Industriefunkuhren

hopf Elektronik GmbH

Technische Beschreibung

NTP Time Server Modul mit
2x 10/100/1000 MBit LAN-Schnittstellen

Modell 8030NTS/M

DEUTSCH

Version: 06.00 – 21.10.2019

	SET	IMAGE (8030)	FIRMWARE (8030)
Gültig für	Version: **06.xx**	Version: **06.xx**	Version: **05.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 DES IMAGE UND DER H8 SOFTWARE IST IM WEBGUI DES TIME SERVER 8030NTS/M AUSLESBAR (SIEHE ***KAPITEL 7.3.6.1 GERÄTE INFORMATION*** UND ***KAPITEL 7.3.6.2 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

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 NTP Time Server Modul 8030NTS/M

Bei dem Modul 8030NTS/M handelt es sich um einen kompakten NTP Time Server für die Integration in Uhrensysteme bzw. Signalkonverter. Auf Basis der intern einzuspeisenden Zeitinformation wird dieses Modul zu einem hoch genauen **NTP Stratum 1** Time Server für das weltweit verbreitete Zeitprotokoll **NTP (Network Time Protocol)**. Dieses Time Server Modul wird zur Synchronisation von Rechner- und Industrie-Netzwerken eingesetzt.

Das NTP Time Server Modul unterstützt folgende Netzwerk-Synchronisationsprotokolle:

- NTP (inkl. SNTP)
- Daytime
- Time
- SINEC H1 time datagram (**Activation Key erforderlich**)
- IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) (**Activation Key erforderlich**)

Für seinen Betrieb ist es nur erforderlich das Modul 8030NTS/M mit Spannung zu versorgen und eine geeignete Zeitinformation für die interne Synchronisation zuzuführen. Beides erfolgt in der Regel innerhalb eines Basis-Systems in dem das Time Server Modul 8030NTS/M integriert wurde. Der Einsatz des Moduls kann aber auch in einen eigenständigen Signalkonverter erfolgen.

Das Modul 8030NTS/M benötigt für eine erfolgreiche modulinterne Zeitsynchronisation ca. 2-3 Minuten, je nach eingespeistem Synchronisationssignal. Da das Modul über keine interne Notuhr verfügt, muss nach einem Reset oder Spannungsausfall das Modul erneut aufsynchronisieren, damit eine interne Zeit für die Signalgenerierung zur Verfügung steht.

Der jeweilige NTP-Status des Moduls wird über 3 LEDs in der Frontblende angezeigt. Somit kann der aktuelle Betriebszustand bzw. eine Störung leicht erkannt werden.

Trotz seines **breiten Funktionsspektrums** ist der Time Server 8030NTS/M aufgrund seiner kompakten Größe einfach zu integrieren und zeichnet sich durch seine einfache und übersichtliche Bedienung aus. 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 gesamte Status des Time Server 8030NTS/M auf einem Blick dargestellt.

- **Automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung** (Initiales Setzen erforderlich)
  Nach der Erstinbetriebnahme ist für die Folgejahre kein Eingriff durch den Anwender für eine korrekte Sommer-/Winterzeit-Umschaltungen mehr erforderlich.

- **Automatisches Handling der Leap-Second (Schaltsekunde)**
  Sollte eine Schaltsekunde in die UTC Zeit eingefügt werden, wird dies vom Time Server 8030NTS/M über das GPS Signal erkannt und das Einfügen der Schaltsekunde in die Zeitinformation automatisch vorgenommen.

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

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

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

Der Time Server 8030NTS/M verfügt zurzeit über folgende freischaltbare Funktionen die im ***Kapitel 4.5 Freischaltung von Funktionen mittels Activation Keys***

beschrieben sind:

- SINEC H1 time datagram
- Static Routing Table
- Alarming and management features
- Network Interface Bonding/Teaming
- IEC 62439-3 Parallel Redundancy Protocol (PRP)
- IEEE 802.1Q Tagged VLAN
- IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP)

Einige weitere Basis-Funktionen des Time Server 8030NTS/M:

- Betrieb als **NTP Server mit Stratum 1**
- Einfache Bedienung über **WebGUI**
- **NTP-Status LEDs** auf der Frontblende
- System vollständig **wartungsfrei**

Mitgelieferte Software:

- ***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 des Time Server 8030NTS/M:

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
- SINEC H1 time datagram **(Activation Key erforderlich)**
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server
- 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/HTTPS-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

2 Modulbeschreibung

Bei dem NTP Time Server Modul 8030NTS/M handelt es sich um einen vollständigen Multiprozessor Embedded -Linux System.

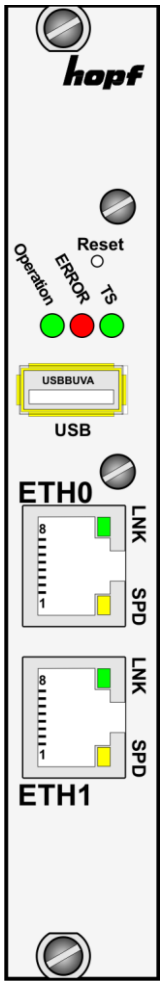
Das Modul wird in der Regel werkseitig als NTP Time Server Erweiterung in *hopf* Uhrensystem integriert.

Über eine interne Steckverbindung wird das Modul mit Spannung, der erforderlichen Zeitinformation für die Synchronisation des Moduls mit der Systemzeit und soweit vorhanden dem System-Reset versorgt.

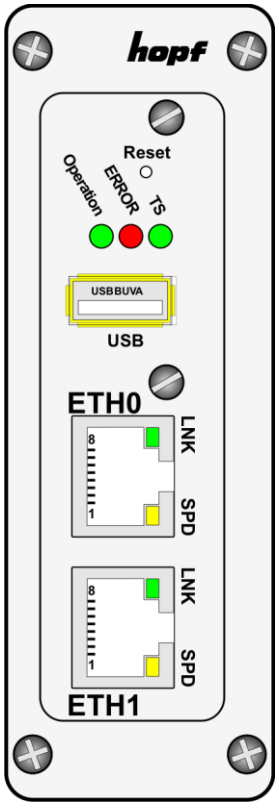
2.1 Einbauvarianten (Beispiele)

Das Modul kann mit Blenden für die Integration in verschieden Gehäuse- und Systemvarianten versehen werden.

Modul 8030NTS/M für die Integration in 19" Systeme mit 3HE/4TE Blende



Modul 8030NTS/M mit Frontblende für die Integration in Hutschienengehäuse (Beispiel)



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

2.2 Ein- und Ausbau des Moduls

Über eine interne Steckverbindung wird das Modul mit Spannung, der erforderlichen Zeitinformation für die Synchronisation des Moduls mit der Systemzeit und soweit vorhanden dem System-Reset versorgt.

Das Modul kann zu Service oder Reparaturzwecken dem Gerät entnommen werden.

Das Modul unterstützt kein HOT-PLUG

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

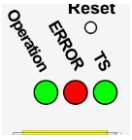
2.3 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente

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

2.3.1 Reset-(Default) Taster

Der Reset-(Default) Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die Bohrung in der Frontblende unter dem Aufdruck "Reset" zu betätigen (siehe ***Kapitel 4.3 Reset-(Default) Taster***).

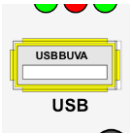
2.3.2 Status LEDs (TS/Error/Operation)



TS-LED (Grün)	**Zeit-Dienst des TimeServer 8030NTS/M**
an	**Normalfall**, gestartet
aus	nicht oder teilweise nicht gestartet
ERROR-LED (Rot)	**Beschreibung**
Aus	**Normalfall**, das Modul 8030NTS/M ist in Betrieb.
3Hz Blinken	Ausfallsichere Basis-Parametrierung nicht vorhanden (Notbetrieb)
An	Die auf Modul 8030NTS/M befindliche primär CPU zeigt keine Aktivität
Operation-LED (Grün)	**Beschreibung**
An	**Normalfall**, das Modul 8030NTS/M ist in Betrieb
1Hz Blinken	Das Modul 8030NTS/M bootet sein Betriebssystem.
3Hz Blinken	Ein Firmware-Update (Image) des Moduls 8030NTS/M wird durchgeführt.
Aus	Das Modul 8030NTS/M ist **nicht** betriebsbereit.

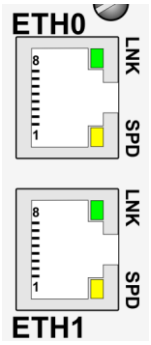
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

2.3.3 USB-Port



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

2.3.4 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-

2.3.4.1 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 des jeweiligen Moduls ausgelesen werden 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.

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

3 Funktionsprinzip

In diesem Kapitel wird das Funktionsprinzip des Time Server 8030NTS/M und die internen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Funktionsgruppen beschrieben.

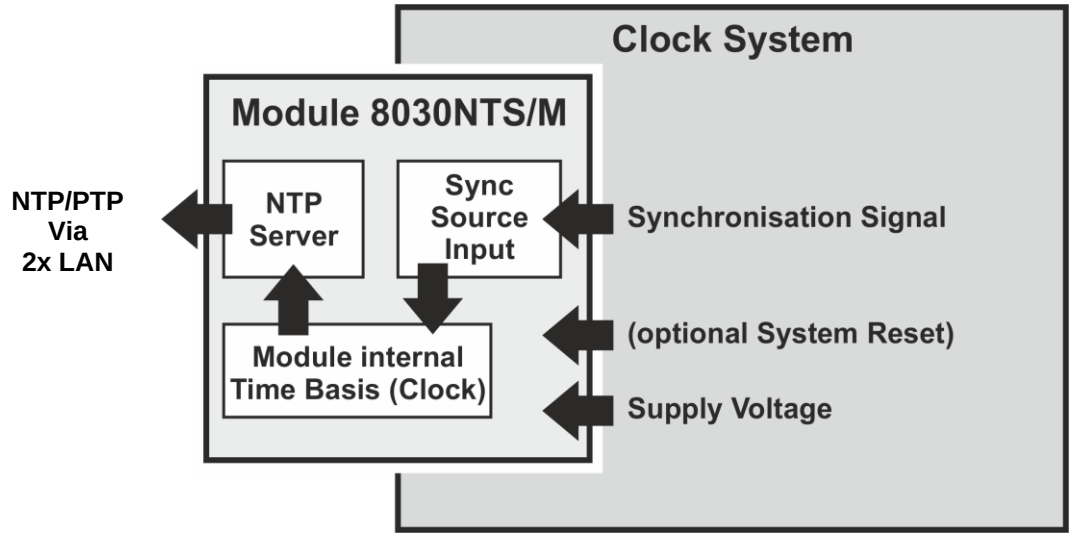
Bei dem Time Server Modul 8030NTS/M handelt es sich um einen Multiprozessor System.

Dieser Aufbau erlaubt folgende Arbeitsweise:

Dem Modul wird innerhalb des Gesamtsystems (Uhrensystem) eine vom Modul auswertbare Zeitinformation zugeführt. Auf diese Zeitinformation wird die Zeitbasis des Moduls hochgenau synchronisiert.

Auf Basis dieser internen Zeitinformation wird dem NTP-Dienst eine normierte Zeitinformation bereitgestellt, so dass das Modul als hochgenauer Stratum 1 - NTP Time Server arbeiten kann.

Funktionsprinzip 8030NTS/M



Sync Source bezeichnet in diesem Modul sowohl die dem Modul zugeführte Zeitinformation, als auch deren modulinternen Auswertung bis hin zur erfolgreichen Synchronisation der modulinternen Zeitbasis.

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

Externes Synchronisationssignal (Sync Source Input)

In der Regel wird im Synchronisationssignal auch der Status der jeweiligen Sync Source mitgeliefert

Synchronisation des Moduls (Uhr)

Auf Basis des systemintern zugeführten Synchronisationssignals und dem darin enthaltenen Statusinformationen wird das Modul selbst synchronisiert.

Dieser Synchronisations-Status wird im WebGUI angezeigt (**GENERAL - SYNC SOURCE STATUS**).

NTP-Regelung

Auf Basis der im Modul synchronisierten Zeitinformation wird der NTP Dienst hochgenau mit einer normierten Zeitinformation versorgt und geregelt.

Der Status des NTP-Dienstes (Zeit, Datum, Stratum und Accuracy) wird im WebGUI angezeigt (**GENERAL - NTP TIME STATUS**).

Modul-Status

Es werden alle für den optimalen Betriebszustand erforderlichen Informationen des Moduls zentral erfasst und ausgewertet (**GENERAL - MODULE OVERVIEW**).

Dieses Konzept erlaubt die Verwendung verschiedener Synchronisationssignale um das Modul mit einer Zeitinformation zu versorgen. Welches Format dem Modul zugeführt wird, muss im WebGUI des Moduls parametriert werden.

Bei Ausfall des zugeführten Synchronisationssignals kann das Modul eigenständig auf Basis der internen Zeitinformation den NTP-Dienst weiter synchronisieren. Es ist eine differenzierte Einstellung dieses Verhaltens im WebGUI parametrierbar.

Das Modul bietet noch eine Vielzahl weiterer Einstellungen, um das Verhalten des Time Servers den jeweiligen Anforderungen anzupassen.

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 Modulverhalten

In diesem Kapitel wird das Verhalten des Moduls in speziellen Betriebsphasen und -zuständen beschrieben.

4.1 Boot-Phase

Die Boot-Phase des Time Server 8030NTS/M startet nach dem Einschalten oder einem Reset des Systems.

Während der Boot-Phase lädt das Modul 8030NTS/M sein Linux-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 IPv4-Adressen für ETH0 und ETH1. Abhängig von der verwendeten Netzwerkkonfiguration (z.B. DHCP) kann es zu einer verlängerten Bootphase kommen.

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

Bei NTP handelt es sich um einen Regelprozess. Der NTP-Dienst startet automatisch in der Boot-Phase. Nach dem Start benötigt der Time Server 8030NTS/M ca. 5-10 Minuten, nach der Synchronisation des Moduls durch die Sync Source, bis NTP sich auf die hohe Genauigkeit der Sync Source eingeregelt und den optimalen Betriebszustand mit **STRATUM = 1** und **ACCURACY = HIGH** erreicht hat.

Hierbei sind Faktoren wie die Genauigkeit der Sync Source (Accuracy) und der jeweilige Synchronisationszustand der Sync Source (Stratum) ausschlaggebend.

4.3 Reset-(Default) Taster

Der Time Server 8030NTS/M 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.

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

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

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

4.4 Firmware-Update

Bei dem Time Server 8030NTS/M 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.

Modul 8030NTS/M:

1x Image Update
1x H8 Update

Ein Update ist ein kritischer Prozess.
Während des Update darf das Gerät nicht ausschalten 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 des Time Server 8030NTS/M entnommen werden.

Der Grundsätzliche Ablauf eines Software-Update des Moduls 8030NTS/M wird im Folgenden beschrieben:

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.
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 das Modul 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 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 für Modul 8030NTS/M** auswählen.
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 das Modul 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

4.5 Freischaltung von Funktionen mittels Activation Keys

Der Time Server 8030NTS/M verfügt über mehrere Funktionen die je einen "Activation Key" erfordern.

Diese Funktionen stehen erst nach der Eingabe eines für die Seriennummer des Moduls 8030NTS/M (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"

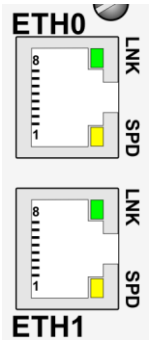
Bei den Funktionen handelt es sich um:

- **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 802.1Q Tagged VLAN**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung können die Netzwerkschnittstellen mit zusätzlichen VLANs (Virtual Bridged Local Area Networks) gemäß IEEE 802.1q konfiguriert werden.
- **Static Routing Table**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung können für spezielle Netzwerkanforderungen statische Routen im Time Server 8030NTS/M 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.
- **IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP)**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung kann das Precision Time Protocol (PTP) gemäß IEEE Std 1588™-2008 konfiguriert werden.
- **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.
- **SINEC H1 time datagram**
  Mit dieser Funktionsfreischaltung kann das SINEC H1 time datagram parametriert und über die LAN Schnittstelle ausgegeben werden.

Die Einstellungen für Activation Keys (z.B. ein eingegebener Activation Key) werden durch die Funktion 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

5 Anschluss 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-

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

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

6 Inbetriebnahme

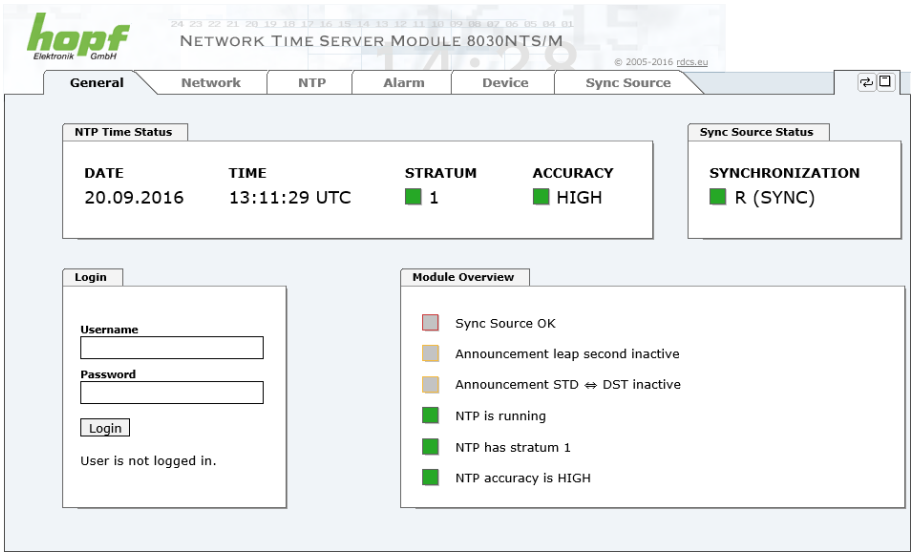
In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme des Time Server 8030NTS/M beschrieben.

6.1 Allgemeiner Ablauf

Übersicht des allgemeinen Ablaufs der Inbetriebnahme:

- Installation vollständig abschließen
- Gerät einschalten
- Bootphase abwarten (siehe ***Kapitel 4.1 Boot-Phase***)
- Mit der SUCH-Funktion der ***hmc*** Software (Network Configuration Assistant) auf den Time Server 8030NTS/M zugreifen und Basis LAN Parameter (z.B. DHCP) setzen. Anschließend via Web Browser mit den WebGUI des Time Server 8030NTS/M verbinden
  ODER
  Direkt mit einem WEB Browser über die Factory Default IPv4-Adresse (192.168.0.1) 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** die aktuellen Einstellungen prüfen und soweit erforderlich den individuellen Anforderungen anpassen
- Im Register **SYNC SOURCE** folgende Werte der Sync Source prüfen bzw. parametrieren:
  - Verwendete Sync Source
  - Die lokale Differenzzeit zu UTC setzen

  Bei Werkseitig in Uhrensysteme integrierten Modulen wurden diese Einstellungen bereits durch die Fa. ***hopf*** durchgeführt
- Im Register **SYNC SOURCE** prüfen ob ein **Sync Source Error** vorliegt
- Soweit optionale Funktionen wie z.B. SNMP oder SINEC H1 time datagram verfügbar sind, auch diese parametrieren
- Wenn alle grundlegenden Einstellungen korrekt durchgeführt wurden und die Eingestellte Sync Source 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

6.2 Einschalten der Betriebsspannung

Der Time Server 8030NTS/M verfügt über keinen eigenen Schalter für die Spannungsversorgung. Der Time Server 8030NTS/M wird durch Einschalten des Gerätes aktiviert in dem er verbaut wurde.

6.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser

Bevor der Time Server 8030NTS/M mit dem Netzwerk verbunden wird ist sicher zu stellen, dass die Netzwerkparameter des Gerätes entsprechend dem lokalen Netzwerk konfiguriert sind.

Wird die Netzwerkverbindung zu einem falsch konfigurierten Time Server 8030NTS/M (z.B. doppelte vergebene IP-Adresse) hergestellt, kann es zu Störungen im Netzwerk kommen.

Der Time Server 8030NTS/M wird ausgeliefert mit:

ETH0 mit statische IPv4-Adresse

IPv4-Adresse:	192.168.0.1
IPv4-Netzmaske:	255.255.255.0
Gateway:	Nicht gesetzt

ETH1 mit DHCP

Ist nicht bekannt ob der Time Server 8030NTS/M mit seiner 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).

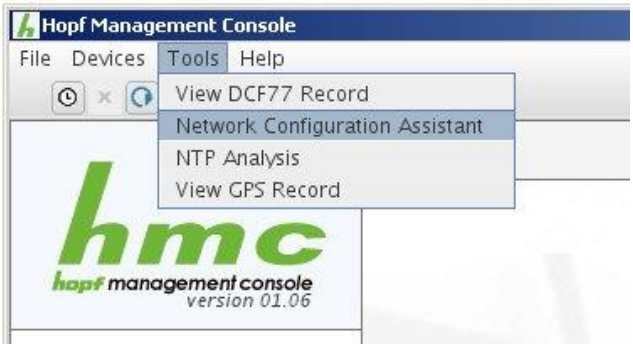
6.4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die *hmc*

Nach dem Anschließen des Systems an die Spannungsversorgung und Herstellen der physischen Netzwerkverbindung mit der LAN-Schnittstelle des Time Server 8030NTS/M, 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 den Time Server 8030NTS/M für andere Systeme im Netzwerk erreichbar zu machen.

Damit die SUCH-Funktion des ***hmc*** - **Network Configuration Assistant** den gewünschten Time Server 8030NTS/M findet und erkennt, **müssen** sich der ***hmc***-Rechner und der Time Server 8030NTS/M 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.

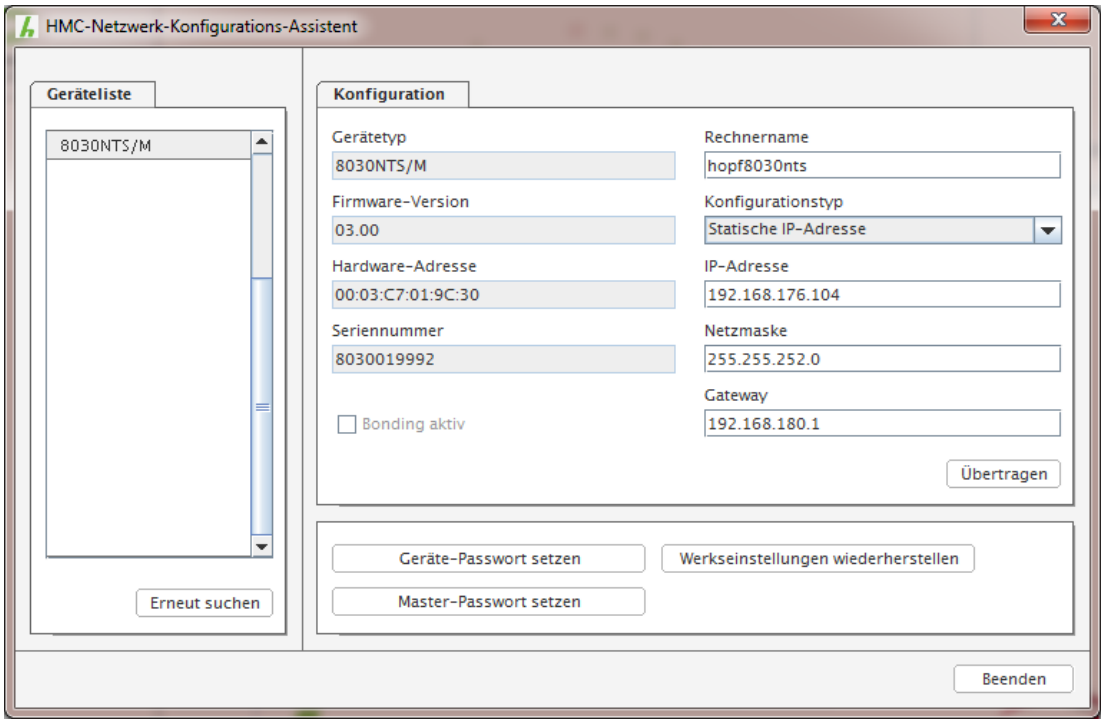


Nach dem der ***hmc*** **Network-Configuration-Assisant** gestartet wurde und die Suche nach ***hopf*** LAN-Geräten vollständig abgeschlossen ist, kann die Konfiguration der Basis LAN Parameter erfolgen.

Der Time Server 8030NTS/M erscheint in der **Device List** als **8030NTS/M**

Bei mehreren Time Servern 8030NTS/M (oder anderen Produktvarianten) können diese anhand der **Hardware Adresse** (MAC-Adresse) unterschieden werden.

Ein Etikett mit der werkseitig vergeben MAC-Adresse für den Time Server 8030NTS/M befindet sich direkt auf dem Modul.



