

Industriefunkuhren



Technische Beschreibung

NTP Time Server Modul mit LAN Schnittstelle

Modell 8029NTS/M

DEUTSCH

Version: 07.00 – 06.09.2017

SET	IMAGE (8029)	FIRMWARE (8029)
Gültig für	Version: 07.xx	Version: 02.xx

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 8029NTS/M AUSLESBAR (SIEHE **KAPITEL 7.3.5.1 GERÄTE INFORMATION** UND **KAPITEL 7.3.5.2 HARDWARE INFORMATION**).

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

Download von Technischen Beschreibungen

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

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

E-mail: info@hopf.com

Symbole und Zeichen



Betriebssicherheit

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.



Funktionalität

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.



Information

Hinweise und Informationen



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.

Inhalt	Seite
1 NTP Time Server Modul 8029NTS/M	9
2 Modulbeschreibung.....	12
2.1 Einbauvarianten (Beispiele).....	12
2.2 Ein- und Ausbau des Moduls.....	13
2.3 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente	13
2.3.1 Reset-(Default) Taster.....	13
2.3.2 NTP-Status LEDs (NTP/Stratum/Accuracy)	13
2.3.3 USB-Port	13
2.3.4 LAN-Schnittstelle ETH0	14
2.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0	14
2.3.5 System-Frontblende beim Einsatz des Moduls im 1HE Time Server 80xxHEPTA	15
3 Funktionsprinzip	16
4 Modulverhalten	18
4.1 Boot-Phase	18
4.2 NTP Regel-Phase (NTP/Stratum/Accuracy)	18
4.3 Reset-(Default) Taster	18
4.4 Firmware-Update.....	19
4.5 Freischaltung von Funktionen mittels Activation Keys	20
5 Anschluss LAN-Schnittstelle ETH0	21
6 Inbetriebnahme	22
6.1 Allgemeiner Ablauf	22
6.2 Einschalten der Betriebsspannung	23
6.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser	23
6.4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die hmc	23
7 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche.....	27
7.1 Schnellkonfiguration	27
7.1.1 Anforderungen	27
7.1.2 Konfigurationsschritte.....	27
7.2 Allgemein – Einführung	28
7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer.....	29
7.2.2 Navigation durch die Web-Oberfläche	30
7.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes	31
7.2.4 Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe.....	32
7.3 Beschreibung der Registerkarten	33
7.3.1 GENERAL Registerkarte	33
7.3.2 NETWORK Registerkarte	35
7.3.2.1 Host/Nameservice	35
7.3.2.1.1 Hostname	35
7.3.2.1.2 Default Gateway	36

