	1.2.3	GPL	v2+	nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
exfat-utils	1.2.3	GPL	v2+	nein
freetype	2.6.2	GPL	v2	nein
gd	2.1.1	BSD		nein
genext2fs	**1.4.1**	**-**		**nein**
gzip	1.6	GPL	v2	nein
host-autoconf	**2.69**	**GPL**	**v3**	**nein**
host-automake	1.15	GPL	v2	nein
host-bison	**3.0.4**	**GPL**	**v3**	**nein**
host-dos2unix	7.3.1	BSD		nein
host-e2fsprogs	1.42.13	GPL	v2	nein
host-flex	2.5.37		Flex carries the copyright used for BSD software, slightly modified because it originated at the Lawrence Berkeley (not Livermore!) Laboratory, which operates under a contract with the Department of Energy: Copyright (c) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 The Flex Project. Copyright (c) 1990, 1997 The Regents of the University of California. All rights reserved. This code is derived from software contributed to Berkeley by Vern Paxson. The United States Government has rights in this work pursuant to contract no. DE-AC03-76SF00098 between the United States Department of Energy and the University of California. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met: 1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer. 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution. Neither the name of the University nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission. THIS SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'' AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. This basically says "do whatever you please with this software except remove this notice or take advantage of the University's (or the flex authors') name". Note that the "flex.skl" scanner skeleton carries no copyright notice. You are free to do whatever you please with scanners generated using flex; for them, you are not even bound by the above copyright.	nein
host-genext2fs	1.4.1	GPL	v2	nein
host-gettext	0.19.7	GPL	v3	nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
host-kmod	22	LGPL	v2.1	nein
host-libffi	3.2.1		libffi - Copyright (c) 1996-2014 Anthony Green, Red Hat, Inc and others. See source files for details. Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the ``Software''), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions: The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software. THE SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'', WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.	nein
host-libglib2	2.46.2	LGPL	v2	nein
host-libtool	2.46	GPL	v2	nein
host-libxml2	2.9.3		Copyright (C) 1998-2012 Daniel Veillard All Rights Reserved. Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions: The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.	nein
host-lzo	2.09	GPL	v2	nein
host-m4	1.4.17	GPL	v3	nein
host-mtd	1.5.2	GPL	v2	nein
host-ncurses	5.9		Copyright (c) 1998-2010,2011 Free Software Foundation, Inc. Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, distribute with modifications, sublicense, and/or sell copies of the	nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
			Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions: The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE ABOVE COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE. Except as contained in this notice, the name(s) of the above copyright holders shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization.	
host-omap-u-boot-utils	0.2.1	GPL	v2	nein
host-pkgconf	0.9.12		Copyright (c) 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 pkgconf authors (see AUTHORS). Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice and this permission notice appear in all copies. This software is provided 'as is' and without any warranty, express or implied. In no event shall the authors be liable for any damages arising from the use of this software.	nein
host-uboot-tools	2016.01	GPL	v2+	nein
host-zlib	1.2.8		Copyright (C) 1995-2017 Jean-loup Gailly and Mark Adler This software is provided 'as-is', without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software. Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions: 1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required. 2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software. 3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.	nein
hwdata	0.267	GPL	v2	nein
i2c-tools	3.1.2	GPL	v2	nein
igmpproxy	0.1	GPL	v2	nein
ipkg	0.99.163	GPL	v2	nein
iproute2	4.4.0	GPL	v2	nein
iptables	1.6.0	GPL		nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
iputils	2.4.10	GPL	v2	nein
latencytop	0.5	GPL	v2	nein
libarchive	3.1.2	BSD		nein
libevent	2.0.22	3-clause BSD	http://libevent.org/LICENSE.txt	nein
libffi	3.2.1	MIT License		nein
libfuse	2.9.5	GPL		nein
libglib2	2.46.2	LGPL	v2+	nein
libnl	3.2.27	GPL		nein
linux	4.1.13-g8dc6617	GPL	v2	ja
linuxptp	1.8	GPL	v2	ja
libpcap	1.7.4	2-clause BSD		nein
libpng	1.6.21		http://www.libpng.org/pub/png/src/libpng-LICENSE.txt	nein
libselinux	2.1.13			
libsepol	2.1.9	LGPL	v2.1	
libserial	0.6.0rc2	GPL	v3	nein
libserialport	0.1.1	GPL	v3	nein
libsocketcan	0.0.10	LGPL	v2.1	nein
libsysfs	2.1.0	LGPL	v2.1	nein
libusb	1.0.19	LGPL	v2	nein
libxml2	2.9.3	MIT License		nein
libzip	0.11.2	BSD		nein
lighttpd	1.4.39	3-clause BSD		nein
lm-sensors	3.4.0	LGPL	v2.1	nein
lshw	B.02.17	GPL	v2	nein
lua	5.3.2	MIT License		nein
lzo	2.09	GPL	v2	nein
lzop	1.03	GPL	v2	nein
memstat	1.0	MIT License		nein
mii-diag	2.11	GPL		nein
minicom	2.7	GPL	v2	nein
mmc-utils		GPL	v2	nein
mtd	1.5.2	GPL	v2	nein
nano	2.5.1	GPL		nein
nanocom	1.0	GPL		nein
ncftp	3.2.5		http://www.ncftp.com/ncftp/doc/LICENSE.txt	nein
ncurses	5.9	Permissive free software licence	Copyright (c) 1998-2004,2006 Free Software Foundation, Inc. Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, distribute with modifications, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:	nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
			The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software. THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE ABOVE COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE. Except as contained in this notice, the name(s) of the above copyright holders shall not be used in advertising or otherwise to promote the sale, use or other dealings in this Software without prior written authorization.	
netsnmp	5.7.3	BSD (mehrere)	http://net-snmp.sourceforge.net/about/license.html	nein
netstat-nat	1.4.10	GPL		nein
ntp	4.2.8p11	NTP	Copyright (c) University of Delaware 1992-2011 Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appears in all copies and that both the copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name University of Delaware not be used in advertising or Publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. The University of Delaware makes no representations about the suitability this software for any purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty.	ja (6)
openssh	7.1p2	BSD		nein
openssl	1.0.2g	Dual	http://www.openssl.org/source/license.html	nein
opkg	0.3.1	GPL	v2	nein
pcre	8.38	BSD		nein
popt	1.16	GNU Free Documentation License	V1.3	nein
pps-tools	0deb9c7e135e9380a6d09e9d2e938a146bb698c8	GPL	v2	nein
prp	1.4	Permissive free software licence	Copyright (c) 2007, Institute of Embedded Systems at Zurich University of Applied Sciences (http://ines.zhaw.ch) Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met: - Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer. - Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution. - Neither the name of the Zurich University of Applied Sciences nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.	ja