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 des Time Server 8030NTS/M über einen Web Browser via Web-GUI sind folgende Basis LAN-Parameter erforderlich:

- **Host Name** ⇨ z.B. hopf8030nts-m
- **Network Configuration Type** ⇨ z.B. Static IP Address oder DHCP
- **IP Address** ⇨ z.B. 192.168.180.106
- **Netmask** ⇨ z.B. 255.255.252.0
- **Gateway** ⇨ z.B. 192.168.180.1

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 den Time Server 8030NTS/M mit dem Button `Apply` übertragen werden. Darauf erfolgt eine Aufforderung zur Eingabe des **Device Passwords**:

Der Time Server 8030NTS/M 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) vom Time Server 8030NTS/M 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

7 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurations-oberfläche

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

7.1 Schnellkonfiguration

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

7.1.1 Anforderungen

- Betriebsbereiter ***hopf*** NTP Time Server 8030NTS/M
- PC mit installierten Web Browser (z.B. Internet Explorer) im Sub-Netz des Time Server 8030NTS/M

7.1.2 Konfigurationsschritte

- Herstellen der Verbindung zum Time Server 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 Server über "Reboot Device"
- NTP Service ist nun mit den Standardeinstellungen verfügbar
- NTP spezifische Einstellungen können unter der Registerkarte "NTP" erfolgen.
- 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.

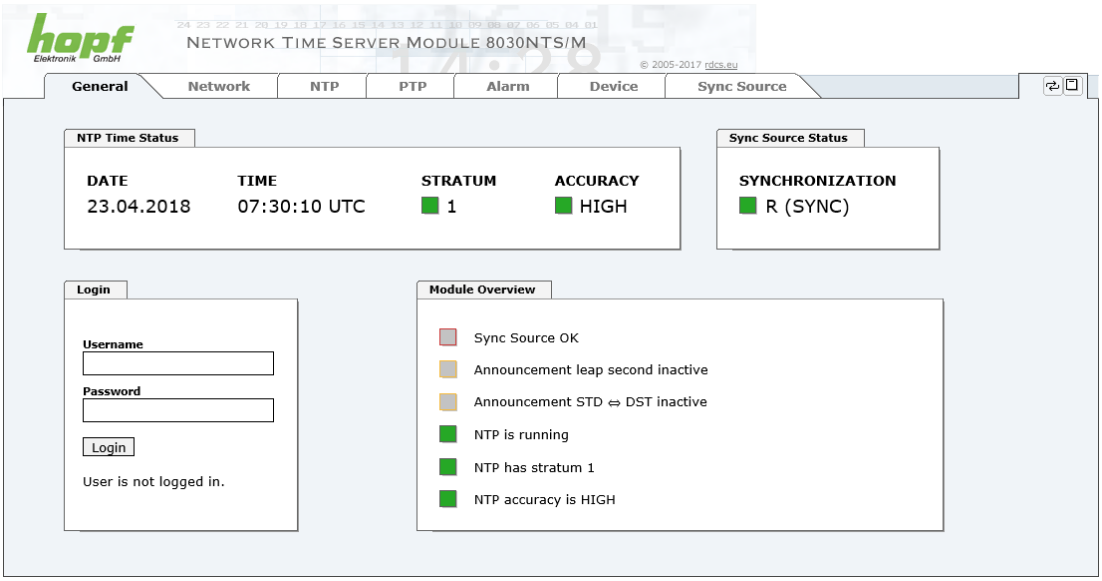
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.2 Allgemein – Einführung

Wurde der Time Server 8030NTS/M korrekt voreingestellt, sollte dieser mit einem Web Browser erreichbar sein. Dazu gibt man in der Adresszeile die vorher im Time Server 8030NTS/M eingestellte IPv4-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 des Moduls abgeschlossen werden!



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

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

7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer

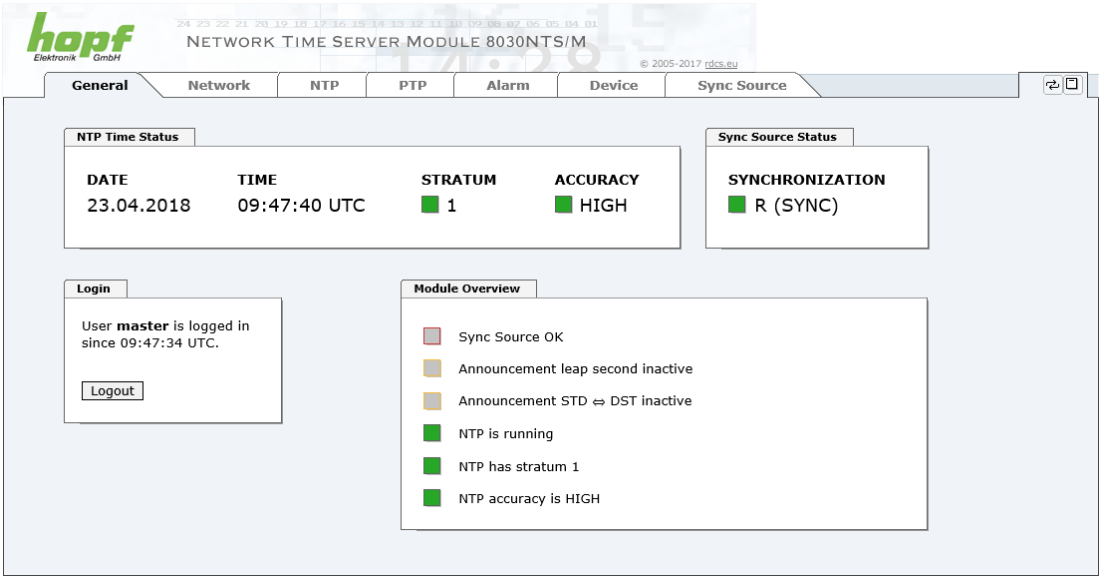
Alle Werte des Moduls können gelesen werden, ohne als spezieller Benutzer eingeloggt zu sein. Die Konfiguration oder Änderung von Einstellungen oder Werten kann hingegen nur von einem gültigen Benutzer durchgeführt werden! Es sind zwei Benutzer definiert:

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

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

Das Passwort ist aus Sicherheitsgründen nach erstmaligem Login zu ändern

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 den Time Server 8030NTS/M.

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:

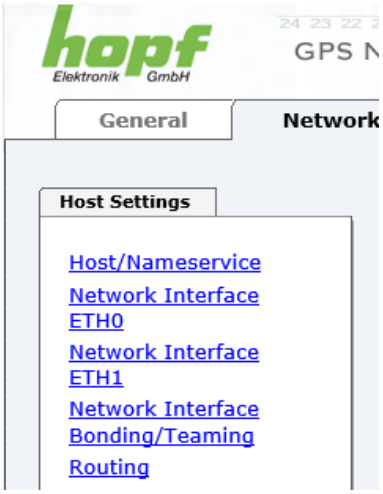
- Reboot auslösen
- Factory Defaults auslösen
- Image Update durchführen
- H8 Firmware Update durchführen
- Upload Certificate
- Master Passwort ändern
- Diagnostics
- Configuration Files downloaden

7.2.2 Navigation durch die Web-Oberfläche

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

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

Um die korrekte Funktion der Web Oberfläche zu gewährleisten, sollte JavaScript 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

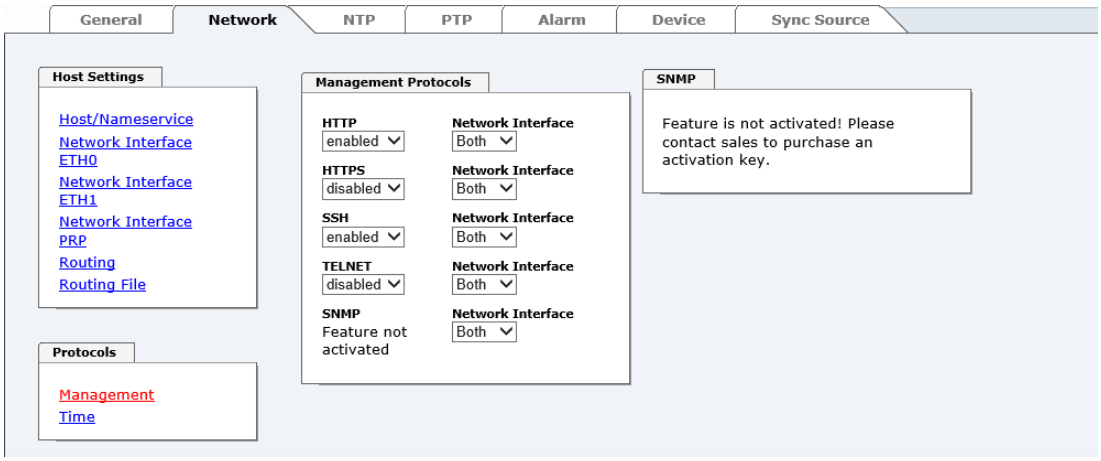
7.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes

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

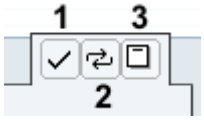
Alle änderbaren Werte, werden im Modul 8030NTS/M gespeichert. Für diese Werte ist die Werteübernahme in zwei Schritte gegliedert.

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

Nur im Register Sync Source werden die Werte direkt ausfallsicher mit **Apply** gespeichert bzw. übernommen.



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

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

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

Änderung von Netzwerk-Parametern

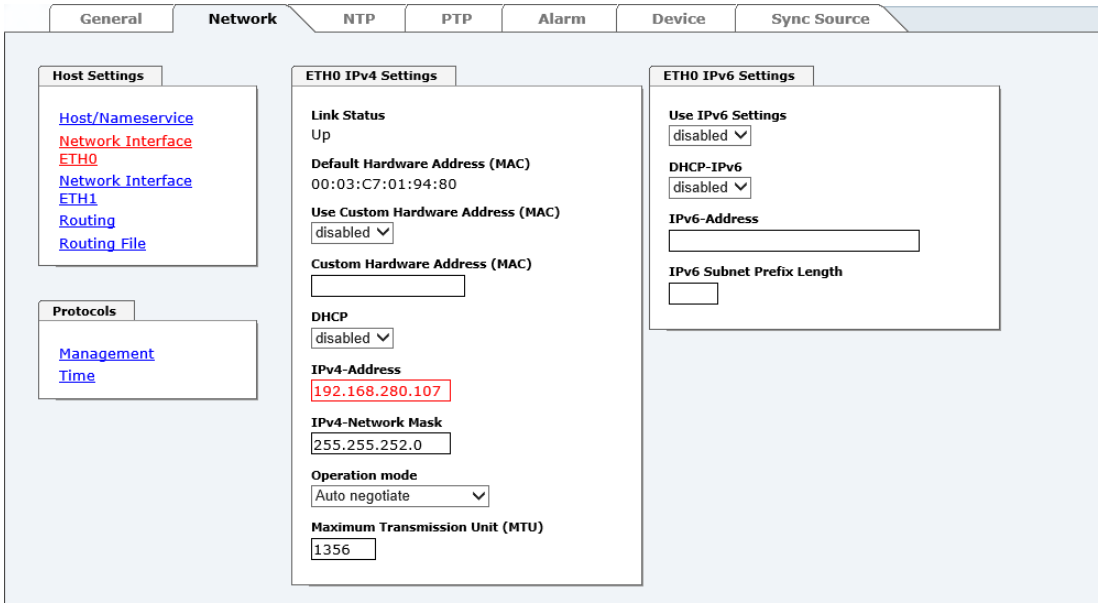
Änderungen der Netzwerk-Parameter (z.B. IP-Adresse) werden nach dem betätigen von **Apply** sofort wirksam.

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.

7.2.4 Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe

In der Regel wird eine Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe durchgeführt.



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

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

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

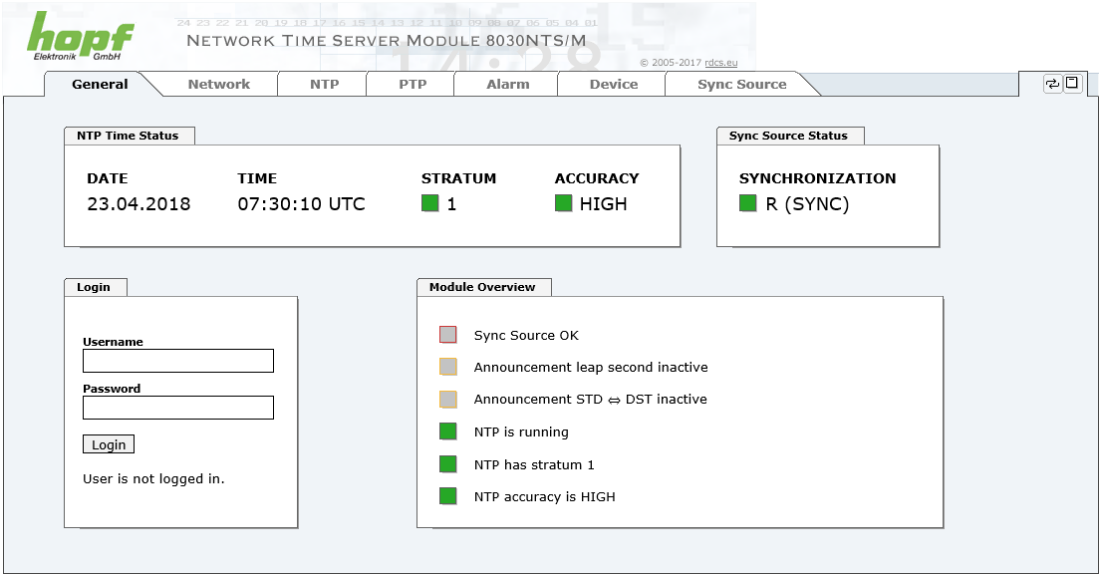
7.3 Beschreibung der Registerkarten

Der WebGUI ist in folgende Registerkarten aufgeteilt:

- General
- Network
- NTP
- PTP
- Alarm
- Device
- Sync Source

7.3.1 GENERAL Registerkarte

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



NTP Time Status

Dieser Bereich zeigt grundlegende Informationen über die aktuelle NTP Zeit und das aktuelle Datum des Time Server 8030NTS/M an. Die Zeit entspricht **immer** der UTC-Zeit. Der Grund dafür ist, dass NTP immer mit UTC arbeitet und nicht mit der lokalen Zeit.

Stratum zeigt den aktuellen NTP-Stratumwert des Time Server 8030NTS/M mit dem Wertebereich 1-16 an.

Das **ACCURACY** Feld (Genauigkeit des NTP) kann die möglichen Werte LOW – MEDIUM – HIGH enthalten. Die Bedeutung dieser Werte wird im ***Kapitel 13.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen*** erklärt.

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

Sync Source Status

Anzeige des aktuellen internen Synchronisationsstatus der modulinternen Zeitbasis, der durch die eingestellte zugeführte Sync Source erreicht wurde:

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

Login

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

Module Overview

Diese Übersicht verschafft einen direkten Überblick über den derzeitigen Betriebszustand des Time Server 8030NTS/M.

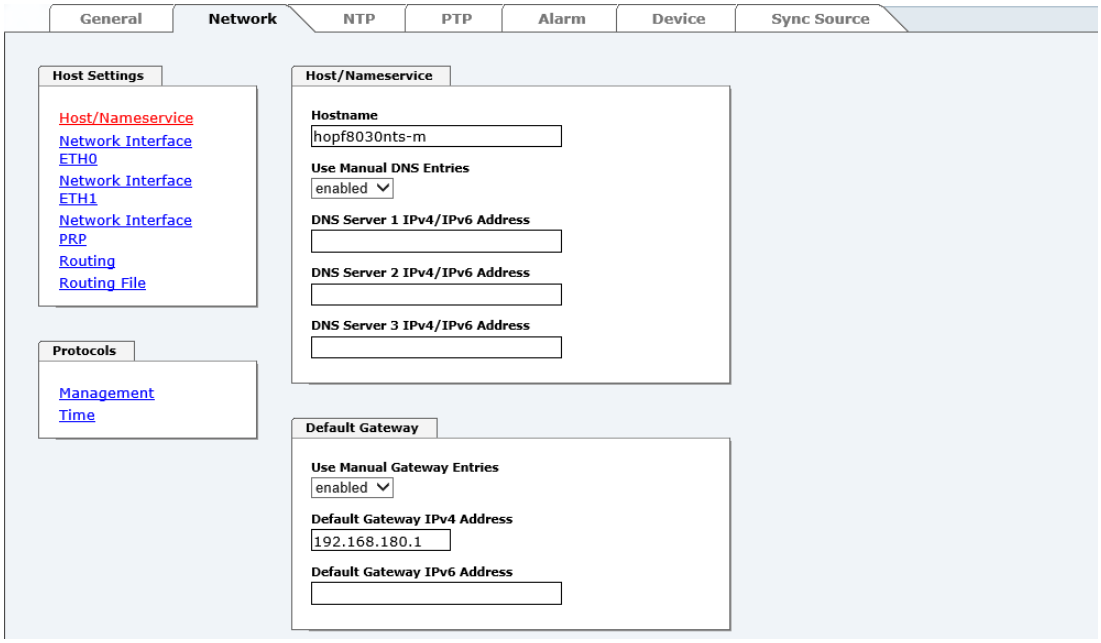
WebGUI	Bedeutung
Sync Source OK	Wenn aktiv (ROT), liegt ein Fehler im Bereich der Sync Source bzw. deren Auswertung an. Details können im Register **SYNC SOURCE – Sync Source Errors** nachgesehen werden.
Announcement leap second inactive	Wenn aktiv (ORANGE), liegt eine Ankündigung für eine Schaltsekunde an.
Announcement STD ⇔ DST inactive	Wenn aktiv (ORANGE), liegt Ankündigung für eine SZ/WZ-Umschaltung an.
NTP is running	Der NTP Prozess auf dem Modul 8030NTS/M ist gestartet und aktiv.
NTP has stratum 1	Zeigt den jeweiligen Stratum an, mit dem der NTP Prozess arbeitet.
NTP Accuracy is High	Zeigt die jeweilige Genauigkeit an, mit dem der NTP Prozess arbeitet.

Die Anzeigefelder LEAP SECOND und STD ⇔ DST kündigen an, das zum nächsten Stundenwechsel ein entsprechendes Ereignis stattfindet (Einfügen einer Schaltsekunde bzw. Umschaltung Sommer-/Winterzeit).

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

7.3.2 NETWORK Registerkarte

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



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.

7.3.2.1 Host/Nameservice

Einstellung für die eindeutige Netzwerkerkennung.

7.3.2.1.1Hostname

Die Standardeinstellung für den Hostname ist "**hopf8030nts-m**", 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

7.3.2.1.2Use Manual DNS Entries

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

Wird hier "enabled" ausgewählt, so werden die Einträge in DNS Server 1 bis 3 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.

7.3.2.1.3DNS-Server 1 bis 3

Will man vollständige Hostnamen (Fully-Qualified Host Name) 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.

7.3.2.1.4Use Manual Gateway Entries

Mit dieser Einstellung kann ausgewählt werden ob die manuell eingetragenen Gateways (Default Gateway IPv4 und Default Gateway IPv6) 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 die Adresse des im Netzwerk verwendeten Default Gateways, so sollte bei Use Manual Gateway Entries disabled eingestellt werden.

7.3.2.1.5Default 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.

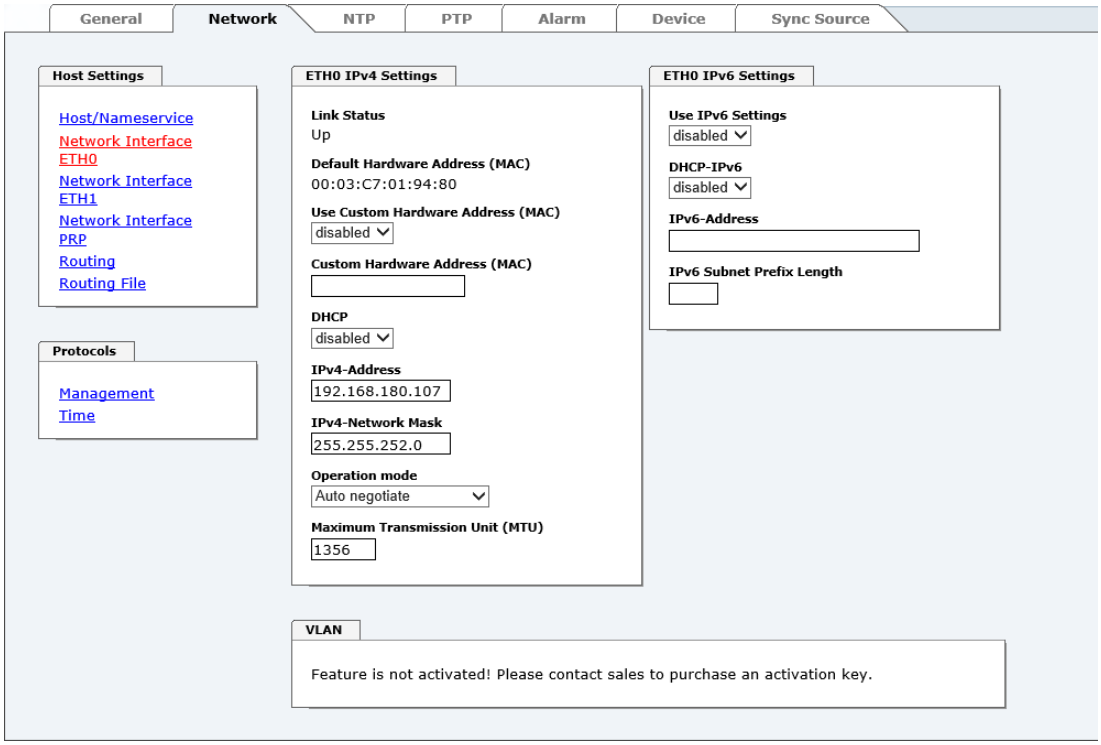
7.3.2.1.6Default Gateway IPv6

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

7.3.2.2 Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0/ETH1)

Konfiguration der Ethernetschnittstelle ETH0/ETH1 des Time Server 8030NTS/M.



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

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

7.3.2.2.1Default Hardware Address (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.

Weitere Informationen zur MAC-Adresse für den Time Server 8030NTS/M sind dem ***Kapitel 2.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0/ETH1*** zu entnehmen.

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

7.3.2.2.2Kunden 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 Address 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!

7.3.2.2.3DHCP

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

7.3.2.2.4IPv4-Adresse

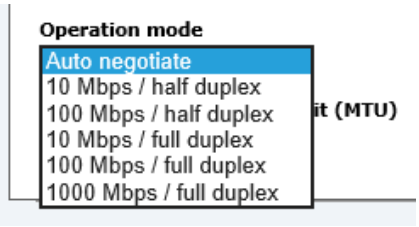
Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die IPv4-Adresse einzutragen. Ist die zu verwendende IPv4-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

7.3.2.2.5IPv4 Network Mask

Soweit kein DHCP verwendet wird, ist hier die Netzmaske einzutragen. Ist die verwendende Netzmaske 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

7.3.2.2.6Betriebsmodus (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.

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 des Time Server 8030NTS/M **und** der angeschlossenen Netzwerkkomponente manuell auf denselben Wert festzulegen.

7.3.2.2.7Maximum 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.

Der Time Server 8030NTS/M wird mit der Standardeinstellung 1356 ausgeliefert.

7.3.2.2.8 IPv6

Das Modul 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

7.3.2.2.9 DHCP-IPv6

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

7.3.2.2.10 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.

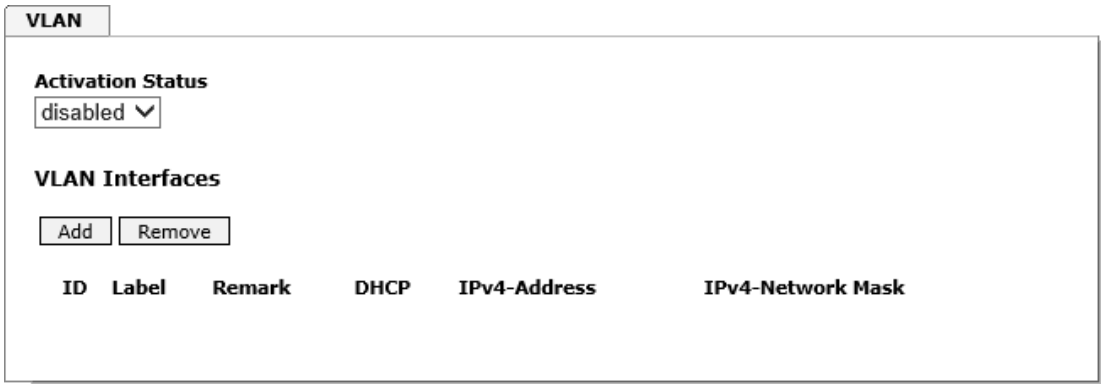
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.2.2.11 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.

7.3.2.2.12VLAN (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 der Time Server 8030NTS/M, 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.