7.3.2.1.3 DNS-Server 1 & 2	36
7.3.2.2 Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0)	36
7.3.2.2.1 Default Hardware Address (MAC)	36
7.3.2.2.2 Kunden Hardware Address (MAC)	37
7.3.2.2.3 DHCP	37
7.3.2.2.4 IP-Adresse	37
7.3.2.2.5 Netzmaske (Network Mask)	37
7.3.2.2.6 Betriebsmodus (Operation Mode)	38
7.3.2.2.7 Maximum Transmission Unit (MTU)	38
7.3.2.3 Routing (Activation Key erforderlich)	39
7.3.2.4 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)	40
7.3.2.4.1 SNMPv2c / SNMPv3 (Activation Key erforderlich)	41
7.3.2.5 Time	42
7.3.2.5.1 Synchronisationsprotokolle (Time-Protocols – NTP, SNTP etc.)	42
7.3.2.5.2 SINEC H1 Uhrzeittelegramm (Activation Key erforderlich)	43
7.3.3 NTP Registerkarte	44
7.3.3.1 System Info	44
7.3.3.2 Kernel Info	45
7.3.3.3 Peers	46
7.3.3.4 Server Konfiguration	47
7.3.3.4.1 Synchronisationsquelle (General / Synchronization source)	47
7.3.3.4.2 NTP Syslog Nachrichten (General / Log NTP Messages to Syslog)	47
7.3.3.4.3 Quarzbetrieb (Crystal Operation)	48
7.3.3.4.4 Broadcast / Broadcast Address	49
7.3.3.4.5 Broadcast / Authentication / Key ID	49
7.3.3.4.6 Zusätzliche NTP Server (Additional NTP server)	49
7.3.3.5 Erweiterte NTP Konfiguration (Extended Configuration)	50
7.3.3.5.1 Unterdrückung von unspezifizierten NTP-Ausgaben (Block Output when Stratum Unspecified)	50
7.3.3.5.2 NTP Zeitbasis (Timebase)	50
7.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)	52
7.3.3.7 Konfigurieren der NTP-Zugriffsbeschränkungen (Access Restrictions)	53
7.3.3.7.1 NAT oder Firewall	53
7.3.3.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe	54
7.3.3.7.3 Client Abfragen erlauben	54
7.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel	54
7.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen	55
7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle	56
7.3.3.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)	57
7.3.3.8.1 Wofür eine Authentifizierung?	57
7.3.3.8.2 Wie wird die Authentifizierung beim NTP-Service verwendet?	57
7.3.3.8.3 Wie erstellt man einen Schlüssel?	58
7.3.3.8.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?	58
7.3.3.9 Automatische Verschlüsselung (Autokey)	58
7.3.4 ALARM Registerkarte (Activation Key erforderlich)	59
7.3.4.1 Syslog Konfiguration	60
7.3.4.2 E-mail Konfiguration	61
7.3.4.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration	62
7.3.4.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)	63
7.3.5 DEVICE Registerkarte	64
7.3.5.1 Geräte Information (Device Info)	64
7.3.5.2 Hardware Information	65
7.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)	65
7.3.5.4 Wiederherstellung gesicherter Kundeneinstellungen (Custom Defaults)	66
7.3.5.5 Neustart des Moduls (Reboot device)	67
7.3.5.6 Image Update & H8 Firmware Update	68
7.3.5.6.1 Auswahl Image-Update	69
7.3.5.6.2 Installation Image-Update	70
7.3.5.7 Upload von Anwender SSL-Server-Zertifikat (Upload Certificate)	71
7.3.5.8 Spezieller Anwender-Sicherheitshinweis (Customized Security Banner)	72
7.3.5.9 Produkt-Aktivierung mittels Activation Keys	72
7.3.5.10 Diagnose Funktion	74
7.3.5.11 Passwörter (Master/Device)	74

7.3.5.12 Download von Configuration Files / SNMP MIB.....	75
7.3.6 SYNC SOURCE Registerkarte	76
7.3.6.1 Time and Status.....	77
7.3.6.2 Select Sync Source	78
7.3.6.2.1 Differenzzeit (Time Zone Offset to UTC).....	79
7.3.6.3 SyncON / SyncOFF Timer	80
7.3.6.4 Reset Time Evaluation.....	81
7.3.6.5 Sync Source Errors.....	82
7.3.6.5.1 Sync Protocol error	84
7.3.6.5.2 Sync Channel error	85
8 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration	86
9 Support durch Fa. <i>hopf</i>.....	87
10 Wartung / Pflege.....	87
11 Technische Daten	88
12 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8029NTS/M	90
12.1.1 Netzwerk	90
12.1.2 NTP	91
12.1.3 ALARM	91
12.1.4 DEVICE	92
12.1.5 Sync Source.....	92
13 Glossar und Abkürzungen	93
13.1 NTP spezifische Termini.....	93
13.2 Tally Codes (NTP spezifisch)	93
13.2.1 Zeitspezifische Ausdrücke	94
13.3 Abkürzungen	95
13.4 Definitionen	96
13.4.1 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	96
13.4.2 NTP (Network Time Protocol)	96
13.4.3 SNMP (Simple Network Management Protocol).....	97
13.4.4 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)	97
13.5 Genauigkeit & NTP Grundlagen	97
14 RFC Auflistung.....	99
15 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete	100

1 NTP Time Server Modul 8029NTS/M

Bei dem Modul 8029NTS/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 Uhrzeittelegramm (**Activation Key erforderlich**)

Für seinen Betrieb ist es nur erforderlich das Modul 8029NTS/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 8029NTS/M integriert wurde. Der Einsatz des Moduls kann aber auch in einen eigenständigen Signalkonverter erfolgen.