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
rsync	3.1.2	GPL		nein
setools	3.3.8	GPLv2, LGPLv2.1		nein
setserial	2.17	GPL		nein
spidev_test	V3.0	GPL	v2	nein
sqlite	3100200	Public domain		nein
sshpass	1.05	GPL		nein
start-stop-daemon	1.18.4	GPL	v2	nein
statserial	1.1	GPL		nein
sudo	1.8.15	ISC-style	http://www.sudo.ws/sudo/license.html	nein
sysstat	11.2.0	GPL	v2	nein
ti-tools	06dbdb2727 354b5f3ad7 c723897f40 051fddee49		Copyright(c) 1998 - 2010 Texas Instruments. All rights reserved. All rights reserved. Base on code from Copyright (c) 2007, 2008, Johannes Berg johannes@sipsolutions.net Copyright (c) 2007,Andy Lutomirski Copyright (c) 2007, Mike Kershaw Copyright (c) 2008-2009, Luis R. Rodriguez mcgrof@gmail.com Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met: * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer. * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution. * Neither the name Texas Instruments nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission. THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.	nein
uboot	2010.06	GPL	v2	nein
uboot-tools	2016.01	GPL	v2	nein

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

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
usb_mode-switch	2.2.6	GPL	v2	nein
usb_mode-switch_data	20151101	GPL	v2	nein
util-linux	2.27.1	GPL	v2	nein
zlib	1.2.8	Permissive free soft-ware licence	http://www.gzip.org/zlib/zlib_license.html	nein

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