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

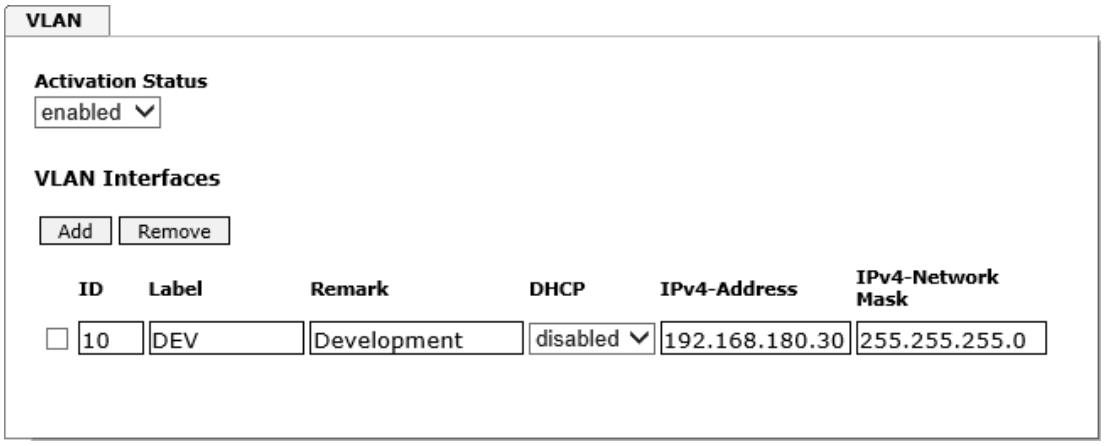
WebGUI mit aktiviertem VLAN

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 IPv4-Adresse für das konfigurierte VLAN Interface kann automatisch über DHCP erfolgen oder manuell in den Feldern "IP-Address" und "Network Mask" konfiguriert werden.



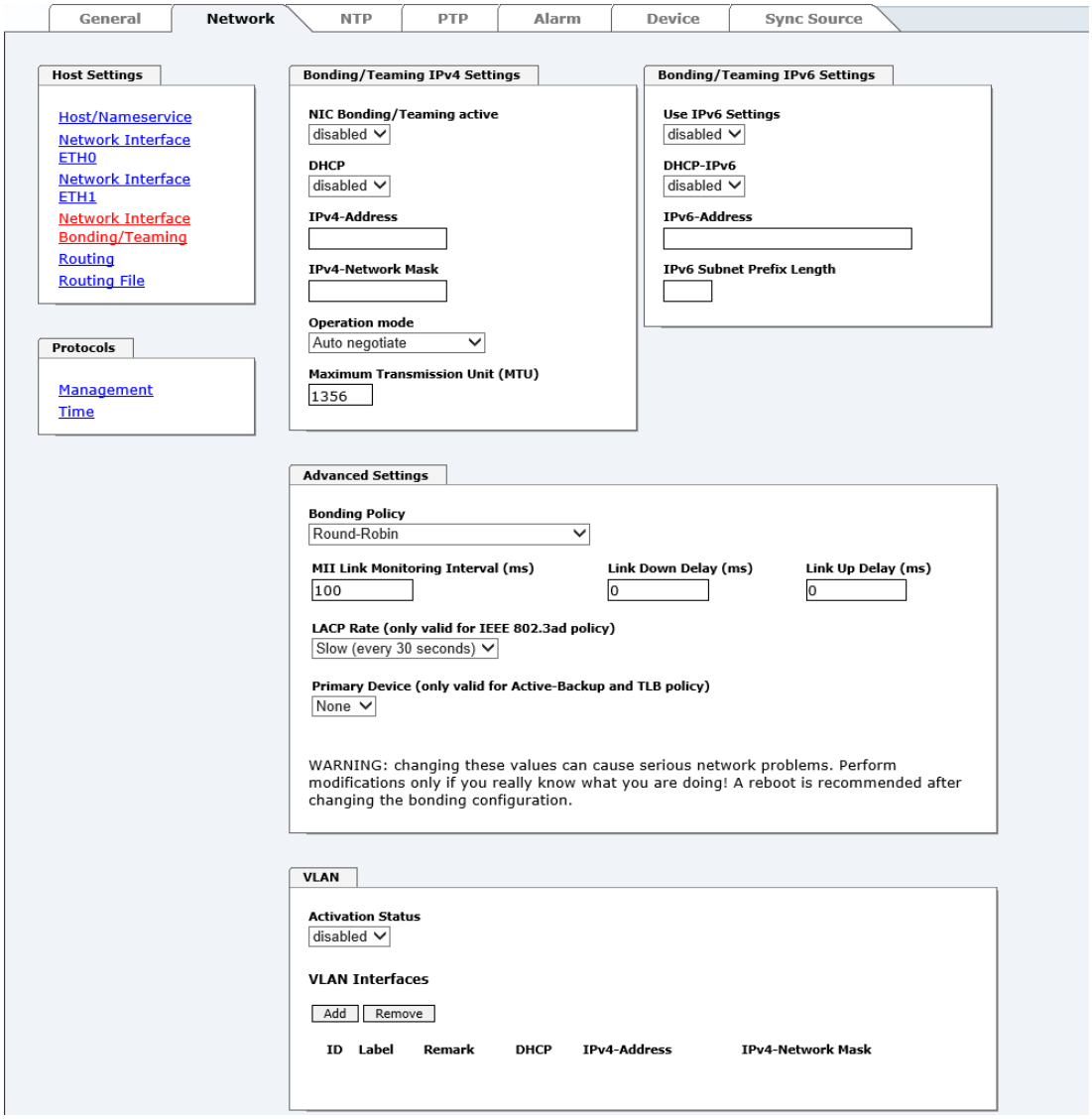
Für die korrekte Funktion muss sichergestellt sein, dass das Netzwerkgerät, mit dem der Time Server 8030NTS/M über die Netzwerkschnittstelle verbunden ist, ebenso mit denselben VLANs korrekt konfiguriert ist.

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

7.3.2.3 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 den Time Server 8030NTS/M verwehrt wird.

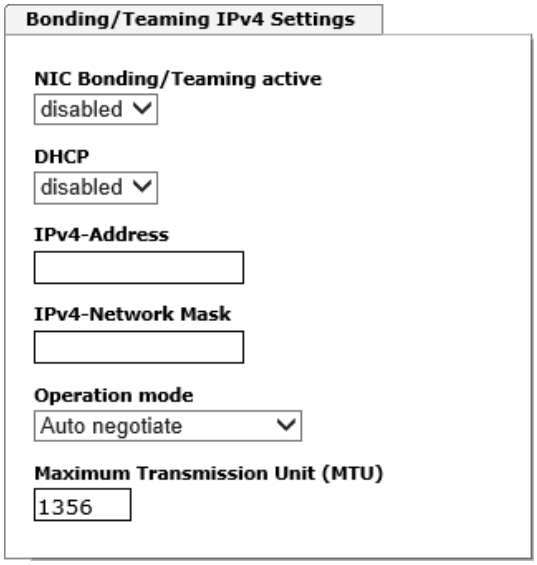
In diesem Fall müssen die Einstellungen des Time Server 8030NTS/M auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden!

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

7.3.2.3.1 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 Address

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 Network Mask

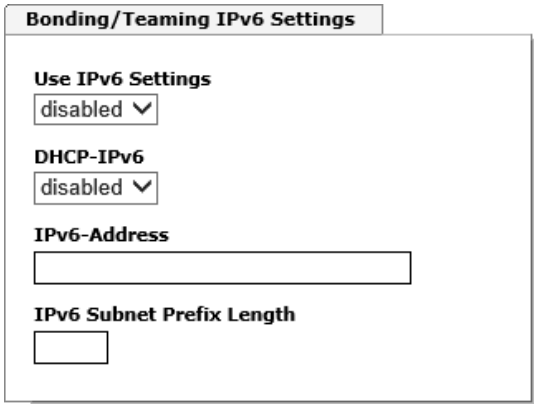
Eingabe der Netzmaske der "Bonding-Schnittstelle".

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

7.3.2.3.2 IPv6-Netzwerkkonfiguration

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



Use IPv6 Settings
Aktivierung der IPv6 Funktion

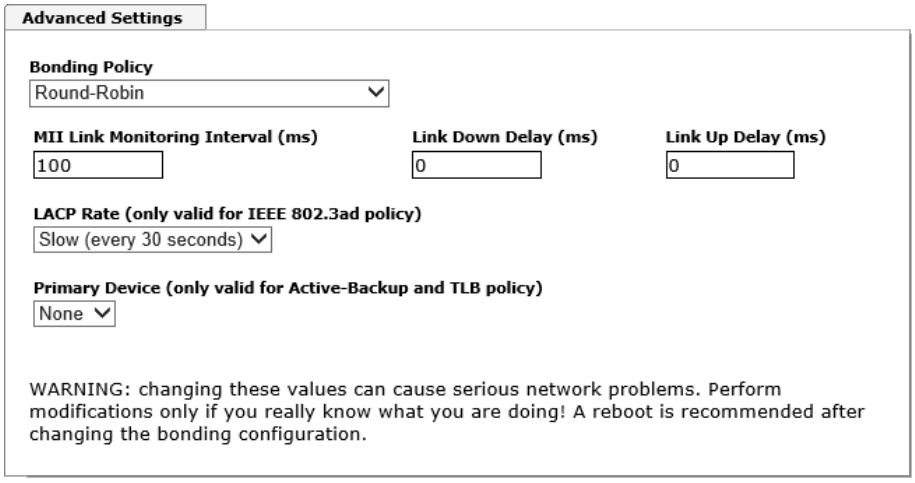
DHCP-IPv6
Aktivierung von IPv6-DHCP der "Bonding-Schnittstelle".

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

7.3.2.3.3 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 des Time Server 8030NTS/M angeschlossen sind muss ebenfalls korrekt konfiguriert werden! Falsche Konfigurationen können zum Verlust der Erreichbarkeit des Time Server 8030NTS/M 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)

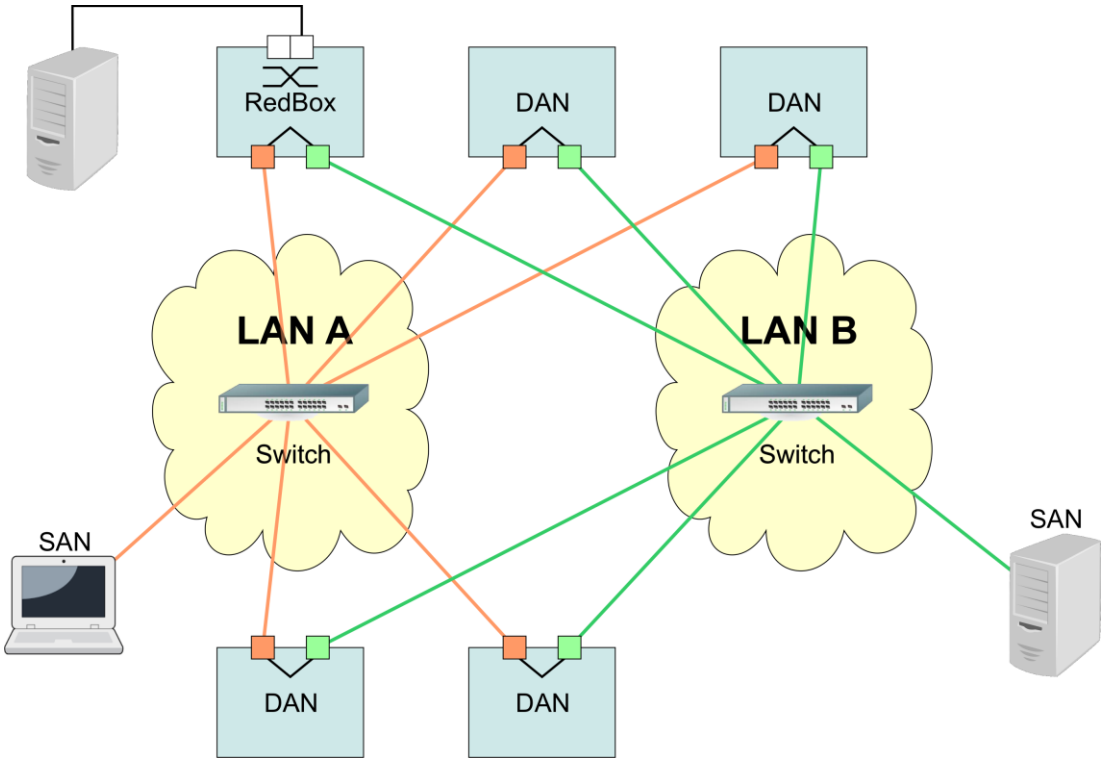
Wenn dieser Wert konfiguriert und die Netzwerkschnittstelle aktiv ist, wird die eingestellte Netzwerkschnittstelle benutzt. Nur wenn die Netzwerkschnittstelle inaktiv ist, wird auf die zweite Netzwerkschnittstelle umgeschaltet.

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

7.3.2.4 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.

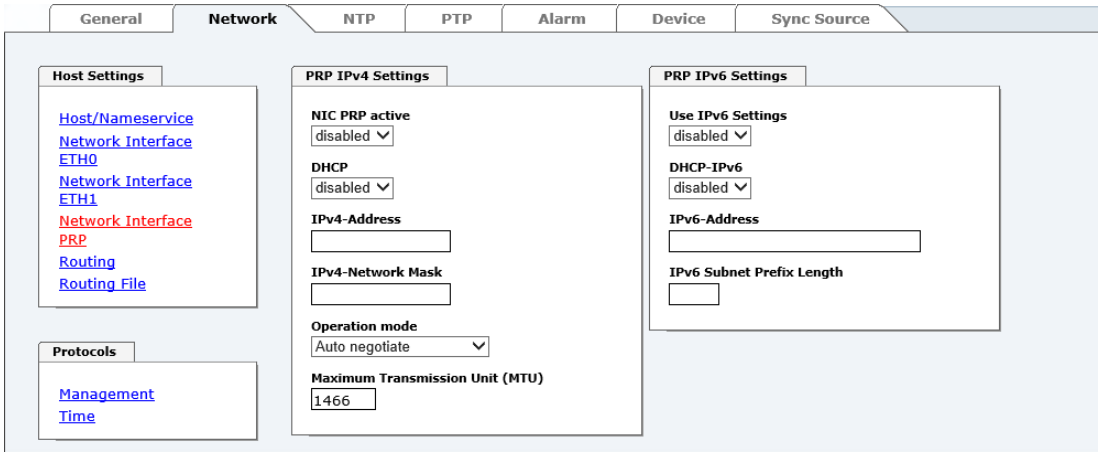
Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines PRP Netzwerks:



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.

Der Time Server 8030NTS/M 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 IP Address

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 Network Mask

Eingabe der 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 des Time Server 8030NTS/M 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 den Time Server 8030NTS/M verwehrt wird.

In diesem Fall müssen die Einstellungen des Time Server 8030NTS/M 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.

7.3.2.4.1 IPv6-Netzwerkkonfiguration

Festlegung der IPv6-Netzwerkkonfiguration für die PRP-Schnittstelle.

Use IPv6 Settings
Aktivierung der IPv6 Funktion

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

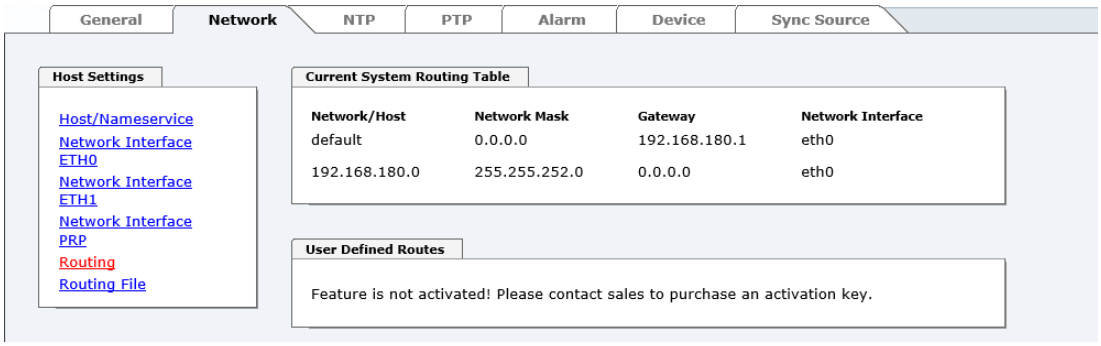
IPv6-Adresse
Eingabe der IPv6-Adresse der "PRP-Schnittstelle".
Ist die IPv6-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

IPv6 Subnet Prefix Length
Eingabe der IPv6-Netzlänge der "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

7.3.2.5 Routing (Activation Key erforderlich)

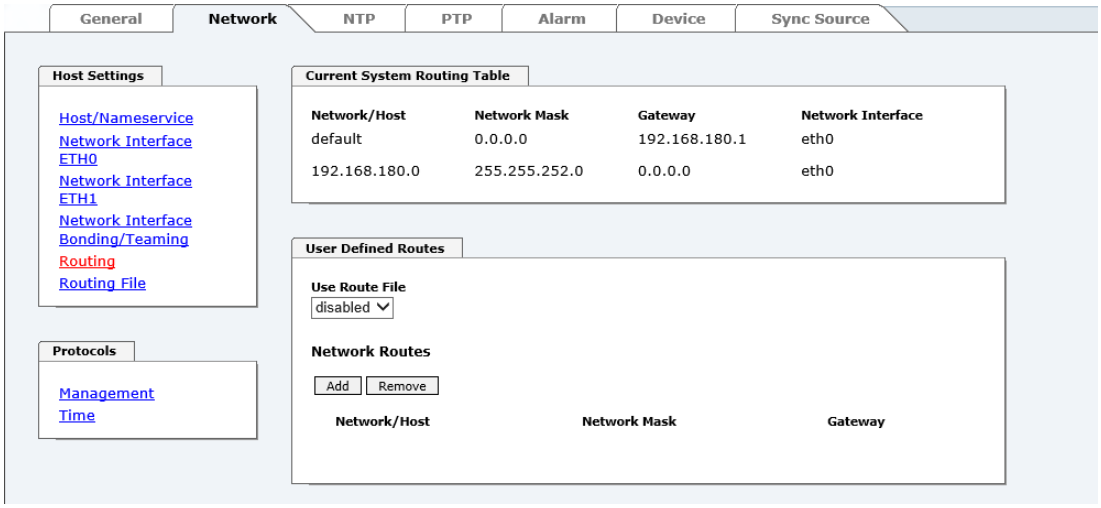
Wird das Modul nicht nur im lokalen Subnetz eingesetzt und die Erreichbarkeit kann nicht über das konfigurierte Standard-Gateway hergestellt werden, können zusätzliche statische Routen konfiguriert werden.



Statische Routen, bei denen der Gateway / Gateway-Host nicht im lokalen Subnetzbereich des Moduls 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 Routen (User Defined Routes)

Das Modul 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.

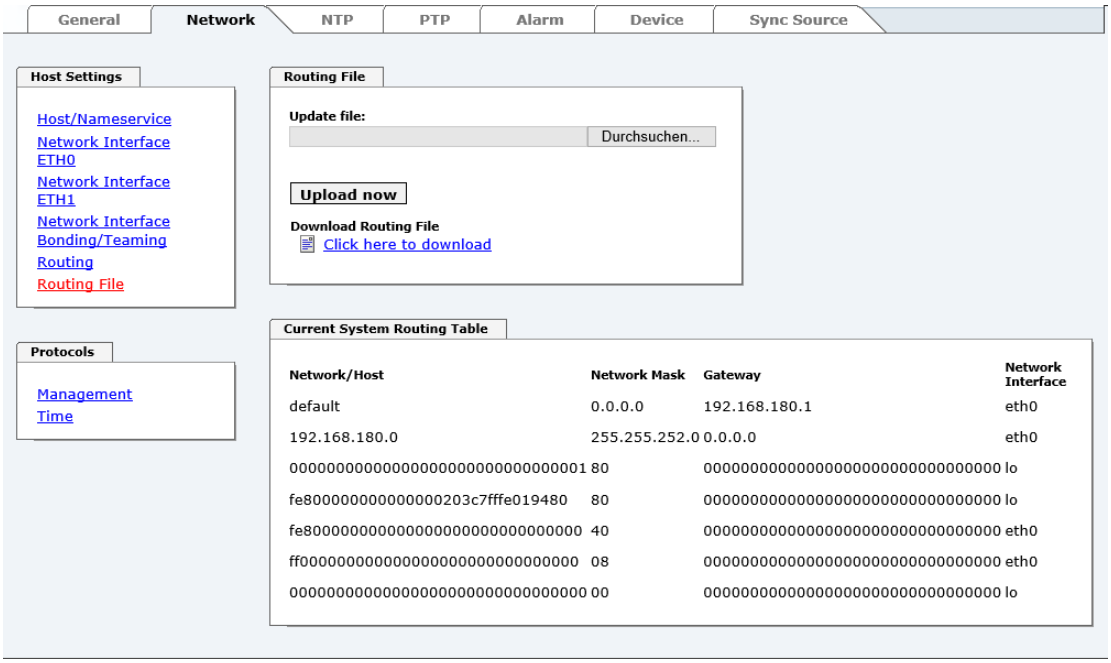
Werden IPv6 Routen benötigt, so müssen die Routen mithilfe der Einstellungen in ***Kapitel 7.3.2.6 Routing File*** erfolgen

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

7.3.2.6 Routing File

Um diese Funktion zu aktivieren, muss auf der Routing-Seite **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 aktiven IPv4 und IPv6 Routen an.

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

7.3.2.7 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)

Protokolle, die nicht gebraucht werden, sollten aus Sicherheitsgründen deaktiviert werden. Ein korrekt konfiguriertes Modul ist immer über die Web Oberfläche erreichbar.

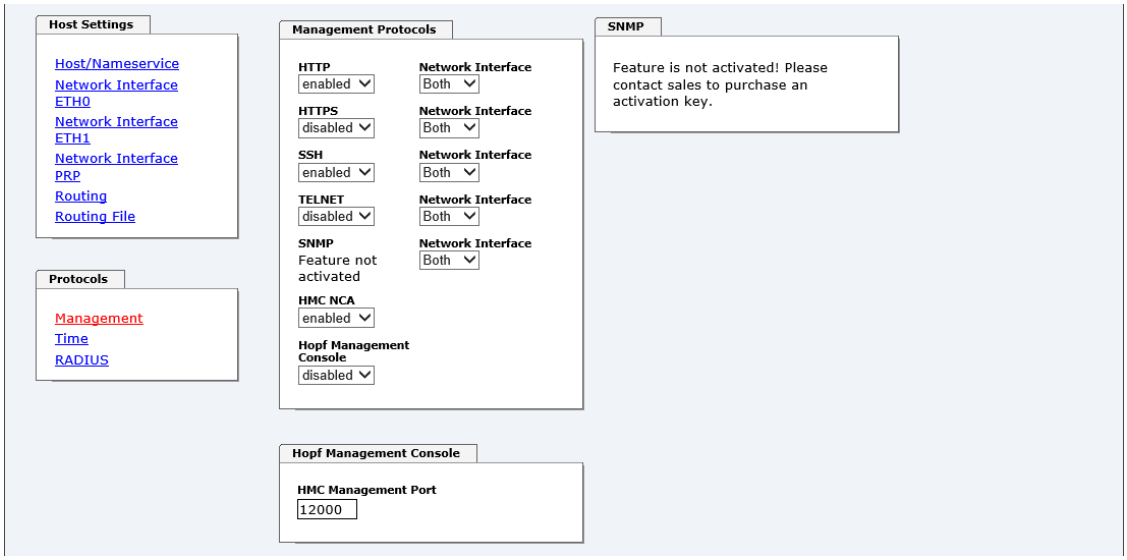
Wird die Verfügbarkeit für ein Protokoll geändert (enable/disable), wird diese Änderung sofort wirksam.

Das Feld **HMC NCA** de- bzw. aktiviert die Schnittstelle zum HMC-Netzwerk-Konfigurations-Assistent.

Für SNMP Funktionalität ist ein Activation Key erforderlich.

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

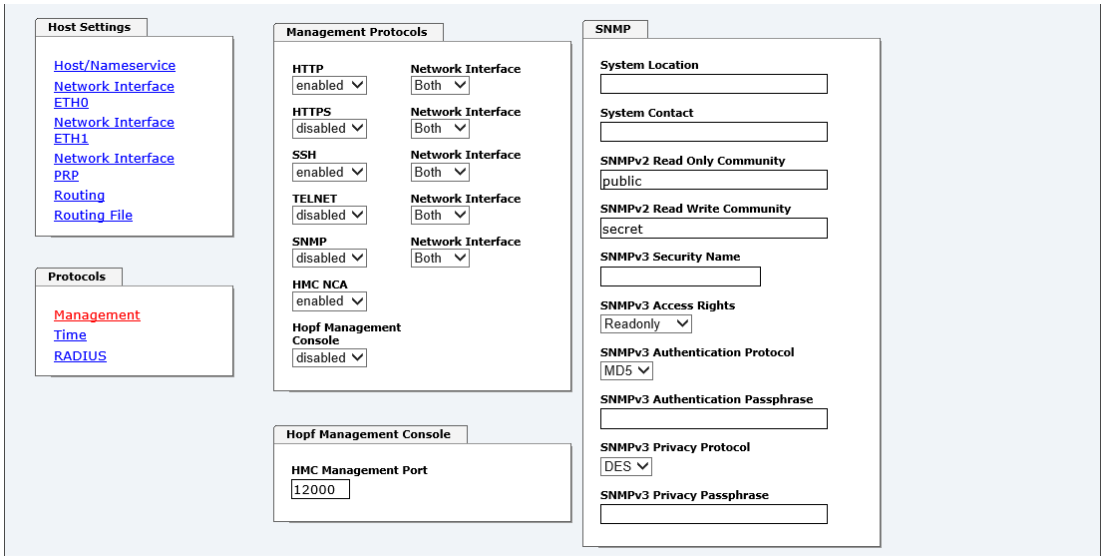
Nach einem Factory-Default ist das HTTP und SSH Protokoll "enabled".



Diese Serviceeinstellungen sind global gültig! Services mit dem Status disable sind von extern nicht erreichbar und werden von dem Modul 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). Für die korrekte Operation des SNMP müssen alle Felder ausgefüllt sein. Sind nicht alle Werte bekannt, müssen diese beim 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

7.3.2.7.1SNMPv2c / 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:

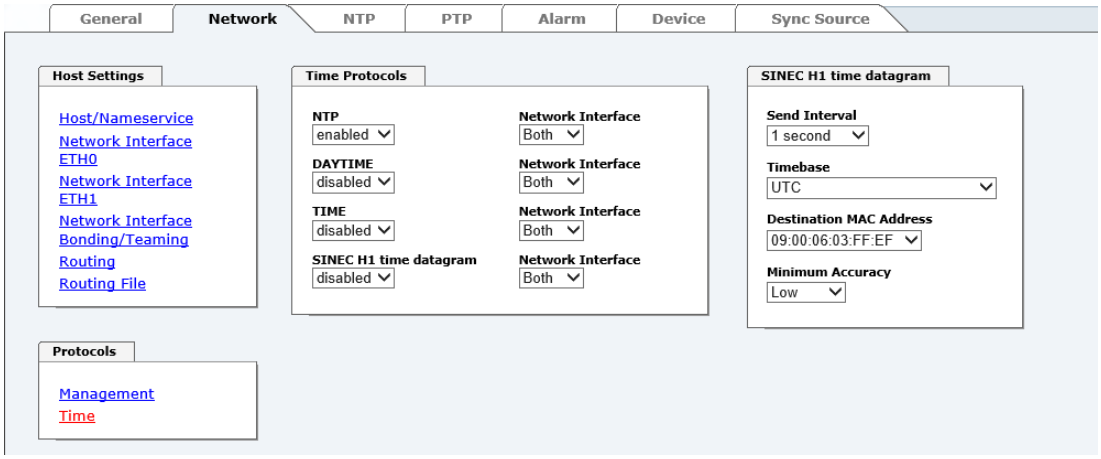
SNMPv3	noAuthNoPriv	authNoPriv	authPriv
Authentication Passphrase:	leer	gesetzt	gesetzt
Privacy Passphrase:	leer	leer	gesetzt

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

7.3.2.8 Time (Time Protocols – NTP, DAYTIME etc.)

Aktivierung und Konfiguration verschiedener Synchronisationsprotokolle.



Es können alle Protokolle gleichzeitig aktiviert werden.

7.3.2.8.1 Synchronisationsprotokolle (Time-Protocols – NTP, SNTP etc.)

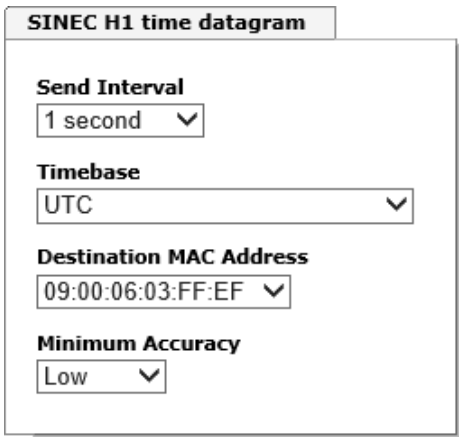
Benötigte Synchronisationsprotokolle können hier aktiviert (enabled) werden.

- NTP (inkl. SNTP)
- DAYTIME
- TIME
- SINEC H1 time datagram (Activation Key erforderlich)

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

7.3.2.8.2SINEC H1 time datagram (Activation Key erforderlich)

Konfiguration des SINEC H1 time datagram.



Sendezyklus des im Broadcast gesendeten SINEC H1 time datagram (Send Interval)

- sekündliches Senden
- 10 sekündliches Senden
- 60 sekündliches Senden

Zeitbasis (Timebase) siehe auch *Kapitel 13.2.1 Zeitspezifische Ausdrücke*

- Lokal-Zeit
- UTC-Zeit
- Standard-Zeit
- Standard-Zeit mit lokalem Sommerzeit- / Winterzeitstatus

Ziel Mac-Adresse (Destination MAC Address)

- 09:00:06:03:FF:EF
- 09:00:06:01:FF:EF
- FF:FF:FF:FF:FF:FF

Synchronisationsstatus abhängiger Sendebeginn (Minimum Accuracy)

Mit dieser Einstellung wird definiert, ab welchem internen Status des Regelprozesses das SINEC H1 time datagram gesendet werden soll (siehe auch ***Kapitel 13.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen*** und ***Kapitel 11 Technische Daten***):

- LOW
- MEDIUM
- HIGH

Mit der Einstellung Minimum Accuracy = LOW kann es zur Ausgabe von unsynchronisierten (und somit möglicherweise falschen) Zeitinformationen kommen.

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

7.3.2.9 RADIUS

Diese Seite ermöglicht die Konfiguration des RADIUS-Dienstes (Remote Authentication Dial-In User Service).

Um diesen Dienst nutzen zu können muss ein entsprechend konfigurierter RADIUS Server existieren.

7.3.2.9.1 RADIUS Server Konfiguration unter Windows Server 2016

Active Directory-Benutzer und -Computer vorbereiten

Der RADIUS Server muss zwei Benutzergruppen unterstützen.

Erstellen Sie unter 'Active Directory-Benutzer und -Computer' zwei Gruppen autorisierter Benutzer zur Authentifizierung mit RADIUS - z.B. RADIUS-master und RADIUS-device.

Anschließend fügen Sie diesen Gruppen entsprechend berechtigte Benutzer hinzu.

Master-Benutzer haben Vollzugriff auf das System, Device-Benutzer können nur eingeschränkt auf das System zugreifen.

Installation der Funktion Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienst

Im 'Server-Manager' / 'Dashboard' unter 'Verwalten' / 'Rollen und Features hinzufügen' installieren Sie die Serverrolle 'Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienste' und führen Sie bei Bedarf einen Neustart des Servers durch.

Konfiguration RADIUS Service

Öffnen Sie den Netzwerkrichtlinienserver über 'Server-Manager' / 'Dashboard' / 'Tools' / 'Netzwerkrichtlinienserver'.

Registrieren Sie Ihren RADIUS-Server in ActiveDirectory, damit er Abfragen an die Benutzer- und Gruppendatenbank stellen kann.

Klicken Sie dazu im Netzwerkrichtlinienserver mit der rechten Maustaste auf NPS (Lokal) und auf 'Server in Active Directory registrieren'.

Erstellen eines RADIUS Clients

Nach dem Konfigurieren des RADIUS-Server-Dienstes muss das ***hopf*** Gerät als RADIUS-Client eingetragen werden.

Im Netzwerkrichtlinienserver Rechtsklick im Zweig 'NPS (lokal)' / 'RADIUS-Clients und -Server' / 'RADIUS-Clients' und 'Neu' auswählen.

Geben Sie einen 'Anzeigenamen' (z.B. HOPF Device), eine Client-'Adresse' (z.B. 192.168.1.123) und einen 'Gemeinsamen geheimen Schlüssel' (***) ein.

Die Adresse muss der Adresse des ***hopf*** Geräts entsprechen.

Der Gemeinsame geheime Schlüssel kann frei gewählt werden. Er muss im Bestätigen Feld wiederholt werden und wird dann bei der Konfiguration am ***hopf*** Gerät als Secret Key benötigt.

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

Erstellen einer Verbindungsanforderungsrichtlinie

Im Netzwerkrichtlinienserver Rechtsklick im Zweig 'NPS (Lokal)' / 'Richtlinien' / Verbindungsanforderungsrichtlinie und 'Neu' auswählen

Geben Sie einen 'Richtliniennamen' (z.B. TEST) ein => 'Weiter'

Klicken Sie im Bereich Bedingungsbeschreibung auf 'Hinzufügen ...'

Wählen Sie 'Clientanzeigename' und dann 'Hinzufügen ...'

Geben Sie einen 'Clientanzeigename' (z.B. TEST) ein => 'OK'

Klicken Sie auf 'Weiter' => 'Weiter' => 'Weiter'

Unter 'Einstellungen konfigurieren' wählen Sie über das Drop-down das Attribut 'Benutzername' und klicken auf 'Weiter' und anschließend auf 'Fertig stellen'

Erstellen einer Netzwerkrichtlinie

Nun müssen die beiden Netzwerkrichtlinien für den MASTER und DEVICE Zugriff auf das ***hopf***-Gerät angelegt werden.

Im Netzwerkrichtlinienserver Rechtsklick im Zweig 'NPS (Lokal)' / 'Richtlinien' / Netzwerkrichtlinien und 'Neu' auswählen.

Geben Sie einen 'Richtliniennamen' (z.B. HOPF-master) ein => 'Weiter'

Klicken Sie im Bereich Bedingungsbeschreibung auf 'Hinzufügen ...'

Wählen Sie 'Benutzergruppen' und dann 'Hinzufügen ...'

Klicken Sie 'Gruppen hinzufügen ...' und wählen die zu Anfang angelegt Gruppe z.B. RADIUSmaster => 'OK' => 'Weiter'

Wählen Sie unter Zugriffsberechtigung den Punkt **'Zugriff gewährt'** => 'Weiter'

Unter 'Authentifizierungsmethoden konfigurieren' setzen Sie einen Haken bei **'Unverschlüsselte Authentifizierung (PAP, SPAP)**'

Durch einen Klick auf Weiter öffnet sich eine Hinweismeldung die mit **'Nein'** bestätigt werden muss, um zum nächsten Bild zu gelangen.

Klicken Sie auf 'Weiter' für das Fenster 'Einstellungen konfigurieren'.

In diesem Fenster muss unter 'RADIUS-Attribute' / 'Standard' mithilfe des Buttons 'Hinzufügen' das Attribut 'Tunnel-Passwort' gesetzt werden. Alle anderen Attribute müssen mithilfe des Entfernen-Buttons gelöscht werden.

Beim Hinzufügen des Tunnel-Passwort Attributes muss darauf geachtet werden, dass bei "Attributwert eingeben als" Hexadezimal ausgewählt wird. Nun muss ein Passwort ausgewählt werden, dass auf folgende Weise in das Feld zur Tunnel-Passwort Attribut-Eingabe eingegeben werden muss:

1. Es müssen sechs Nullen eingegeben werden
2. Als Zweistellige Hexadezimalzahl muss die Länge des ausgewählten Passworts hinzugefügt werden. Wurde als Passwort z.B. master ausgewählt, dann muss 06 hinzugefügt werden, da master sechs Zeichen lang ist.
3. Nun muss der ASCII-Wert jedes Zeichens des ausgewählten Passworts als zweistellige Hexadezimalzahl hinzugefügt werden. Für das Passwort **master** müsste also **6D6173746572** angegeben werden.
4. Zum Schluss muss das Tunnel-Passwort noch mit OK bestätigt 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

Noch einige Passwörter und die dazu anzugebenden Tunnel-Passwörter:

Passwort	Tunnel-Passwort-Eingabe
Test123	0000000754657374313233
MySecret	000000084D79536563726574
ABCDEFGHIJKLMNOPQRST	000000144142434445464748494a4b4c4d4e4f5051525354

Durch einen Klick auf 'Weiter' kann nun fortgefahren werden.

Mithilfe des Buttons 'Fertig stellen' kann die Konfiguration der neuen Netzwerkrichtlinie abgeschlossen werden.

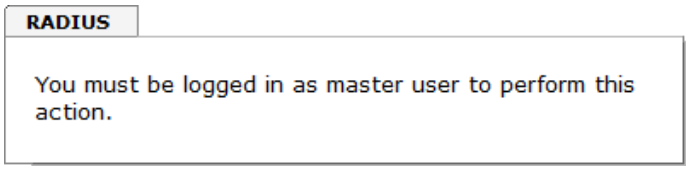
Es müssen zwei Netzwerkrichtlinien eingerichtet werden. Eine der Netzwerkrichtlinien regelt den Zugriff auf das ***hopf*** Gerät mit den MASTER Benutzer-Rechten, die andere den Zugriff mit DEVICE Benutzer-Rechten. Die Tunnel-Passwörter der beiden Netzwerkrichtlinien müssen unterschiedlich sein.

Wurden beide Netzwerkrichtlinien angelegt, dann muss die Netzwerkrichtlinien-Seite mindestens die beiden neu angelegten Richtlinien enthalten.

7.3.2.9.2 RADIUS Konfiguration am *hopf* Gerät

Auf der RADIUS Seite können die für die RADIUS-Konfiguration benötigten Daten vom MASTER Benutzer eingegeben werden oder bei bereits aktiviertem RADIUS Dienst von einem Benutzer der in der MASTER Gruppe des RADIUS-Servers ist.

Alle anderen Benutzer sehen folgende Meldung:



Mithilfe des Felds **Enable** lässt sich der RADIUS Dienst de- und aktivieren. Ist der RADIUS Dienst deaktiviert werden der MASTER und der DEVICE Benutzer für das Einloggen in der Weboberfläche verwendet. Ist der RADIUS Dienst aktiviert, wird für das Einloggen in der Weboberfläche der RADIUS Dienst verwendet.

Im Feld **Server Address** muss die Netzwerkadresse des RADIUS-Servers angegeben werden.

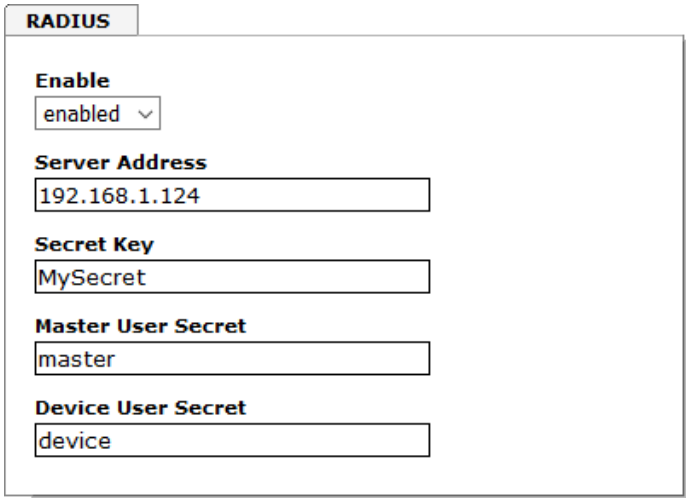
Im Feld **Secret Key** muss der 'Gemeinsame geheime Schlüssel' angegeben werden der am RADIUS-Server für dieses ***hopf*** Gerät angegeben wurde.

Im Feld **Master User Secret** muss das 'Tunnel-Passwort' eingegeben werden, dass bei der ***hopf*** Master Netzwerkrichtlinie angegeben wurde.

Im Feld **Device User Secret** muss das 'Tunnel-Passwort' eingegeben werden, dass bei der ***hopf*** Device Netzwerkrichtlinie angegeben 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

Das folgende Bild zeigt die RADIUS Konfiguration am ***hopf*** Gerät, für einen RADIUS Server mit der Adresse 192.168.1.124 und dem gemeinsamen geheimen Schlüssel **MySecret**.



7.3.2.9.3 Anmerkungen

Der RADIUS-Dienst wird nur für die Weboberfläche verwendet.

Wurden im Management ***Kapitel 7.3.2.7 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)*** andere Protokelle als **http** und **https** aktiviert, dann verwenden diese weiterhin den Master und den Device Benutzer, deshalb sollten bei der Verwendung des RADIUS-Diensts die anderen Protokolle deaktiviert werden.

Ist der RADIUS-Dienst aktiviert, dann wird nach dem Einloggen mit einem Benutzer der Master-Gruppe auf der General Seite angezeigt, dass man als **master** Benutzer eingeloggt ist.

Benutzern die sich in der Device-Gruppe befinden wird angezeigt, dass sie als **device** Benutzer eingeloggt sind.

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

7.3.3 NTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des NTP Dienstes des Time Server 8030NTS/M an. Der NTP Dienst ist der wesentliche Hauptservice des Time Server 8030NTS/M.

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

Die NTP-Funktionalität wird von einem NTP-Dämon, der auf dem Embedded-Linux des Time Server 8030NTS/M 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.). Während dieser Zeit passt der NTP-Algorithmus die internen Genauigkeitsparameter an.

Für die Verwendung von NTP ist das Time Protokoll NTP zu aktivieren
(siehe ***Kapitel 7.3.2.8 Time (Time Protocols – NTP, DAYTIME etc.)***)

Nach allen Änderungen die NTP betreffen muss ein Neustart des NTP Dienstes durchgeführt werden.
(siehe ***Kapitel 7.3.3.6 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.

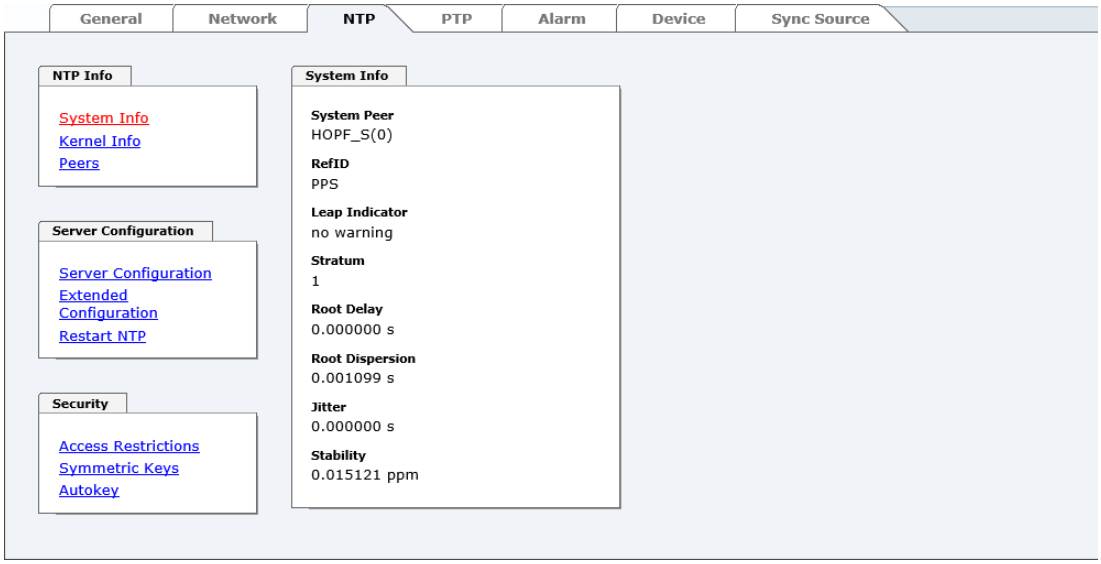
hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.3.1 System Info

Im Fenster "System Info" werden die aktuellen NTP Werte des auf dem Embedded-Linux des Time Server 8030NTS/M 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 des Time Server 8030NTS/M, der Status zu Schaltsekunden und der aktuelle System Peer.

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

Der Time Server 8030NTS/M arbeitet als NTP Server mit Stratum 1 und gehört zur Klasse der besten verfügbaren NTP Server, da sie über eine Referenzuhr mit direktem Zugriff verfügt.



7.3.3.2 Kernel Info

Die Kernel Info Übersicht zeigt die aktuellen Fehlerwerte der internen Embedded-Linux-Uhr an. Beide Werte werden sekündlich intern aktualisiert.

Dieser Screenshot zeigt einen maximalen Fehler der Kernel-Uhr von 16,000 msec (Millisekunden) an, der geschätzte Fehlerwert liegt bei 5,5 ms (Millisekunden).

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

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

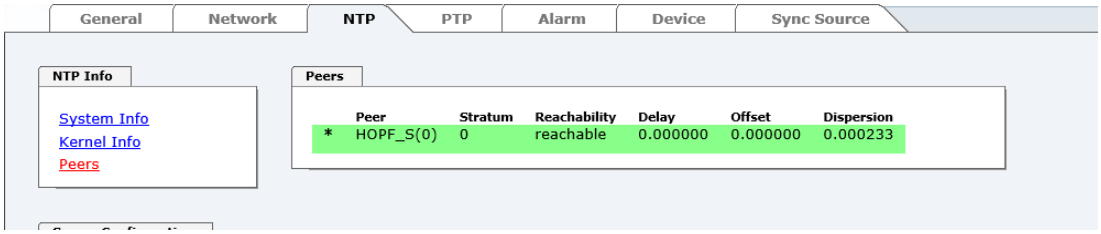
7.3.3.3 Peers

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 sind drei Zeilen zu sehen. Die erste Zeile stellt den internen ***hopf* - refclock ntp driver** dar, der die Zeitinformation direkt von der Sync Source bekommt.

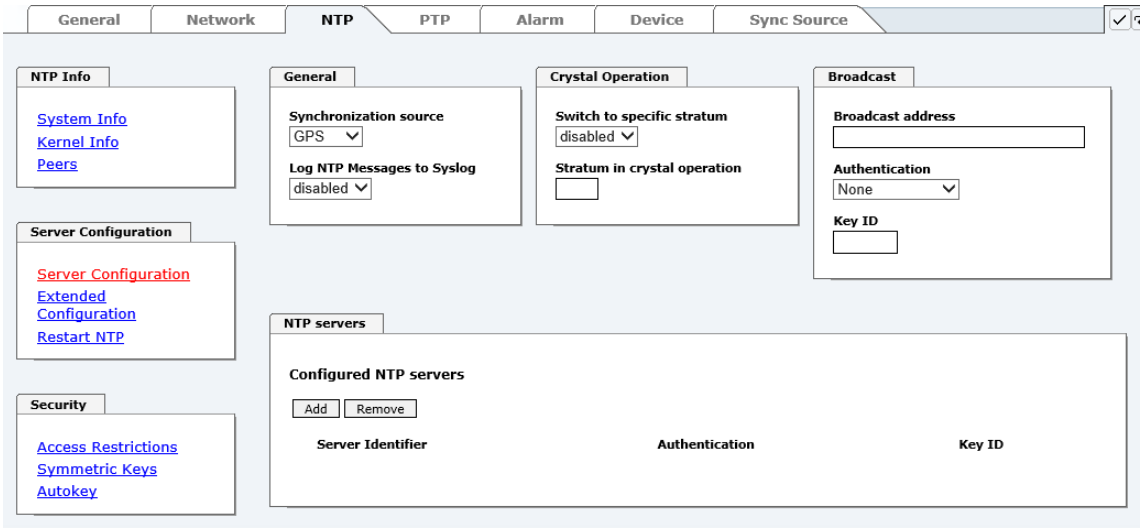
Eine kurze Erklärung bzw. Definition der angezeigten Werte ist im ***Kapitel 13.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen*** zu finden.

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 13.2 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

7.3.3.4 Server Konfiguration

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



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

7.3.3.4.1Synchronisationsquelle (General / Synchronization source)

Als *"Synchronisation source"* muss abhängig von der jeweiligen Sync Source entweder GPS oder DCF77 gewählt werden. Dies ist erforderlich um den NTP Algorithmus zur Berechnung der Genauigkeit auf die Synchronisationsquelle abzustimmen.

Wird die Einstellung GPS gewählt, obwohl es sich bei der Sync Source nicht um eine GPS Quelle handelt (andere Produktvarianten), ist es möglich, dass der Wert **HIGH** für **Accuracy** nie erreicht wird.

7.3.3.4.2NTP Syslog Nachrichten (General / Log NTP Messages to Syslog)

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

Sollte Syslog in der Registerkarte ALARM (siehe ***Kapitel 7.3.5.1 Syslog Konfiguration***) nicht konfiguriert sein, hat dieser Wert keine Auswirkung.

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

7.3.3.4.3Quarzbetrieb (Crystal Operation)

Crystal Operation / Switch to specific stratum

Liefert die an das Modul angeschlossene Sync Source keine bzw. für die Zeit-Synchronisation des Moduls eine ungeeignete Zeitinformation, verhält sich der NTP-Dienst des Time Server 8030NTS/M in der Regel so, dass die Zeitübernahme von der Sync Source gestoppt und der Stratum Wert auf 16 (in NTP als ungültig definiert) zurückgesetzt wird.

NTP Clients akzeptieren keine Zeitinformation von einen NTP Time Server mit Stratum 16 (ungültig). D.h. solange der Time Server 8030NTS/M den Stratum Wert 16 anzeigt, findet keine Synchronisation von NTP Clients statt.

Dieses NTP-Verhalten während des Quarzbetriebs der Sync Source kann geändert werden. Hierfür ist die Funktion "*Switch to specific stratum*" zu aktivieren indem man den Wert auf "*enabled*" stellt und den sogenannten Degradierungsstratum (= Stratum Wert des Time Server 8030NTS/M während des Quarzbetriebs der Sync Source) einstellt.

Um NTP Clients auch während des Quarzbetriebs der Sync Source zu synchronisieren oder zum Test des Systems ohne angeschlossene Synchronisationsquelle, kann in der Einstellung "*enabled*" ein beliebiger Stratum Wert zwischen 1 und 15 gesetzt werden.

Crystal Operation / Stratum in crystal operation

Der hier festgelegte Wert (Bereich 1-15) gibt den ausgegebenen Rückfall-NTP-Stratumlevel des Moduls im Synchronisationsstatus "*Quarz*" an. Wird im Status "*Quarz*" keinerlei Degradierung gewünscht so ist Stratum 1 zu konfigurieren.

Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 7.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)***).

Bei Verwendung der Option "*Switch to specific stratum*" erfolgt während Quarzbetrieb der Sync Source eine Synchronisation der NTP Clients mit der im General-Menü des WebGUI angezeigten Zeitinformation. Ob diese Zeitinformation (z.B. durch Drift) ungenau ist oder es sich um eine manuell gesetzte (falsche) Zeit handelt kann der NTP Client nicht detektieren!

Wird für *"Stratum in crystal operation"* der Wert 1 verwendet, kann der NTP Client nicht unterscheiden ob der Time Server 8030NTS/M synchronisiert ist oder im Quarzbetrieb arbeitet. Wenn eine Unterscheidung zwischen synchronisiertem und Quarzbetrieb gewünscht ist, muss der Degradierungsstratum auf einen Wert zwischen 2 und 15 gesetzt werden.

Der Wert ist nur einstellbar wenn die Funktion "*Switch to specific stratum*" aktiviert ist.

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

7.3.3.4.4Broadcast / Broadcast Address

Dieser Bereich wird verwendet, um den Time Server 8030NTS/M 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 dem Time Server 8030NTS/M 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 den Time Server 8030NTS/M als Multicast Server zu konfigurieren. Die Konfiguration eines Multicast Servers ist der eines Broadcast Servers sehr ähnlich, nur wird anstelle der Broadcast-Adresse eine Multicast-Gruppenadresse (Class D) verwendet.

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

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

7.3.3.4.5Broadcast / Authentication / Key ID

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

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

7.3.3.4.6Zusätzliche NTP Server (Additional NTP server)

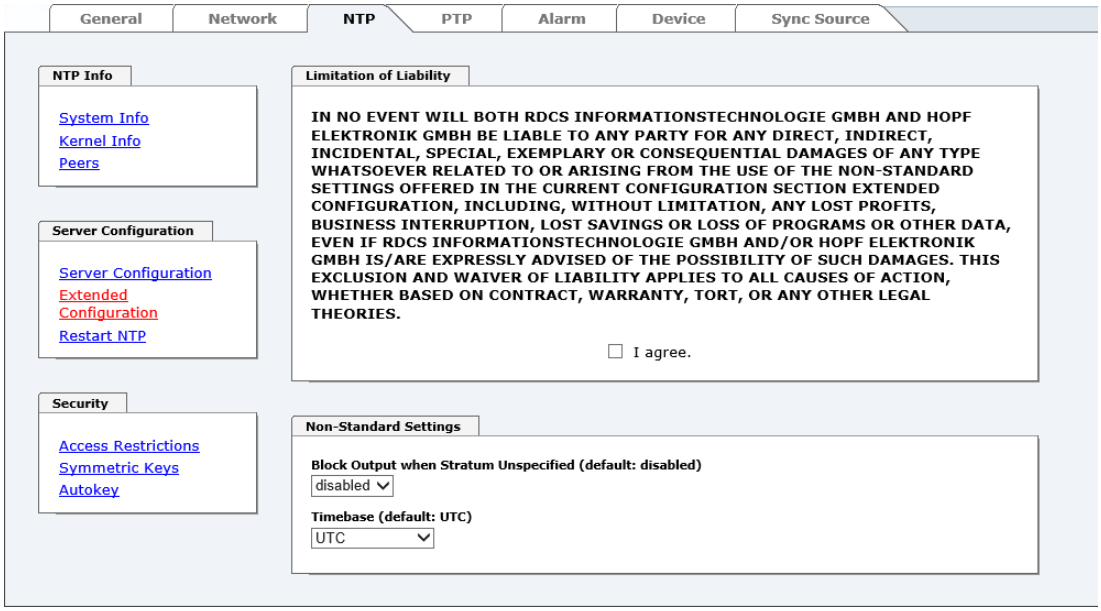
Das Hinzufügen weiterer NTP Server bietet die Möglichkeit, ein Sicherheitssystem für den Time Service zu implementieren, dies beeinträchtigt jedoch die Genauigkeit und Stabilität des Time Server 8030NTS/M.

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

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

7.3.3.5 Erweiterte NTP Konfiguration (Extended Configuration)

NTP ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Computersystemen über paketbasierte Kommunikationsnetze. Für spezielle Anwendungen lässt sich die NTP-Zeitbasis des Time Server 8030NTS/M auch auf Lokalzeit und Standardzeit konfigurieren.



Damit diese spezielle NTP-Ausgabe aktiviert werden kann muss die im WebGUI dargestellte Einverständniserklärung bestätigt werden, in dem das "I agree"-Feld abgehakt wird.

7.3.3.5.1 Unterdrückung von unspezifizierten NTP-Ausgaben (Block Output when Stratum Unspecified)

Mit Aktivierung (enable) dieser Funktion werden die unspezifizierten NTP-Ausgaben unterdrückt die z.B. bei einem Neustart vom NTP generiert werden.

7.3.3.5.2 NTP Zeitbasis (Timebase)

Mit dieser Funktion kann für kundenspezifische Anwendungen die Zeitbasis der NTP-Ausgabe eingestellt werden.

Mit Aktivierung dieser Funktion ist das ausgegebene Zeitprotokoll des Time Server 8030NTS/M nicht mehr zum NTP Standard konform.
Nach dem NTP Standard arbeitet NTP nur mit der Zeitbasis UTC. Im NTP Zeitprotokoll sind keine Zeitsprünge vorgesehen.

Diese Funktion ist nur für die NTP-Ausgabe zugelassen.
Bei aktivierter Funktion erfolgt die Ausgabe des Time Server 8030NTS/M für *SINEC H1 TIME DATAGRAM / TIME / DAYTIME* mit einer falschen Zeitbasis.
Diese Protokolle sollten daher aus Sicherheitsgründen deaktiviert 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

Folgende Konfigurationsschritte sind für die Aktivierung der NTP Zeitbasis notwendig:

- Gewünschte NTP Zeitbasis (Timebase) auswählen.
- Die Einstellung mit **Apply Changes** in den Time Server 8030NTS/M übertragen.
- Anschließend i**nnerhalb von 10 Sekunden** durch Drücken auf **Save to Flash** die Konfiguration ausfallsicher aktivieren. Abhängig von dem aktivierten Zeitbasissprung kommt es nach der Übertragung mit Apply Changes zu einem Kartenreset, der die nicht gespeicherten Konfigurationen wieder verwirft.

UTC - NTP mit der Zeitbasis UTC

Nach aktuellem RFC-Standard arbeitet NTP nur mit der Zeitbasis UTC.

Standard Time - NTP mit der Zeitbasis Standardzeit

Bei Ausgabe des NTP-Zeitprotokolls mit Zeitbasis Standardzeit entspricht die ausgegebene Zeitinformation der UTC-Zeit zuzüglich der im Basis-System eingestellten Differenzzeit **ohne** Berücksichtigung der Sommerzeitumschaltung.

Local Time - NTP mit der Zeitbasis Lokalzeit

Bei Ausgabe des NTP-Zeitprotokolls mit Zeitbasis Lokalzeit entspricht die ausgegebene Zeitinformation der UTC-Zeit zuzüglich der im Basissystem eingestellten Differenzzeit und des zusätzlichen Offsets für eine eventuelle Sommerzeit.

In NTP sind keine Zeitsprünge vorgesehen. Bei Verwendung des NTP-Zeitprotokolls mit der Zeitbasis Lokalzeit wird bei einer Sommer-/Winterzeitumschaltung der karteninterne NTP-Prozess aufgrund des Zeitsprunges neu gestartet.

Bei Verwendung des NTP Zeitprotokolls mit Zeitbasis Lokalzeit wird die Sommer-/Winterzeitumschaltung ein bis zwei Minuten später durchgeführt.

Anschließend steht die Lokalzeit im NTP-Zeitprotokoll wieder korrekt zur Verfügung. Dies hat zur Folge, dass wenn während dieser Übergangszeit ein NTP-Zeitprotokoll angefragt wird, es mit der vorherigen Zeitbasis beantwortet wird.

Das Ändern der Zeitbasis für die Ausgabe des Protokolls für NTP ist nur für kundenspezifische Anwendungen vorgesehen und entspricht nicht dem NTP Standard. Die Synchronisation eines Standard-NTP-Client mit einer von UTC abweichenden Zeitbasis führt zu einer falschen Zeitinformation im Standard-NTP-Client und kann zu Zeitsprüngen 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

7.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)

Beim Klick auf die Restart NTP Funktion erscheint folgender Bildschirm:

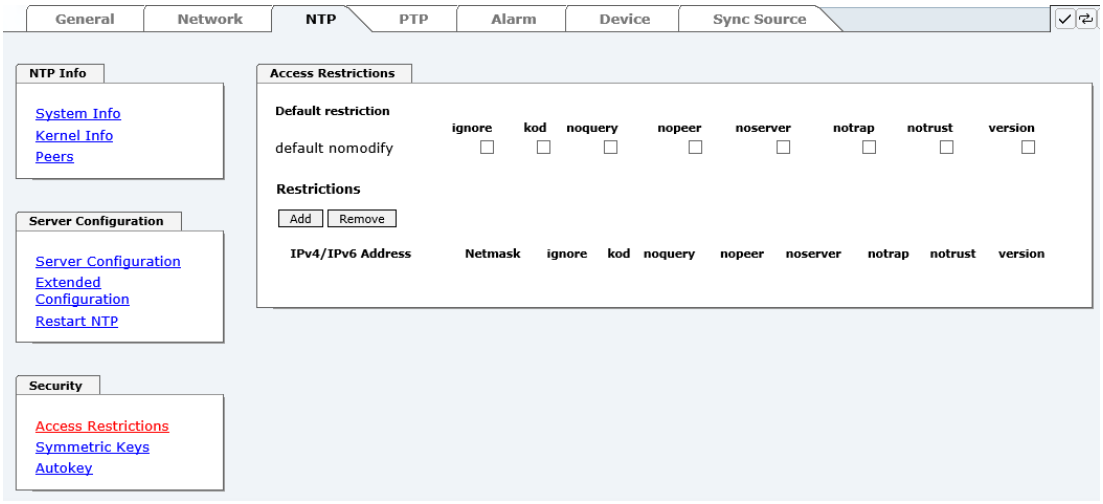
Der Neustart des NTP Services ist die einzige Möglichkeit, dass NTP-Änderungen wirksam werden, ohne den gesamten Time Server 8030NTS/M neu starten zu müssen. Wie in der Warnmeldung zu sehen ist, geht die aktuell erreichte Stabilität und Genauigkeit durch diesen Neustart verloren.

Nach dem Neustart des NTP Dienstes dauert es bis zu 10 Minuten bis der NTP Dienst des Time Server 8030NTS/M wieder eingeregelt ist.

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

7.3.3.7 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!

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 ***7.3.3.7.1*** bis ***7.3.3.7.4*** vom Anwender geprüft werden:

7.3.3.7.1NAT oder Firewall

Werden eingehende Verbindungen zum NTP-Service durch NAT oder einer Stateful Inspection Firewall geblockt?	
Nein	Weiter zu ***Kapitel 7.3.3.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe***
Ja	Dann werden keine Beschränkungen benötigt. In diesem Fall dann weiter mit ***Kapitel 7.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel***

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

7.3.3.7.2Blocken nicht autorisierter Zugriffe

Ist es wirklich notwendig, alle Verbindungen von nicht autorisierten Hosts zu blocken, wenn der NTP-Service öffentlich zugänglich ist?	
Nein	Dann weiter zu **Kapitel *7.3.3.7.3 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 7.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen***

7.3.3.7.3Client 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 7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle*** **kod** ☑ **notrap** ☑ **nopeer** ☑ **noquery**. ☑
Ja	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe ***Kapitel 7.3.3.7.6 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 7.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für*** Standardbeschränkungen***.***

7.3.3.7.4Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

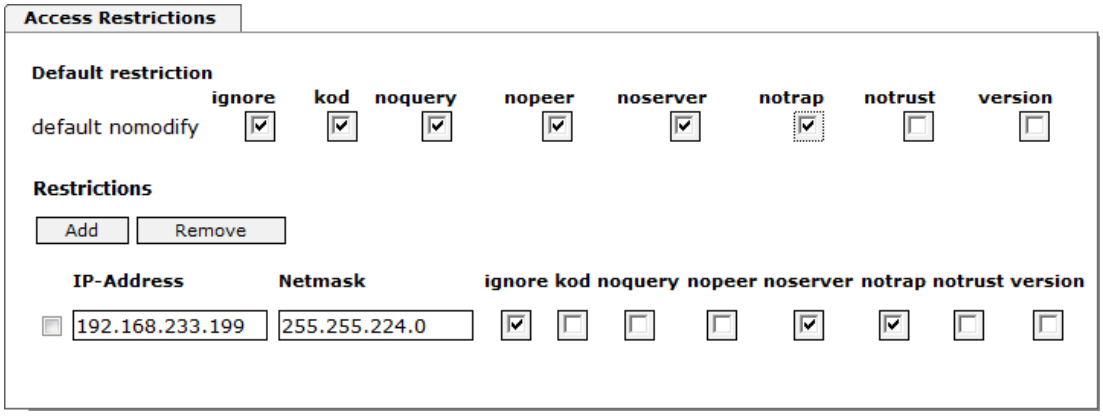
Wie viel Schutz wird vor Clients des internen Netzwerks benötigt?	
Ja	Werden höhere Sicherheitseinstellungen als die eingebaute Authentifizierung benötigt, um den NTP-Service vor den Clients zu schützen, können folgende Beschränkungen aktiviert werden siehe ***Kapitel 7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.*** **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

7.3.3.7.5Hinzufügen 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 des Time Server 8030NTS/M 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

7.3.3.7.6Optionen 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.

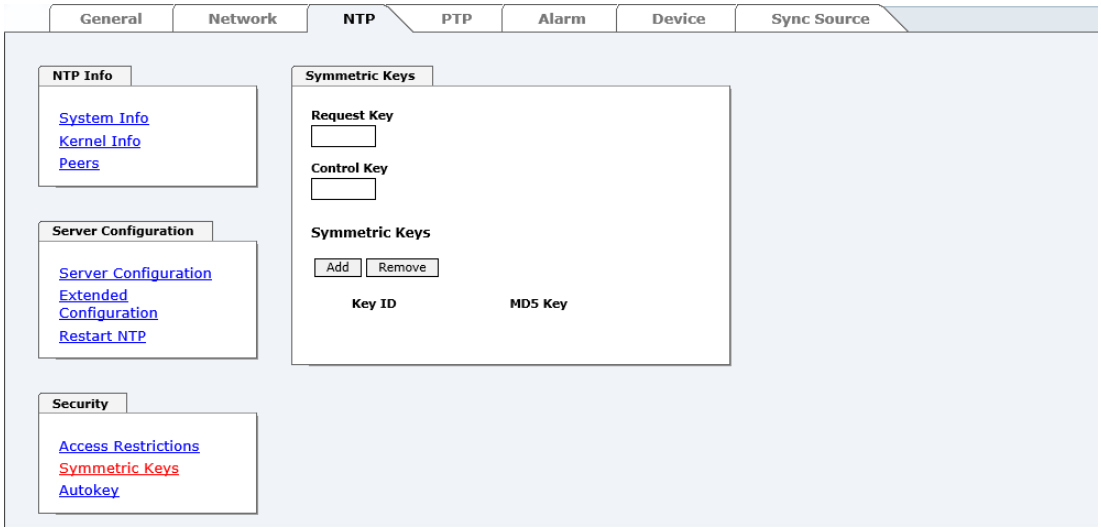
notrap – "Verweigert die Unterstützung von mode 6 control message trap service, um Hosts abzugleichen."
Der trap Service ist ein Subsystem des ntpq control message protocols, dieser Service loggt Remote Ereignisse bei Programmen.

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 7.3.3.6 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

7.3.3.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)



7.3.3.8.1 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

7.3.3.8.2 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. Time Server 8030NTS/M). 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.

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

7.3.3.8.3Wie 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.

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.

7.3.3.8.4Wie 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.

7.3.3.9 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).

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

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 der Time Server 8030NTS/M Teil einer NTP Trust Gruppe sein soll, kann ein Gruppenschlüssel festgelegt werden und mit der "Upload now" Taste hochgeladen werden.

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

Änderungen von Werten haben keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das Apply Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe ***Kapitel 7.3.3.6 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

7.3.4 PTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des PTP Dienstes des Time Server 8030NTS/M an.

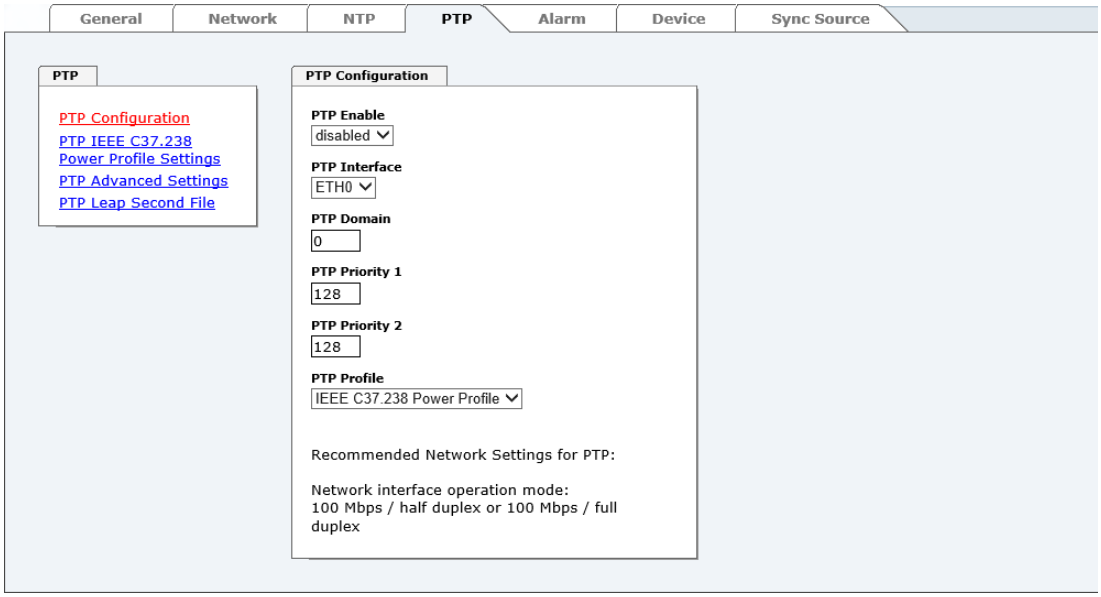
Die PTP-Funktionalität wird von einem PTP-Dämon, der auf dem Embedded-Linux des Time Server 8030NTS/M läuft, zur Verfügung gestellt.

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.

7.3.4.1 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, das "PTP Enable" deaktiviert wird.

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.

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 Domain

Mit dieser Option kann die PTP Domain eingestellt werden.

- Wertebereich: 0 bis 255

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

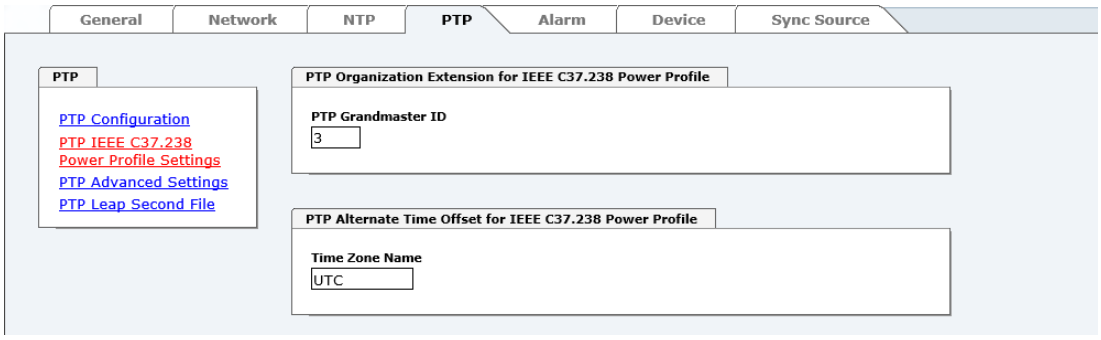
Mit dieser Option kann ein Profil für den PTP Dienst aktiviert werden. Mit diesem Feld kann entweder "None" oder "IEEE C37.238 Power Profile" ausgewählt werden.

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. Nur mit dieser Einstellung werden die Daten des "PTP IEEE C37.238 Power Profile Settings" Fensters verwendet und mit dem PTP Dienst verteilt.

Wird "None" ausgewählt, dann sind die Einstellungen im Fenster "PTP Advanced Settings" editierbar und die Einstellungen im Fenster "PTP IEEE C37.238 Power Profile Settings" werden nicht vom PTP Dienst verwendet.

7.3.4.2 PTP IEEE C37.238 Power Profile Settings

Im Fenster "PTP IEEE C37.238 Power Profile Settings" können Einstellungen für den PTP Dienst gemacht werden, die sich nur auswirken, wenn "PTP Profile" im "PTP Configuration" Fenster auf "IEEE C37.238 Power Profile" gestellt ist.



PTP Grandmaster ID

Mit dieser Option kann die PTP Grandmaster ID eingestellt werden.

- Wertebereich: 3 bis 254

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 Zone Name

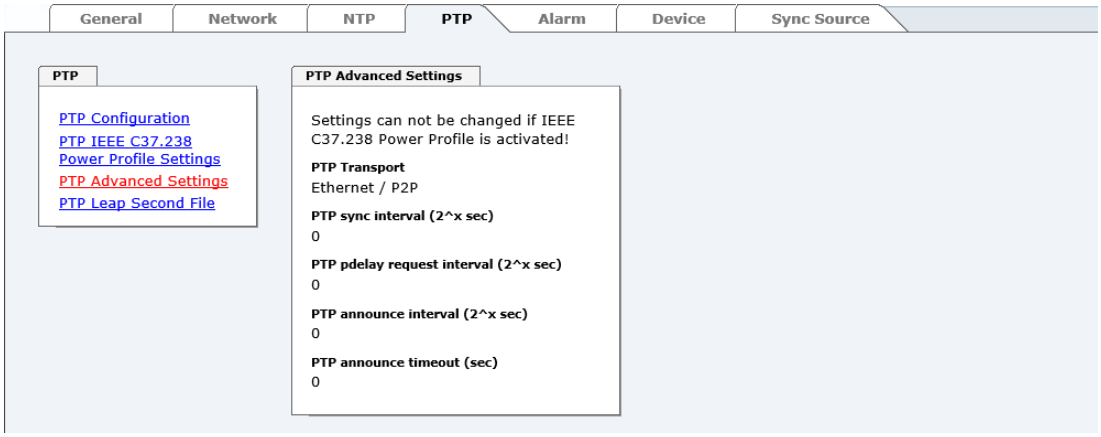
Mit dieser Option kann der Zeitzonenname eingestellt werden.

- Stringlänge: 10 Zeichen

Der Wert dieses Felds wird für das "ALTERNATE_TIME_OFFSET_INDICATOR TLV" als "display name" verwendet. Die restlichen Daten, die für dieses TLV benötigt werden, werden aus den Systemeinstellungen berechnet.

7.3.4.3 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"

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.

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 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.

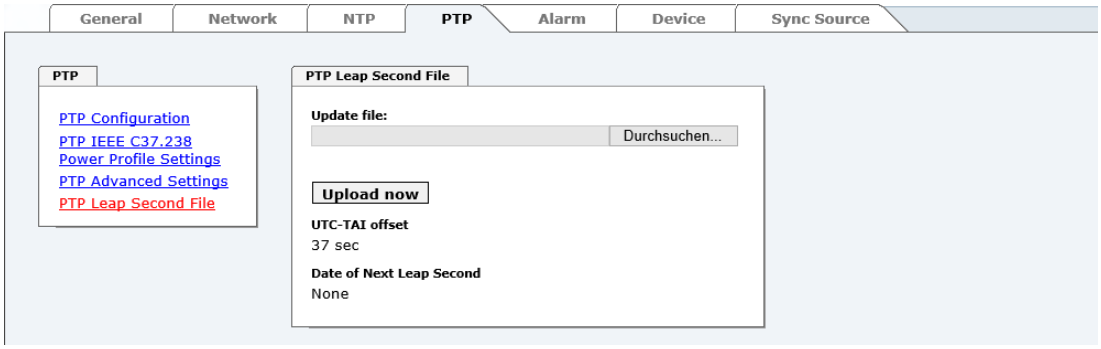
- Wertebereich: 2 bis 255

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

7.3.4.4 PTP Leap Second File

Im Fenster "PTP Leap Second File" ist es möglich eine Leap-Second-Datei auf den Time Server 8030NTS/M hochzuladen.

Mit dieser Datei wird dem PTP Dienst mitgeteilt, um wie viele Sekunden sich UTC und TAI unterscheiden.



Wenn durch die Synchronisations-Quelle eine Schaltsekunde angekündigt wird, wird die Leap-Second-Datei 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

Ist der Time Server 8030NTS/M während der gesamten Ankündigungszeit einer Schaltsekunde nicht in Betrieb, dann kann dieser seine Leap-Second-Datei nicht aktualisieren und bei der nächsten Inbetriebnahme des Time Servers muss die Leap-Second-Datei aktualisiert werden.

Auf folgender Homepage:
https://www.ietf.org/timezones/data/leap-seconds.list
kann eine aktuelle Version der Leap-Second-Datei heruntergeladen werden.

UTC-TAI offset

In diesem Feld wird angezeigt wie viele Sekunden der PTP Dienst aktuell als Unterschied zwischen UTC- und TAI-Zeitbasis verwendet.

Date of Next Leap Second

In diesem Feld wird angezeigt, ob und wenn ja, wann die nächste Schaltsekunde eingefügt wird.

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

7.3.5 ALARM Registerkarte (Activation Key erforderlich)

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

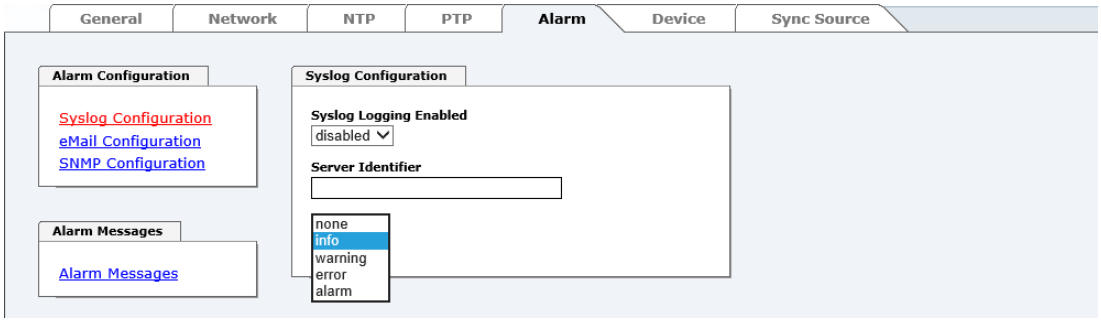
7.3.5.1 Syslog Konfiguration

Um jede konfigurierte Alarmsituation, die im Modul auftritt, in einem Linux/Unix-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 im System selbst ist nicht möglich, da der interne Speicher hierfür nicht ausreicht.

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



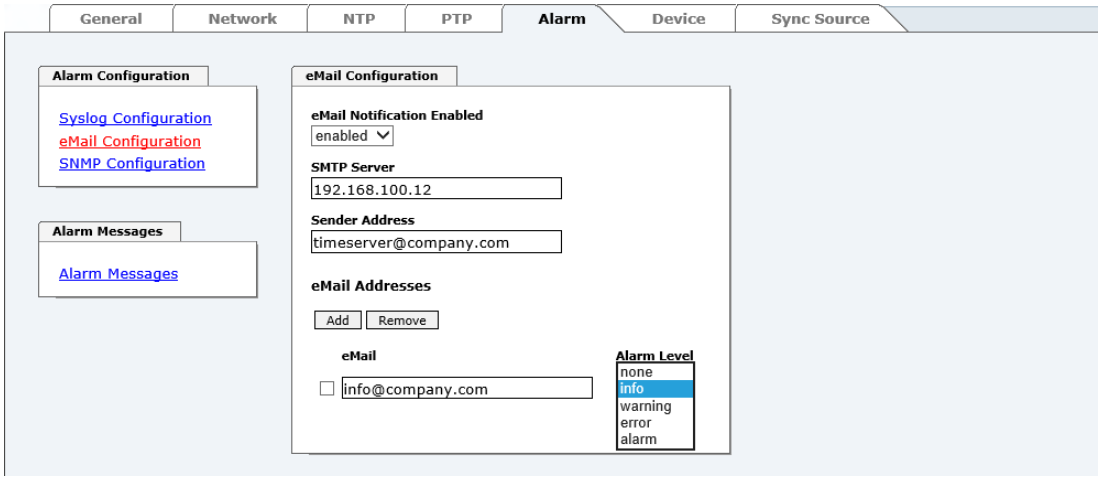
Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.5.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

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

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

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

7.3.5.2 E-mail Konfiguration



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.

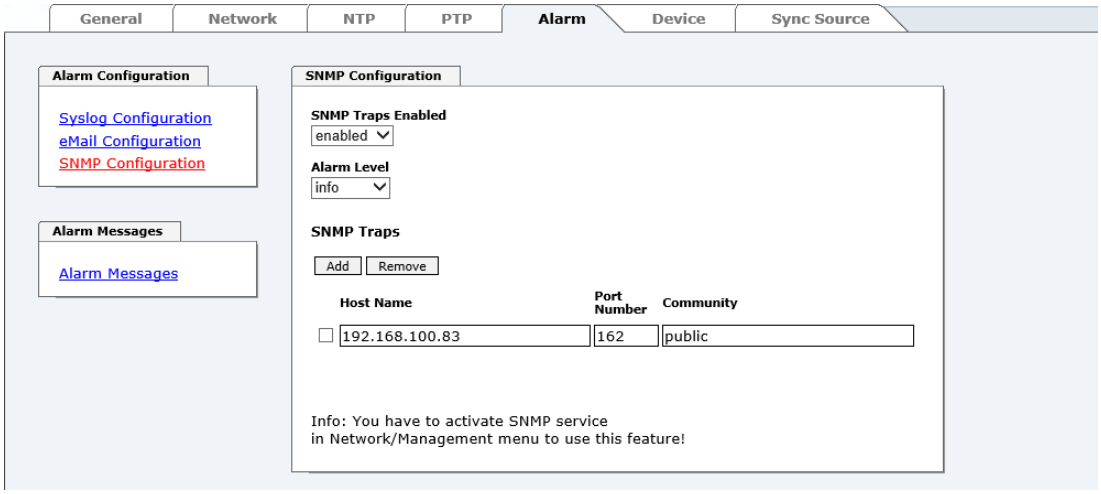
Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an. Dieser legt fest ab welchem Level die Nachricht gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.5.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

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

7.3.5.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration

Um das Modul 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 den WebGUI zur Verfügung (siehe ***Kapitel 7.3.6.11 Download von Configuration Files / SNMP MIB***).

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an. Dieser legt fest, ab welchem Level die Nachricht gesendet werden soll (siehe ***Kapitel 7.3.5.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)***).

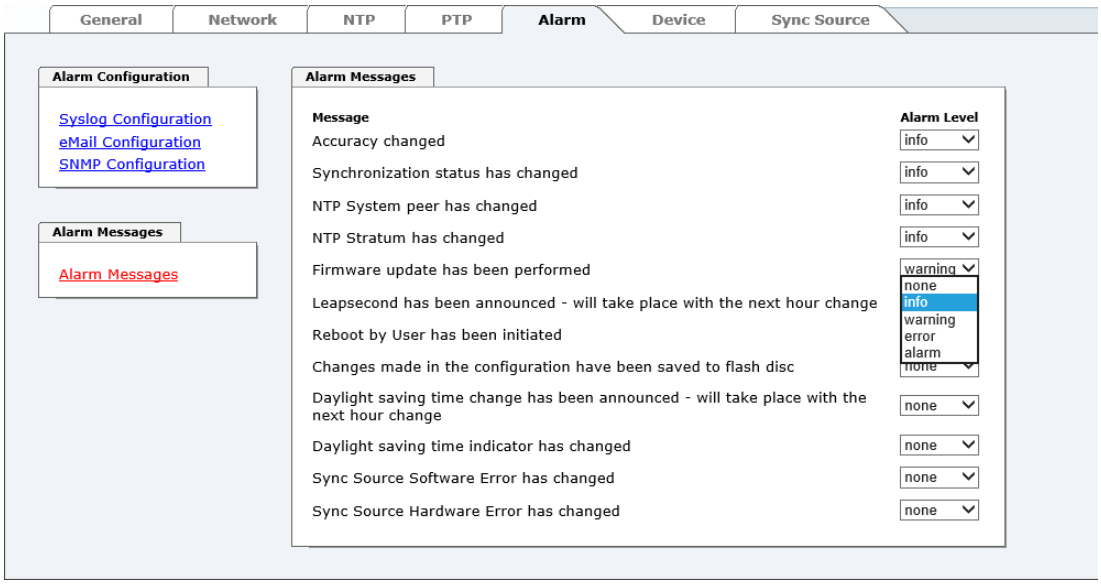
Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / Alarm
alarm	Alarm

Für die Verwendung von SNMP ist das Protokoll SNMP zu aktivieren (siehe ***Kapitel 7.3.2.7 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP***).

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

7.3.5.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)

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.



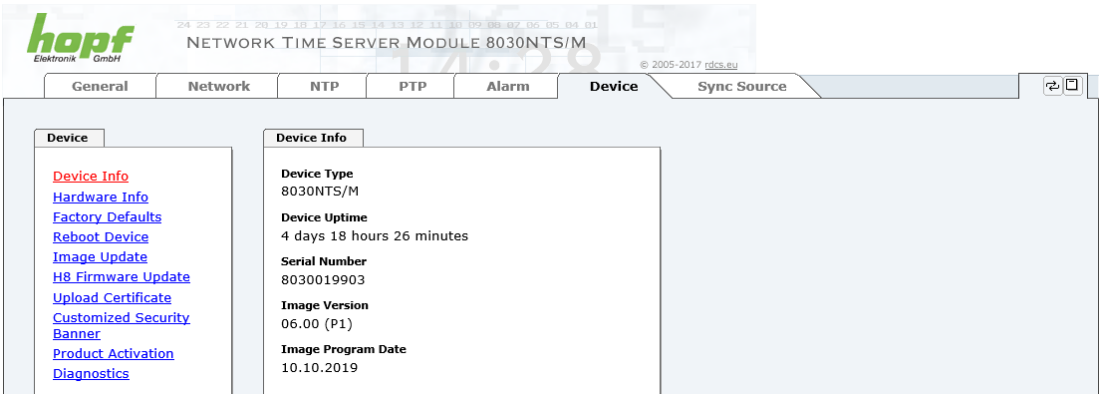
Abhängig von den Nachrichten, ihrer konfigurierten Levels und der konfigurierten Notification Levels der E-mails, wird im Falle eines Ereignisses eine entsprechende Aktion durchgeführt.

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

7.3.6 DEVICE Registerkarte

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



Diese Registerkarte stellt die grundlegende Information über die Hardware des Moduls 8030NTS/M wie auch Software/Firmware zur Verfügung. Die Passwort Verwaltung sowie die Update Services für das Modul werden ebenfalls über diese Webseite zugänglich gemacht. Der komplette Downloadbereich ist auch ein Bestandteil dieser Seite.

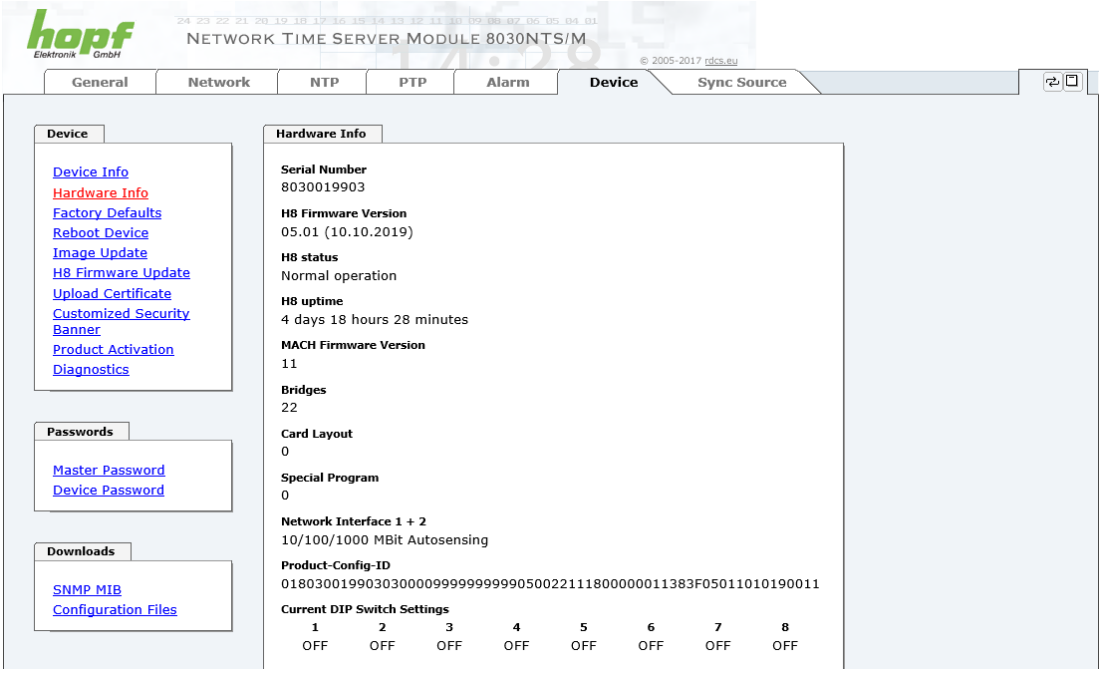
7.3.6.1 Geräte Information (Device Info)

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

7.3.6.2 Hardware Information

Wie bei der Device Information ist auch hier nur ein Lesezugriff möglich.

Bei Serviceanfragen benötigt der Benutzer diese Informationen wie zum Beispiel Hardwarestand, Mach-Version uvm.

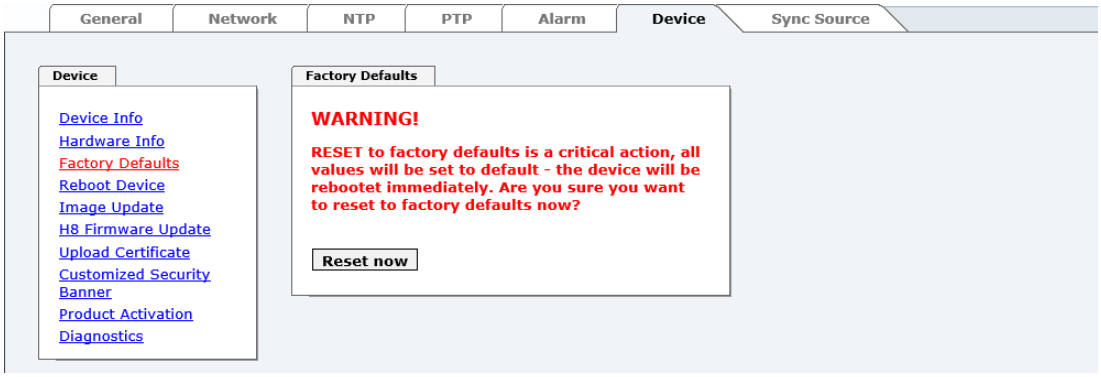


Die Anzeige "Current DIP Switch Settings" ist bei diesem Gerät ohne Funktion.

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

7.3.6.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)

In manchen Fällen kann es nötig oder erwünscht sein, sämtliche Einstellungen des Moduls 8030NTS/M 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 12 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8030NTS/M***).

Die Anmeldung erfolgt als Master Benutzer laut Beschreibung im ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***.

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

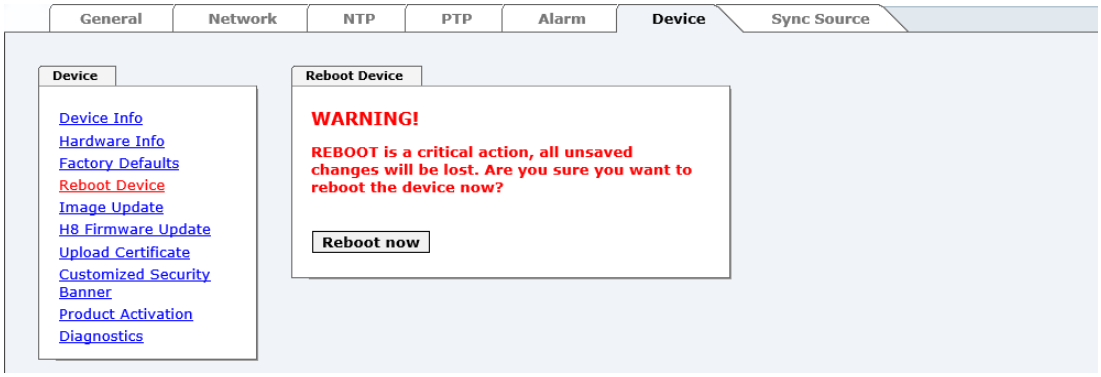
Ist dieser Vorgang einmal ausgelöst worden, gibt es KEINE Möglichkeit, die gelöschte Konfiguration wiederherzustellen.

Nach einem **Factory Default** ist eine vollständige Überprüfung und gegebenenfalls neue Konfiguration des Moduls 8030NTS/M notwendig, insbesondere die Default MASTER- und DEVICE-Passwörter sollten neu gesetzt werden.

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

7.3.6.4 Neustart des Moduls (Reboot device)

Der Neustart betrifft lediglich das Modul 8030NTS/M und **nicht** die Sync Source.



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

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

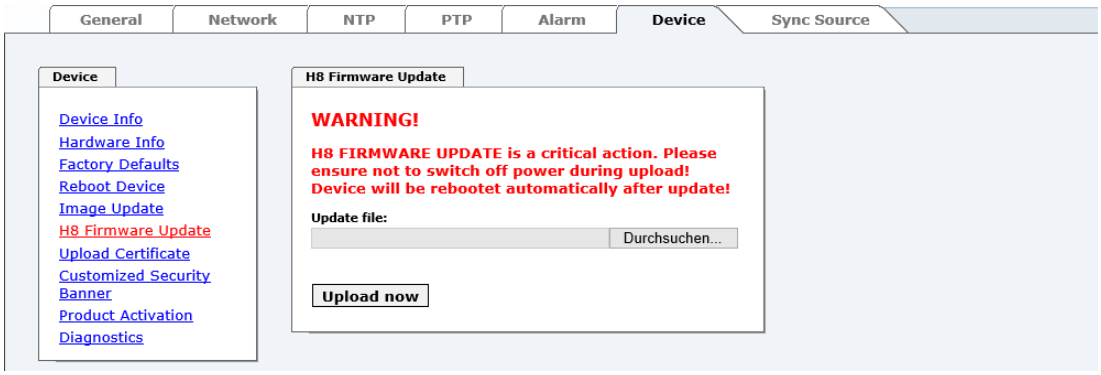
Die Anmeldung erfolgt als Master Benutzer laut Beschreibung im ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***

Mit Drücken von "**Reboot now**" wird der Neustart ausgelöst.

7.3.6.5 Image Update & H8 Firmware Update

Patches und Fehlerbehebungen werden für die einzelnen Module 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 4.4 Firmware-Update***.



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 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 4.4 Firmware-Update***. beachten.

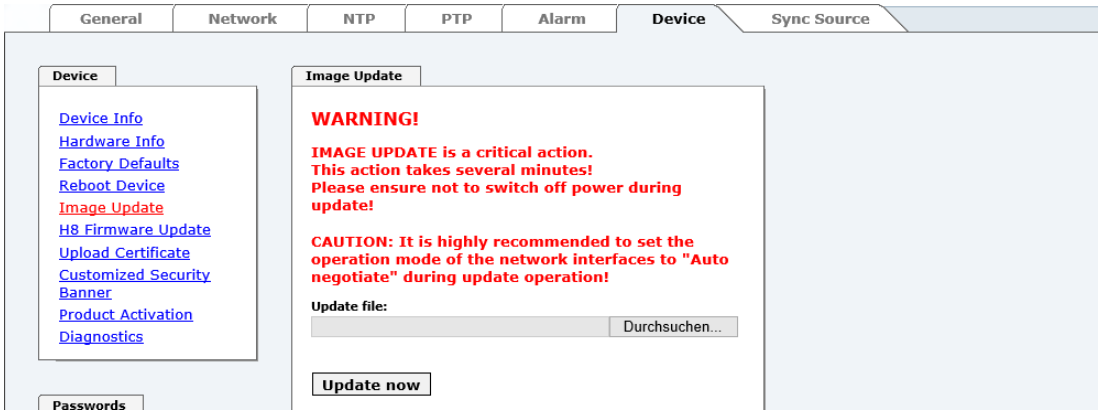
Zur Durchführung eines Updates ist der Name sowie der Ordner, in dem sich das Update / Firmware Image befindet, in das Textfeld einzutragen. Alternativ dazu kann die Datei per Auswahldialog durch Drücken der "Browse" (Durchsuchen) Schaltfläche geöffnet werden.

Korrekte Firmware- und Imagebezeichnungen sind zum Beispiel:

H8-8030NTS-M_v0100_128.**mot**	für die **H8 Firmware** (Updatedauer ca. 1-1,5 Minuten)
upgrade_8030gen_v0300.**img**	für das **Embedded-Image** (Updatedauer ca. 2-3 Minuten)

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

Nach dem 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 des Moduls.

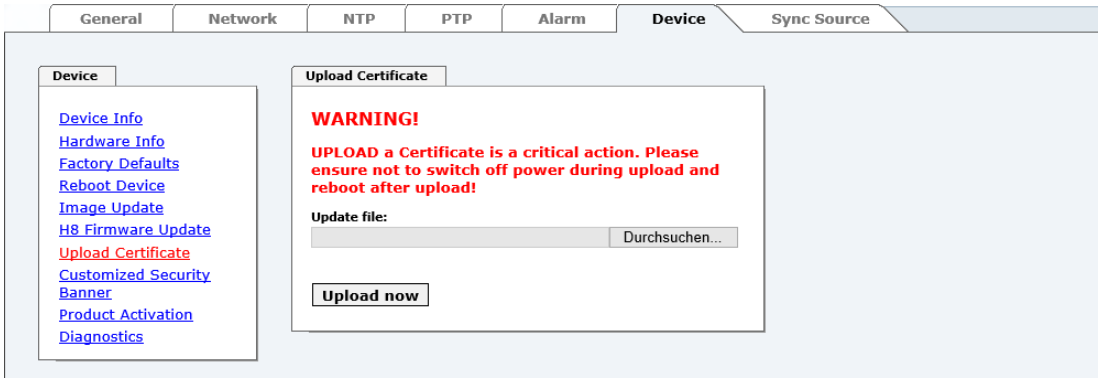


Nach dem Image-Update fordert ein Fenster im WebGUI zur Bestätigung des Reboots der Karte auf.

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

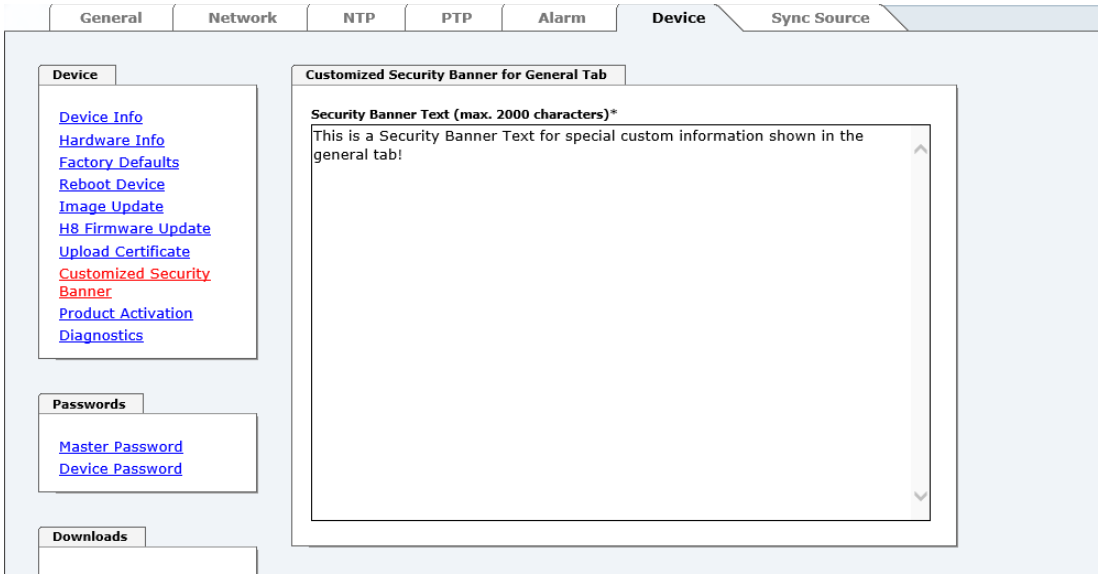
7.3.6.6 Upload von Anwender SSL-Server-Zertifikat (Upload Certificate)

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



7.3.6.7 Spezieller Anwender-Sicherheitshinweis (Customized Security Banner)

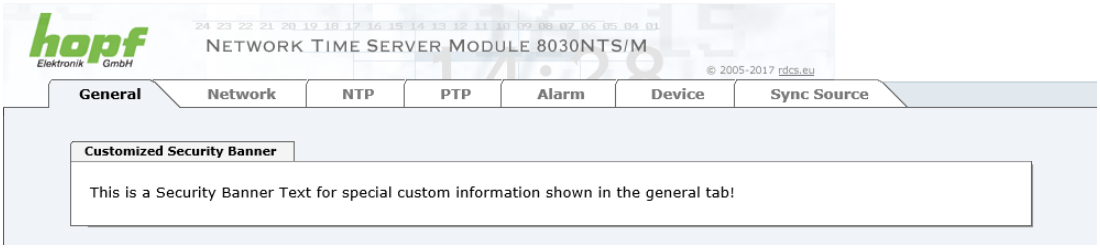
Hier können vom Anwender spezielle Sicherheitsinformationen eingetragen werden, die im General-Tab angezeigt werden.



Die Sicherheitsinformation kann als 'unformatierter' Text geschrieben werden. Hierfür stehen 2000 Zeichen zur Verfügung, die ausfallsicher 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 (“!“), Beistrich (“,“), Punkt (“.“), Doppelpunkt (“:“), Fragezeichen (“?“)

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

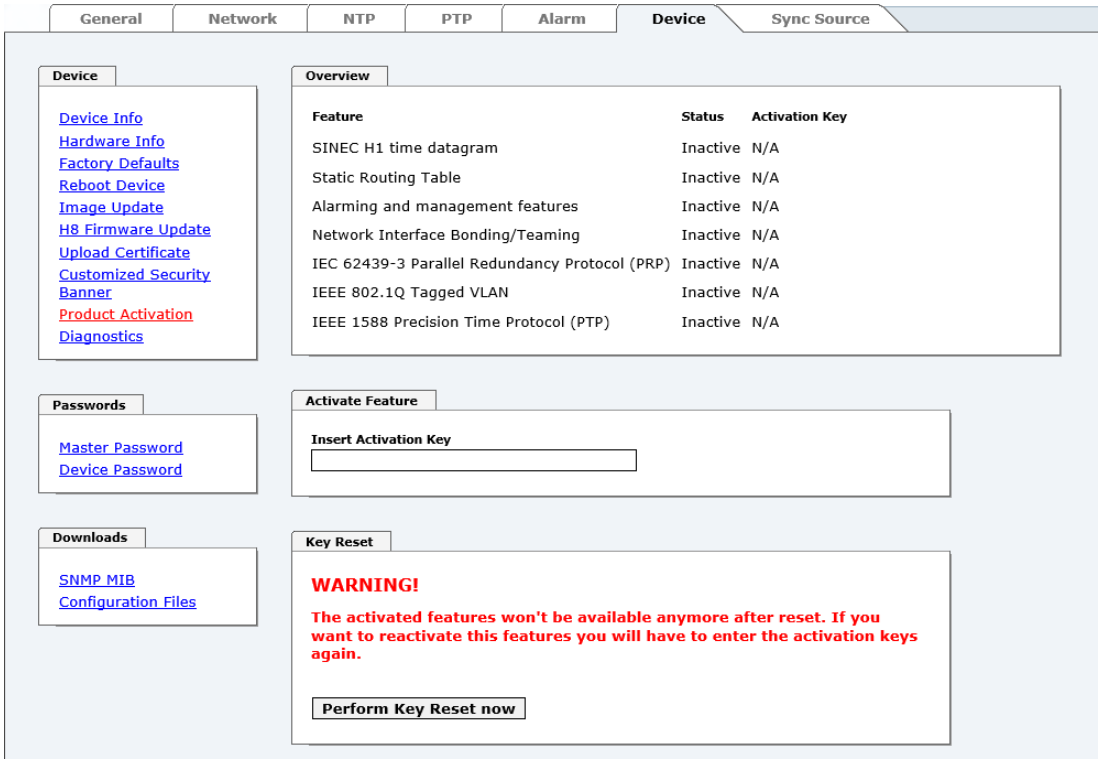
Zum Entfernen des "Customized Security Banner" ist der eingetragene Text wieder vollständig zu löschen und anschließend zu speichern.

7.3.6.8 Produkt-Aktivierung mittels Activation Keys

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 Moduls 8030NTS/M 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) werden durch die Funktion FACTORY DEFAULTS nicht gelöscht bzw. 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

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.

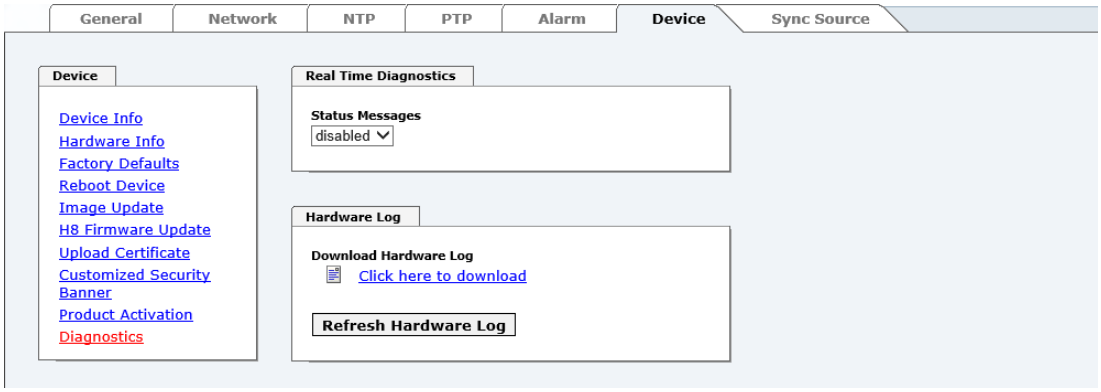
Wenn die Aktivierung erfolgreich war, wird die neue Funktion in der Übersicht (Overview) mit dem Status "Active" aufgelistet und kann sofort verwendet werden.

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.

7.3.6.9 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.



7.3.6.10 Passwörter (Master/Device)

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

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

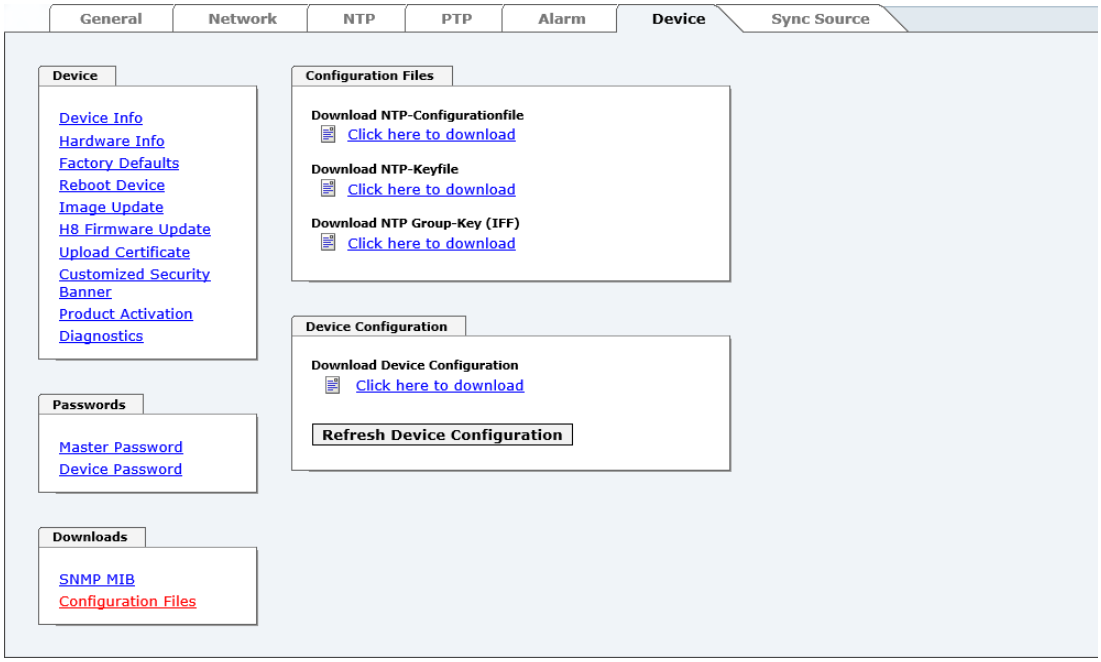
(Siehe auch ***Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer***)

Ein neues Passwort muss jeweils mindestens einen Klein- und Großbuchstaben, sowie eine Zahl enthalten und zwischen 6 und 20 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

7.3.6.11 Download von Configuration Files / SNMP MIB

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

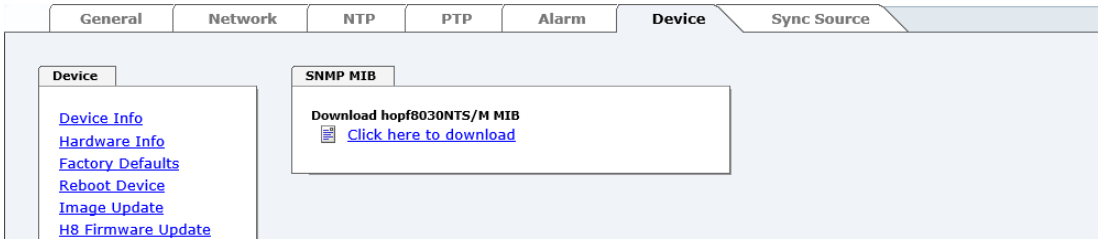


Die von dem Modul geladene Datei **System Configuration** wird ausschließlich für Supportzwecke verwendet und kann nicht zum Setzen der Settings in den Time Server 8030NTS/M zurückgeladen werden.

Für den Download der Datei **System Configuration** ist es zwingend sich an folgen Ablauf zu halten:

1. Betätigen des Button **SAVE**
2. Betätigen des Button `Refresh System Configuration`
3. Download der Datei durchführen

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

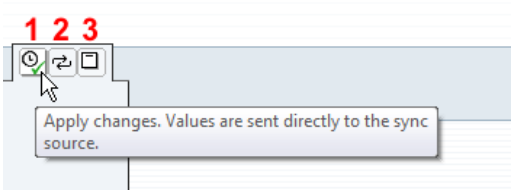


hopf Elektronik GmbH
Nottebohmstr. 41 • D-58511 Lüdenscheid • Tel.: +49 (0)2351 9386-86 • Fax: +49 (0)2351 9386-93 • Internet: http://www.hopf.com • E-Mail: info@hopf.com

7.3.7 SYNC SOURCE Registerkarte

In dieser Registerkarte erfolgt die gesamte Anzeige und Parametrierung der Synchronisation des Moduls durch die jeweils zugeführte Sync Source

Die geänderten Werte im Register SYNC SOURCE werden mit Betätigen des Button 1 direkt übernommen und ausfallsicher gespeichert. Dieses Verhalten kann an der geänderten Darstellung des Apply Button erkannt werden. Die Button 2 und 3 haben im Register SYNC SOURCE keine Funktion und werden nicht benötigt.



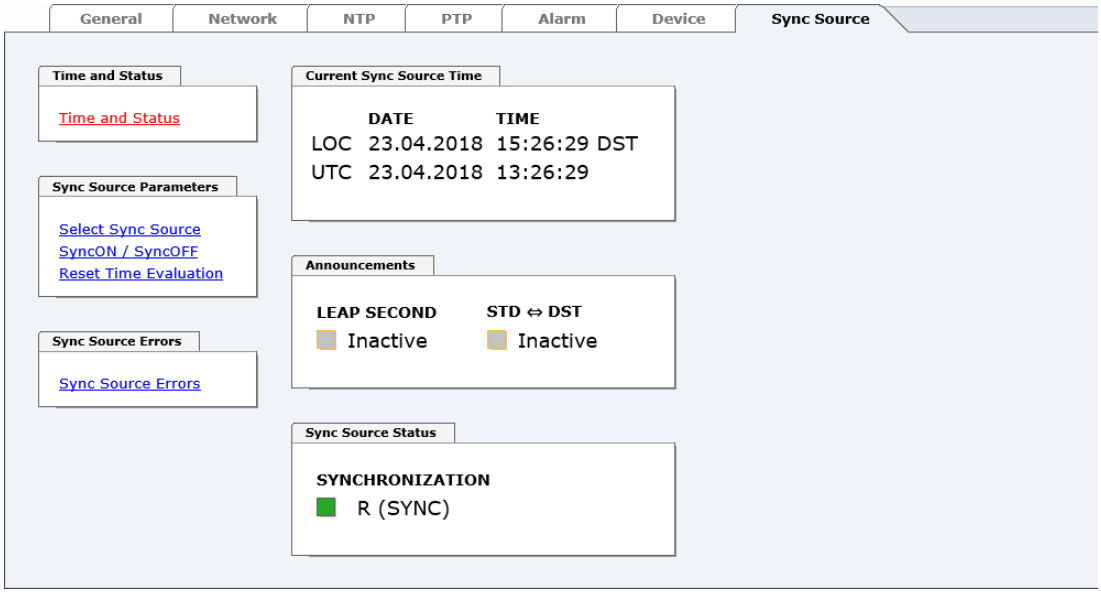
Es kann nach dem Übertragen der Daten bis zu 30 Sekunden dauern bis die geänderten Daten modulintern für die WebGUI Darstellung neu aufbereitet werden.

Diese verzögerte Darstellung hat keine Auswirkung auf die Funktion.

Grundsätzlich empfiehlt es sich nach Änderungen der Sync Source Einstellung (z.B. bei Einsatz des Moduls in einem Standalone-Konverter) die Funktion **Reset Time Evaluation** aktivieren. So wird sichergestellt, dass die modulintern Zeitinformation auch von der neu eingestellten Sync Source stammt.

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

7.3.7.1 Time and Status



Current Sync Source Time

Dieser Bereich zeigt die aktuelle Zeit und das Datum der Sync Source an. Sowohl die lokale Zeit als auch die UTC-Zeit werden angezeigt.

Theoretisch kann, je nach Synchronisationszustand der Sync Source, die hier dargestellte Zeit von der NTP Zeit abweichen, da es sich hier um zwei eigenständige Zeitsysteme handelt.

Announcements

Die Anzeigefelder LEAP SECOND und STD ⇔ DST kündigen an, dass zum nächsten Stundenwechsel ein entsprechendes Ereignis stattfindet (Einfügen einer Schaltsekunde bzw. Umschaltung Sommer-/Winterzeit).

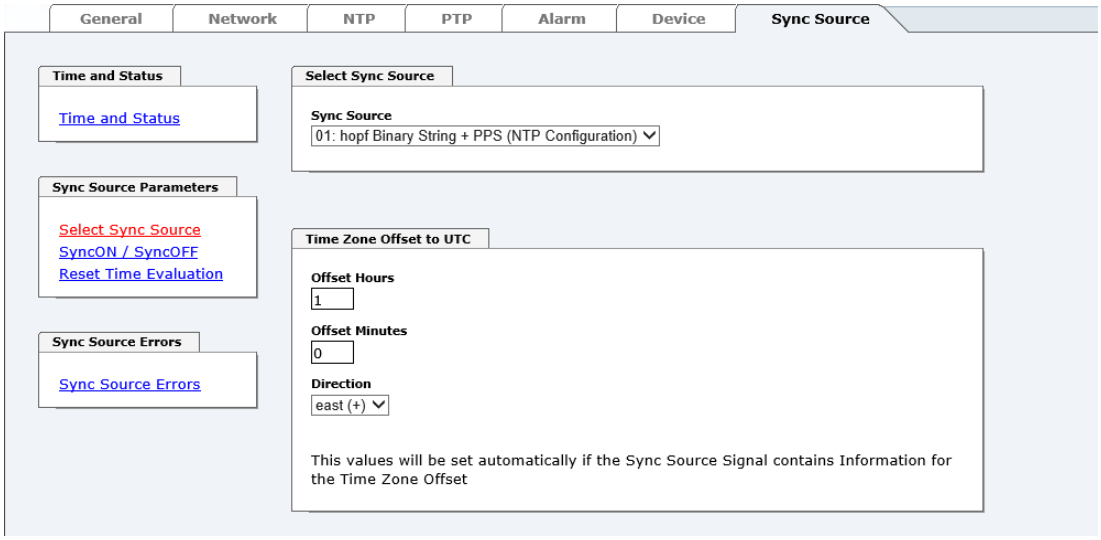
Sync Source Status

Anzeige des aktuellen Synchronisationsstatus der Sync Source mit den möglichen Werten:

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

7.3.7.2 Select Sync Source



Das Modul 8030NTS/M kann mit verschiedenen Zeitinformationen synchronisiert werden. Die jeweils erforderliche Einstellung wird beim Einsatz dieser Module in ***hopf*** Basis-Systemen bereits werkseitig durchgeführt.

Beim Einsatz in Konvertereinheiten kann die Einstellung durch den Kunden erforderlich sein.

Mit dieser Auswahl wird festgelegt welches Format der Zeitinformation das Modul auswerten soll.

Für die Synchronisation stehen zurzeit ***hopf*** spezifische Zeitformate als auch der DCF77 Takt (1Hz) mit Lokalzeit zur Verfügung:

01: ***hopf*** Binärstring mit PPS (NTP-Konfiguration)
02: ***hopf*** System-BUS 6000 mit PPS
03: ***hopf*** System-BUS 7001 mit PPS
04: ***hopf*** Master/Slave-String - Sendezyklus: Minütlich
05: ***hopf*** Master/Slave-String - Sendezyklus: Sekündlich
06: ***hopf*** Master/Slave-String mit PPS - Sendezyklus: Minütlich
07: ***hopf*** Master/Slave-String mit PPS - Sendezyklus: Sekündlich
08: DCF77 Takt (1Hz) – Lokalzeit

Bei einer falschen Einstellung erfolgt keine Synchronisation des Moduls und somit auch keine Signalgenerierung für die Ausgabe.

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

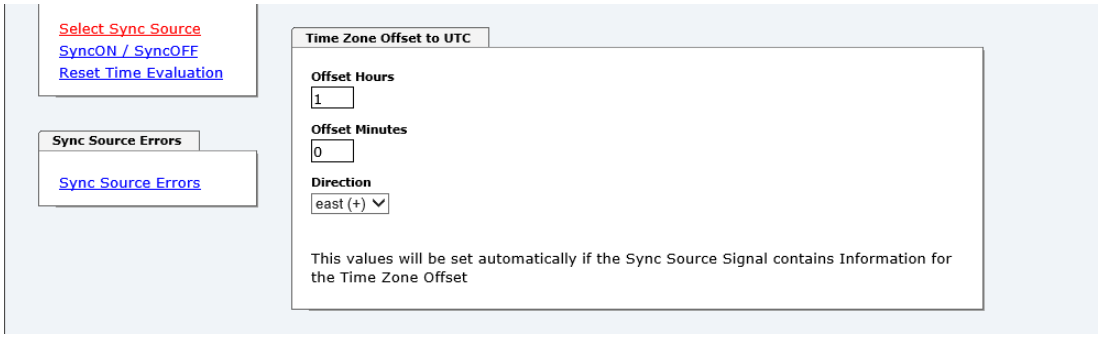
7.3.7.2.1Differenzzeit (Time Zone Offset to UTC)

Die Eingabe einer Differenzzeit (Time Zone Offset to UTC) durch den Anwender ist nur erforderlich für Sync Source Zeitinformationen die nicht die aktuelle Differenzzeit enthalten.

Z.Zt. ist die bei der Synchronisation mittels DCF77 Takt mit Lokalzeit erforderlich.

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

Liefert die jeweils eingestellt Sync Source in ihrer Zeitinformation die aktuelle Differenzzeit mit, werden durch den Anwender eingetragene Werte automatisch bei erfolgreicher Synchronisation des Moduls mit der Sync Source Information überschrieben.



- **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)

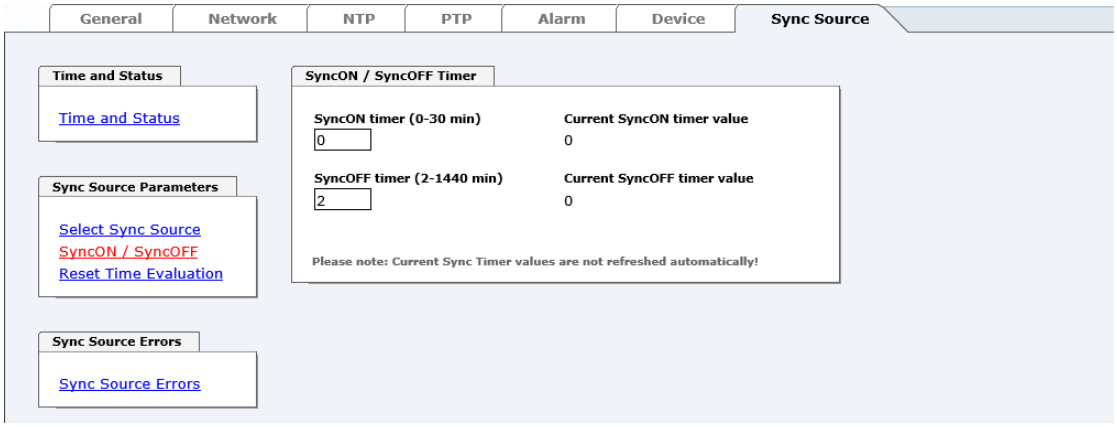
Direction relating to Prime Meridian – Richtung der Differenzzeit

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

7.3.7.3 SyncON / SyncOFF Timer



SyncON Timer

Der SyncON Timer dient dazu, den Sync-Status "SYNC" um die eingestellte Zeit zu verzögern, obwohl das Modul bereits erfolgreich synchronisiert wurde.

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

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

SyncOFF Timer

Dieser Wert dient zur Ausfallüberbrückung bei Synchronisationsausfällen durch die Sync Source. Dieser Timer soll einen fehlermeldungsfreien Betrieb des Moduls, bei temporären Problemen mit der Sync Source, ermöglichen.

Bei einem Empfangsausfall der Sync Source wird das Absynchronisieren der Sync Source auf Status **'Quarz'** um den eingestellten Wert verzögert. Während dieser Zeit läuft das Modul 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.

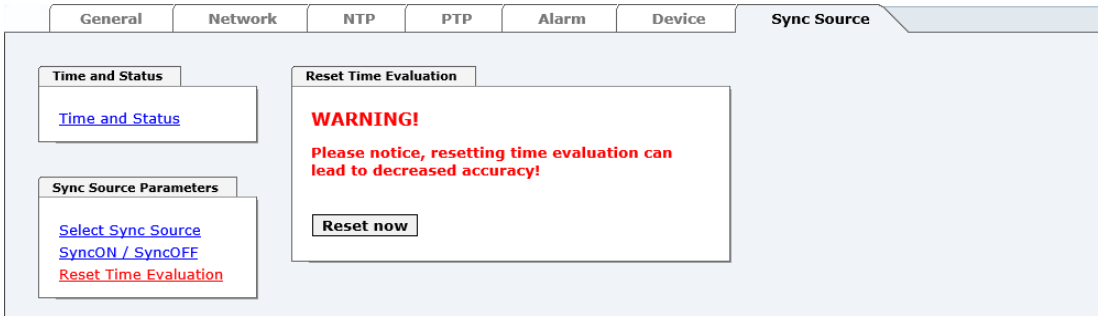
Der Timer kann von 2min. bis 1440min. eingestellt werden.

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

7.3.7.4 Reset Time Evaluation



Mit der Funktion "Reset Time Evaluation" kann die gesamte interne Auswertung der dem Modul zugeführten Zeitinformation inkl. eventuell anliegender Ankündigungen für SZ-WZ Umschaltung bzw. Einfügen einer Schaltsekunde zurückgesetzt werden.

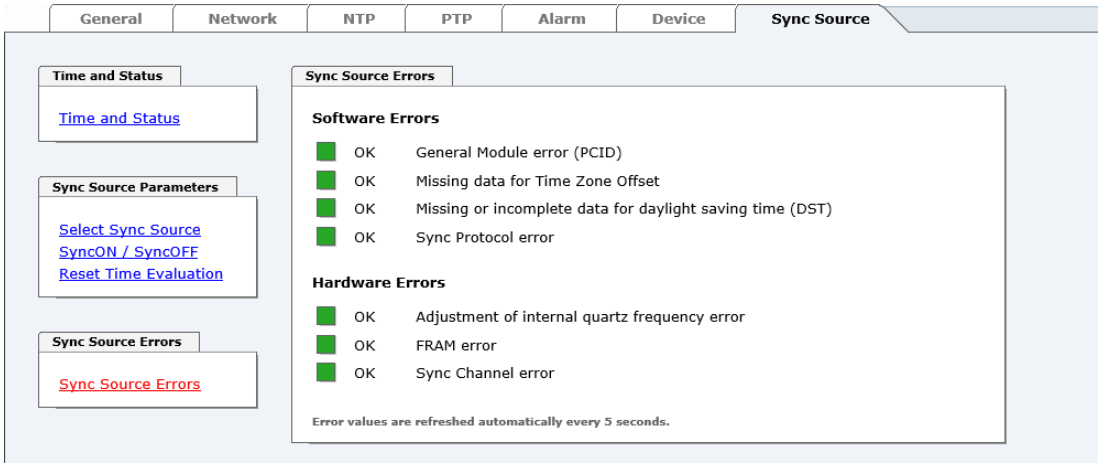
Der NTP-Dienst hat eine eigene unabhängige Zeit. Dem NTP-Dienst wird somit nach Ausführung dieser Funktion erst wieder eine Zeitinformation zur Verfügung gestellt, wenn die modulinterne Zeitbasis wieder erfolgreich aufsynchronisiert wurde.

7.3.7.5 Sync Source Errors

In dieser Registerkarte wird der aktuelle Fehler-Status der Sync Source bzw. der an Auswertung der Sync Source Signalen beteiligten Modulkomponenten angezeigt.

Sync Source bezeichnet in diesem Modul sowohl die dem Modul zugeführte Zeitinformation, als auch deren modulinternen Auswertung bis hin zur erfolgreichen Synchronisation der modulinternen Zeitbasis.

Liegt mindestens ein Fehler an, erscheint eine Sammelfehlermeldung im Register GENERAL (Sync Source Error).



Die Aktualisierung dieser Seite erfolgt automatisch alle 5 Sekunden.

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 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 soweit erforderlich initial durch den Anwender gesetzt werden.

- **Missing or incomplete data for daylight saving time (DST)**

  Die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte müssen soweit erforderlich initial durch den Anwender gesetzt/deaktiviert werden.

- **Sync Protocol error**

  Das eingelesen Protokoll bzw. die Zeitinformation der Sync Source kann nicht ausgewertet bzw. verwendet werden.

Übersicht Hardware Errors

- **Adjustment of internal quartz frequency error**

  Es sind Probleme mit der internen Quarzregelung des Moduls 8030NTS/M aufgetreten. Somit kann die durch die Sync Source spezifizierte Genauigkeit 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.

- **Sync Channel error**

  Auf den modulinternen Eingängen für die Zeitinformation wird kein Signal detektiert

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

7.3.7.5.1Sync Protocol error

Das eingelesene Protokoll bzw. die Zeitinformation der eingestellten Sync Source kann nicht ausgewertet bzw. verwendet werden.

Der Fehler "Sync Protokoll error" wird standardmäßig immer nach einem System-Reset gesetzt. Nach dem Modulstart wird entsprechend des empfangenden Sync Source Protokolls der Fehler gesetzt bzw. wieder zurückgenommen. Dieser Fehler wird für jedes Zeitformat der jeweiligen Sync Source separat bedient. Alle von der jeweiligen Sync Source verwendeten Zeitprotokolle können zum Setzen dieses Fehlers führen.

Im Folgenden wird das Verhalten des Gütezählers sowie der einzelnen Formate der Sync Source beschrieben:

Der jeweilige Gütezähler bewertet das Protokoll der **sekündlich** empfangenen Zeitinformation nach folgendem Schema:

Wertebereich des Gütezählers: 0-60

Gütezähler +1 ⇨ alle Überprüfungen waren POSITIV
Gütezähler -5 ⇨ mindestes eine der Überprüfungen war NEGATIV

Nach einem System-Reset:
Startwert Gütezähler = 0
Wert des Gütezählers = 0-30 ⇨ **Fehler "Sync Protocol error"**

Wenn der Güterzahler im laufenden Betrieb einmal > 30 war, dann gilt:
Gütezähler = 0 ⇨ **Fehler "Sync Protocol error"**
Gütezähler ≠ 0 ⇨ **Kein Fehler**

Sync Source mit Ausgabe SERIELLEM STRING und PPS

Serieller String (Intervall = sekündlich oder minütlich)

Der interne serieller String wird sekündlich bzw. minütlich geprüft auf:

- Plausibilität des Stringaufbaus
- Plausibilität der Zeitinformation

Sind alle String Kriterien erfüllt, führt dies zu einer Erhöhung des Gütezählers; wird mindestens ein Kriterium nicht erfüllt wird der Zähler heruntergezählt.

Minütliche Protokolle verwenden **keinen Gütezähler**. Hier kann der Fehler je nach Ergebnis der Überprüfung jede Minute gesetzt bzw. zurückgenommen werden.

PPS (Intervall = sekündlich)

Der PPS wird sekündlich geprüft auf:

- Der Empfangszyklus ist innerhalb von 1000msec ±10msec
- Max. Abweichung Pulsbreite ±40msec
- Pulsbreite max. 800msec

Sind alle PPS Kriterien erfüllt, führt dies zu einer Erhöhung des Gütezählers; wird mindestens ein Kriterium nicht erfüllt wird der Zähler heruntergezählt.

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

Sync Source mit Ausgabe SERIELLEM STRING

Serieller String (Intervall = sekündlich oder minütlich)

Der interne serieller String wird sekündlich geprüft auf:

- Plausibilität des Stringaufbaus
- Plausibilität der Zeitinformation

Sind alle String Kriterien erfüllt, führt dies zu einer Erhöhung des Gütezählers; wird mindestens ein Kriterium nicht erfüllt wird der Zähler heruntergezählt.

Minütliche Protokolle verwenden **keinen Gütezähler**. Hier kann der Fehler je nach Ergebnis der Überprüfung jede Minute gesetzt bzw. zurückgenommen werden.

Sync Source mit Ausgabe DCF77 Takt

DCF77 Takt (Intervall = minütlich)

Das DCF77 Zeittelegramm wird minütlich geprüft auf:

- Plausibilität des Stringaufbaus
- Plausibilität der Zeitinformation
- Plausibilität der Impulslängen
  - DCF77 Impuls low = 100msec. ±20msec.
  - DCF77 Impuls high = 200msec. ±20msec.

Minütliche Protokolle verwenden **keinen Gütezähler**. Hier kann der Fehler je nach Ergebnis der Überprüfung jede Minute gesetzt bzw. zurückgenommen werden.

7.3.7.5.2Sync Channel error

Auf dem Eingang der eingestellten Sync Source wurde kein Signal bzw. Aktivität erkannt.

Der Fehler "Sync Channel error" wird standardmäßig **nicht** nach einem System-Reset gesetzt. Nach dem Systemstart wird entsprechend der Aktivität auf dem Signaleingang der Fehler gesetzt bzw. wieder zurückgenommen. Dieser Fehler wird für jeden Signaleingang separat bedient. Alle von der jeweiligen Sync Source verwendeten Signaleingänge können unabhängig zum Setzen dieses Fehlers führen.

Sollte an einem verwendeten Signaleingang keine Aktivität festgestellt werden, so wird der Fehler "Sync Channel error" mit Ablauf des Signaleingang **- TimeOUT** gesetzt. Jede detektierte Aktivität auf diesem Signaleingang setzt den Signaleingang - TimeOUT und somit den Fehler wieder zurück.

Sync Source	Signaleingang	Signaleingang - TimeOUT
Serieller String mit PPS	Serieller String	181 Sekunden
	PPS	61 Sekunden
Serieller String	Serieller String	181 Sekunden
DCF77 Takt	DCF77 Takt	25 Sekunden

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

8 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration

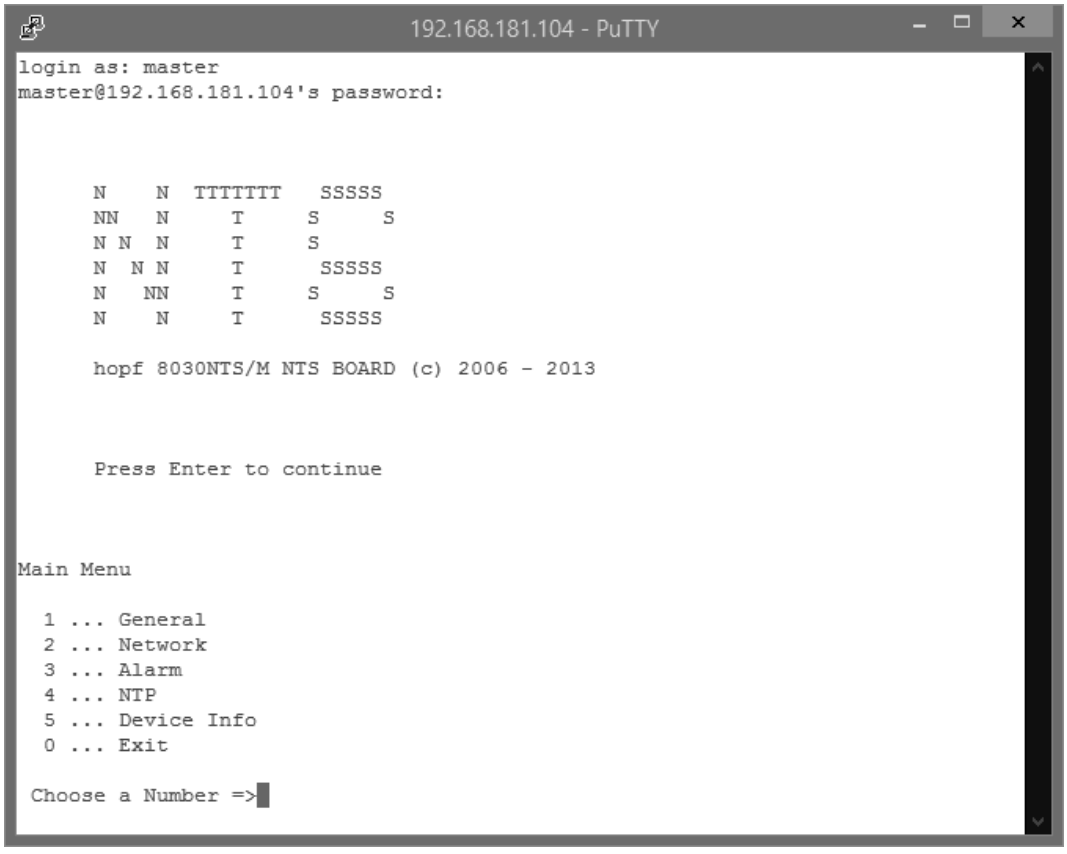
Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration des Time Server 8030NTS/M erfolgt nur über den WebGUI.

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 7.3.6.10 Passwörter (Master/Device)***).

SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter.

Für die Verwendung von Telnet oder SSH sind die entsprechenden Protokolle zu aktivieren (siehe ***Kapitel 7.3.2.7 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP 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

9 Support durch Fa. *hopf*

Sollte das System einen nicht definierten Betriebszustand aufweisen oder andere Fehlerzustände auftreten, wenden Sie sich bitte mit der genauen Fehlerbeschreibung und folgenden Informationen an den Support der Fa. ***hopf*** Elektronik GmbH:

- Wenn ein WebGUI-Zugriff möglich ist, die entsprechenden Konfigurationsdateien unter dem Register "DEVICE" downloaden und mit der E-mail an die Fa. ***hopf*** senden
- Sollte ein Zugriff auf das Gerät nicht möglich sein ist die Serienummer des Systems zu notieren.
- Auftreten des Fehlers: während der Inbetriebnahme oder im operationellen Betrieb
- Genaue Fehlerbeschreibung

Mit diesen Daten wenden Sie sich bitte an folgende E-mail Adresse:

support@hopf.com

Eine detaillierte Fehlerbeschreibung und die Angabe der oben aufgeführten Informationen vermeiden zusätzlichen Klärungsbedarf und führt zu einer beschleunigten Abwicklung des Supports.

10 Wartung / Pflege

In der Regel ist der Time Server 8030NTS/M wartungsfrei.

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 Technische Daten

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

Allgemeine Daten	
Bedienung	Über WebGUI
Einbaulage	beliebig
Schutzart des Moduls	IP00
Modul Abmessungen	Multi-Layer Platine 80mm x 60mm
Spannungsversorgung	5V DC ± 5% (über internen Steckverbinder)
Stromaufnahme	Typ. 550mA / max. 800mA
MTBF	> 1.250.000 Stunden
Gewicht	ca. 0,1kg

Temperaturbereich	
Betrieb	0°C bis +50°C
Lagerung	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit	max. 95%, 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 Konform zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG und zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG	
Sicherheit / Niederspannungsrichtlinie	DIN EN 60950-1:2001 + A11 + Corrigendum
EN 61000-6-4	
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) / Störfestigkeit	EN 610000-4-2 /-3/-4/-5/-6/-11
EN 61000-6-2	EN 61000-3-2 /-3
Funkstörspannung EN 55022	EN 55022 Klasse B
Funkstörstrahlung EN 55022	EN 55022 Klasse B

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

GPS-System - Accuracy		
Lambda < 15ms	Stability < 0,2ppm	HIGH
Lambda < 15ms	Stability >= 0,2ppm und <= 2ppm, Offset < 1ms	HIGH
Lambda < 15ms	Stability > 2ppm oder Offset >= 1ms	MEDIUM
DCF77-System - Accuracy		
Lambda < 15ms	Stability < 0,6ppm	HIGH
Lambda < 15ms	Stability >= 0,6ppm und <= 2ppm, Offset < 2ms	HIGH
Lambda < 15ms	Stability > 2ppm oder Offset >= 2ms	MEDIUM

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
- PPS time source
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server
- SINEC H1 time datagram (Activation Key erforderlich)

TCP/IP Netzwerk Protokolle

- HTTP/ HTTPS
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMP (Activation Key erforderlich)
- NTP (inkl. SNTP)
- SINEC H1 time datagram (Activation Key erforderlich)

Konfigurationskanäle

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

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

12 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8030NTS/M

In diesem Kapitel werden die Factory Default Werte der im Time Server 8030NTS/M integrierten Einzelkomponenten aufgeführt.

Der Auslieferungszustand des Time Server 8030NTS/M entspricht bei Einsatz des Moduls mit GPS Synchronisationsquellen den Factory-Defaults. Bei Synchronisation des Moduls durch DCF77 basierende Zeitinformationen, wird bei Auslieferung die Funktion **"NTP / General / Sync. Source"** auf **"DCF77"** konfiguriert.

Beim Einsatz der Karte in DCF77 Systemen (andere Produktvarianten) ist nach einem Factory Default die Einstellung für **NTP / General / Sync. Source"** wieder auf **"DCF77"** zu konfigurieren.

NTP Server Configuration	Einstellung	WebGUI
Sync. Source	DCF77	DCF77

12.1.1 Netzwerk

Host/Nameservice	Einstellung	WebGUI
Hostname	hopf8030nts-m	hopf8030nts-m
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 Address	leer	---
Default Gateway IPv6 Address	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

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

PRP	**Einstellung**	**WebGUI**
Network Interface PRP	deaktiviert	disabled
Routing	**Einstellung**	**WebGUI**
Use Route File	deaktiviert	disabled
User Defined Routes	leer	---
Management	**Einstellung**	**WebGUI**
HTTP	aktiviert	enabled
HTTPS	deaktiviert	disabled
SSH	aktiviert	enabled
TELNET	deaktiviert	disabled
SNMP	deaktiviert	disabled
HMC NCA	aktiviert	enabled
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	---
Time	**Einstellung**	**WebGUI**
NTP	aktiviert	enabled
DAYTIME	deaktiviert	disabled
TIME	deaktiviert	disabled
SINEC H1 time datagram	**Einstellung**	**WebGUI**
Send Interval	sekündlich	1 second
Timebase	UTC	UTC
Destination MAC Address	09:00:06:03:FF:EF	09:00:06:03:FF:EF
Minimum Accuracy	LOW	LOW
RADIUS	**Einstellung**	**WebGUI**
Enable	deaktiviert	disabled
Server Address	leer	---
Secret Key	leer	---
Master User Secret	leer	---
Device User Secret	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

12.1.2 NTP

NTP Server Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
Sync. Source	GPS	GPS
NTP to Syslog	deaktiviert	disabled
Switch to specific stratum	deaktiviert	disabled
Stratum in crystal operation	leer	---
Broadcast address	leer	---
Authentication	deaktiviert	none
Key ID	leer	---
Additional NTP Servers	leer	---
NTP Extended Configuration	**Einstellung**	**WebGUI**
Limitation of Liability	leer	---
Block Output when Stratum Unspecified	deaktiviert	disabled
NTP Access Restrictions	**Einstellung**	**WebGUI**
Access Restrictions		default nomodify
Access Restrictions noquery	Aktiv	Aktiv
NTP Symmetric Keys	**Einstellung**	**WebGUI**
Request Key	leer	---
Control Key	leer	---
Symmetric Keys	leer	---
NTP Autokey	**Einstellung**	**WebGUI**
Autokey	deaktiviert	disabled
Password	leer	---

12.1.3 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 pdelay 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

12.1.4 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

12.1.5 DEVICE

User Passwörter	**Einstellung**	**WebGUI**
Master Passwort	master	---
Device Passwort	device	---
Diagnostik	**Einstellung**	**WebGUI**
Real Time Diagnostics	deaktiviert	disabled
Product Activation	**Einstellung**	**WebGUI**
Activate Feature	keine Änderung	keine Änderung

12.1.6 Sync Source

Alle Sync Source Einstellungen bleiben von einem Factory- und Custom-Default unberührt.

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

13 Glossar und Abkürzungen

13.1 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.

13.2 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

13.2.1 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

13.3 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
PTP	Precision Time Protocol	Protokoll zur Uhrensynchronisation für Echtzeitsysteme
PRP	Parallel Redundancy Protocol	Redundanzprotokoll für Ethernet-Netzwerke
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
VLAN	Virtual Local Area Network	Virtuelles lokales Netzwerk
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

13.4 Definitionen

Erläuterung der in diesem Dokument verwendeten Begriffe.

13.4.1 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

13.4.2 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

13.4.3 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.

13.4.4 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.

13.4.5 PTP (Precision Time Protocol)

Das Precision Time Protocol (PTP) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Computersystemen. Anders als bei NTP liegt der Fokus auf höherer Genauigkeit und lokal begrenzten Netzwerken.

In einem Netzwerk mit mehreren PTP-Geräten, führt jedes PTP-Gerät den Best Master Clock-Algorithmus aus, um zu bestimmen welches PTP-Gerät die exakteste Zeit angibt. Dieses PTP-Gerät dient dann als Referenzuhr und es wird als Grandmaster Clock bezeichnet.

Um die Zeit zu verteilen sendet das Grandmaster Gerät periodisch SYNC Nachrichten an die Slaves. Die Slaves senden periodisch Delay Request oder Path Delay Request Nachrichten an den Grandmaster. Dieser antwortet auf diese Requests mit Delay Respond bzw. Path Delay Respond Nachrichten. Die PTP-Geräte zeichnen zu jeder gesendeten und empfangenen Nachricht die Sende- und Empfangszeitstempel auf und senden diese Informationen mit den Nachrichten mit. Mithilfe dieser Zeitstempel ist es dem Slave möglich die Netzwerkverzögerung und die aktuelle Uhrzeit zu berechnen. Bei der Berechnung der Netzwerkverzögerung wird davon ausgegangen, dass die Netzwerkverzögerung für Hin- und Rückweg identisch ist.

Die PTP-Geräte verwenden entweder Ethernet oder UDP um ihre Netzwerkkommunikation abzuwickeln. Wird UDP verwendet, so werden die Ports 319 und 320 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

13.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen

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

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

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

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

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

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

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

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

Zum Beispiel:

1. Zeitserver, die keine korrekte Zeit liefern, können nicht absolut erkannt werden. NTP besitzt nur die Möglichkeit, im Vergleich zu anderen 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 können nicht gemessen und von NTP ermittelt werden. NTP geht davon aus, dass der Übertragungsweg zum NTP-Server genauso lang ist wie der Weg zurück. Der NTP-Algorithmus kann lediglich Änderungen auf statistischer Basis herausfiltern. Die Verwendung von mehreren Servern ermöglicht dem Combining Algorithmus solche Fehler eventuell zu erfassen und herauszufiltern, jedoch existiert keine Möglichkeit der Filterung, wenn diese Asymmetrie bei allen oder den meisten NTP-Servern vorliegt (fehlerhaftes Routing etc).
3. Es liegt auf der Hand, dass die Genauigkeit der synchronisierten Zeit nicht besser sein kann als die Genauigkeitsauflösung der lokalen Uhr auf dem NTP-Server und dem NTP-Client.

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

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

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

Abschließend sei erwähnt, dass der Benutzer des Time Servers für die Netzwerkbedingungen zwischen dem Time Server und den NTP-Clients verantwortlich ist.

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

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

14 RFC 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 854-861)
- SNMPv2c (RFC 1213, RFC1901-1908)
- SNMPv3 (RFC 3410-3418)
- 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

15 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

Software von Drittherstellern

Der ***hopf*** Time Server 8030NTS/M 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:

Package name	Version	Licence	Licence details	Patches
boost	1.60.0		http://www.boost.org/LICENSE_1_0.txt	no
busybox	1.24.1	GPL	v2	no
bzip2	1.0.6	BSD		no
can-utils	f0abaaacb 0a3f620f7 3dd6fd716 d7daa3c3 6a8e3	GPL	v2	no
cifs-utils	6.4	GPL	v3	no
dhcpcd	6.10.1	BSD		no
dhcpdump	1.8		Copyright 2001, 2002 by Edwin Groothuis, edwin@ma-vetju.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.	no
dosfstools	3.0.28	GPL	v3	no
eeprog	0.7.6	GPL	v2+	no
ethtool	4.2	GPL	v2	no
exfat	1.2.3	GPL	v2+	no
exfat-utils	1.2.3	GPL	v2+	no
freeradius-client	1.1.7	BSD		yes

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

freetype	2.6.2	GPL	v2	no
gd	2.1.1	BSD		no
genext2fs	**1.4.1**	**-**		**no**
gzip	1.6	GPL	v2	no
host-auto-conf	**2.69**	**GPL**	**v3**	**no**
host-au-tomake	1.15	GPL	v2	no
host-bison	**3.0.4**	**GPL**	**v3**	**no**
host-dos2unix	7.3.1	BSD		no
host-e2fsprogs	1.42.13	GPL	v2	no
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.	no
host-gen-ext2fs	1.4.1	GPL	v2	no
host-gettext	0.19.7	GPL	v3	no
host-kmod	22	LGPL	v2.1	no
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,	no

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

			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.	
host-lib-glib2	2.46.2	LGPL	v2	no
host-libtool	2.46	GPL	v2	no
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.	no
host-lzo	2.09	GPL	v2	no
host-m4	1.4.17	GPL	v3	no
host-mtd	1.5.2	GPL	v2	no
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 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,	no

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

			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	no
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.	no
host-uboot-tools	2016.01	GPL	v2+	no
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.	no
hwdata	0.267	GPL	v2	no
i2c-tools	3.1.2	GPL	v2	no
igmpproxy	0.1	GPL	v2	no
ipkg	0.99.163	GPL	v2	no
iproute2	4.4.0	GPL	v2	no
iptables	1.6.0	GPL		no
iputils	2.4.10	GPL	v2	no
latencytop	0.5	GPL	v2	no
libarchive	3.1.2	BSD		no
libevent	2.0.22	3-clause BSD	http://libevent.org/LICENSE.txt	no
libffi	3.2.1	MIT License		no
libfuse	2.9.5	GPL		no
libglib2	2.46.2	LGPL	v2+	no
libnl	3.2.27	GPL		no
linux	4.1.13-g8dc6617	GPL	v2	yes
linuxptp	2.0	GPL	v2	yes
libpcap	1.7.4	2-clause BSD		no
libpng	1.6.21		http://www.libpng.org/pub/png/src/libpng-LICENSE.txt	no
libselinux	2.1.13			
libsepol	2.1.9	LGPL	v2.1	
libserial	0.6.0rc2	GPL	v3	no
libserial-port	0.1.1	GPL	v3	no

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

libsock-etcan	0.0.10	LGPL	v2.1	no
libsysfs	2.1.0	LGPL	v2.1	no
libusb	1.0.19	LGPL	v2	no
libxml2	2.9.3	MIT License		no
libzip	0.11.2	BSD		no
lighttpd	1.4.39	3-clause BSD		no
lm-sensors	3.4.0	LGPL	v2.1	no
lshw	B.02.17	GPL	v2	no
lua	5.3.2	MIT License		no
lzo	2.09	GPL	v2	no
lzop	1.03	GPL	v2	no
memstat	1.0	MIT License		no
mii-diag	2.11	GPL		no
minicom	2.7	GPL	v2	no
mmc-utils		GPL	v2	no
mtd	1.5.2	GPL	v2	no
nano	2.5.1	GPL		no
nanocom	1.0	GPL		no
ncftp	3.2.5		http://www.ncftp.com/ncftp/doc/LICENSE.txt	no
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: 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.	no
netsnmp	5.7.3	BSD (mehrere)	http://net-snmp.sourceforge.net/about/license.html	no
netstat-nat	1.4.10	GPL		no
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.	yes (6)
openssh	7.1p2	BSD		no

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

openssl	1.0.2g	Dual	http://www.openssl.org/source/license.html	no
opkg	0.3.1	GPL	v2	no
pcre	8.38	BSD		no
popt	1.16	GNU Free Documentation License	V1.3	no
pps-tools	0deb9c7e135e9380a6d09e9d2e938a146bb698c8	GPL	v2	no
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.	yes
rsync	3.1.2	GPL		no
setools	3.3.8	GPLv2, LGPLv2.1		no
setserial	2.17	GPL		no
spidev_test	V3.0	GPL	v2	no
sqlite	3100200	Public domain		no
sshpass	1.05	GPL		no
start-stop-daemon	1.18.4	GPL	v2	no
statserial	1.1	GPL		no
sudo	1.8.15	ISC-style	http://www.sudo.ws/sudo/license.html	no
sysstat	11.2.0	GPL	v2	no
ti-tools	06dbdb2727354b5f3ad7c723897f40051fddee49		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	no

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

			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.	
uboot	2010.06	GPL	v2	no
uboot-tools	2016.01	GPL	v2	no
usb_modeswitch	2.2.6	GPL	v2	no
usb_modeswitch_data	20151101	GPL	v2	no
util-linux	2.27.1	GPL	v2	no
zlib	1.2.8	Permissive free software licence	http://www.gzip.org/zlib/zlib_license.html	no

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