Das Modul 8029NTS/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 8029NTS/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 einen Passwort geschütztes WebGUI durchgeführt werden. Hier wird auch in einer Übersicht der gesamte Status des Time Server 8029NTS/M auf einem Blick dargestellt.
- **Automatisches Handling der Leap-Second (Schaltsekunde)**
Sollte eine Schaltsekunde in die UTC Zeit eingefügt werden, wird dies vom Time Server 8029NTS/M über das GPS Signal erkannt und das Einfügen der Schaltsekunde in die Zeitinformation automatisch vorgenommen.

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 8029NTS/M verfügt zurzeit über folgende freischaltbare Funktionen:

- **Alarming**
Nach der Aktivierung stehen **SNMP (inkl. SNMPv3), Syslog und E-mail notification** zur Verfügung um den Systemzustand zu überwachen. Des Weiteren wird eine MIB II und private Enterprise MIB bereitgestellt mit der sich auch Management-Funktionen realisieren lassen.
- **Routing**
Mit dieser Funktion können für spezielle Netzwerkanforderungen Routen im Time Server 8029NTS/M eingetragen werden.
- **SINEC H1 time datagram**
Mit dieser Funktion kann das SINEC H1 Datentelegramm parametrisiert und über die LAN Schnittstelle ausgegeben werden.

Einige weitere Basis-Funktionen des Time Server 8029NTS/M:

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

mitgelieferte Software:

- ***hmc*** Remote Software für die Betriebssysteme:
 - Microsoft® Windows® NT/2000/XP/VISTA/7 (32/64 Bit)
 - Microsoft® Windows® Server 2003/2008 (32/64 Bit)
 - Linux® (32/64 Bit)
 - Oracle® Solaris SPARC/x86
 - IBM AIX® (ab Version 5.2)
 - HP-UX 11i (RS232 Support nur für PA-RISC Architektur)

Übersicht der Netzwerk-Funktionen des Time Server 8029NTS/M:

Ethernet-Schnittstelle

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

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
- SINEC H1 Uhrzeittelegramm (**Activation Key erforderlich**)
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server

Netzwerk Protokolle

- HTTP/ HTTPS
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMP, SNMP Traps (MIB II, Private Enterprise MIB) (**Activation Key erforderlich**)
- NTP (inkl. SNTP)
- SINEC H1 Uhrzeittelegramm (**Activation Key erforderlich**)

Konfigurationskanal

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

weitere Features

- E-mail Benachrichtigung (**Activation Key erforderlich**)
- Syslog Messages to External Syslog Server (**Activation Key erforderlich**)
- Routing (**Activation Key erforderlich**)
- Update über TCP/IP
- Fail-safe
- Watchdog-Schaltung
- System-Management
- Customized Security Banner

2 Modulbeschreibung

Bei dem NTP Time Server Modul 8029NTS/M handelt es sich um einen vollständigen Multiprozessor Embedded -Linux System.

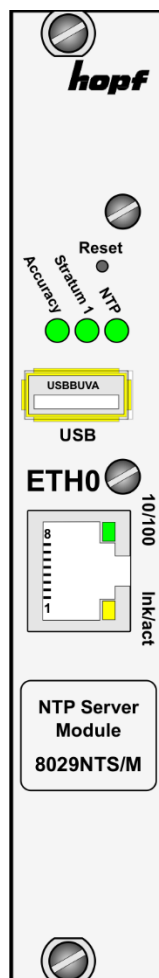
Das Modul wird in der Regel werkseitig als NTP Time Server Erweiterung in **hopf**Uhrensystem integriert.

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.

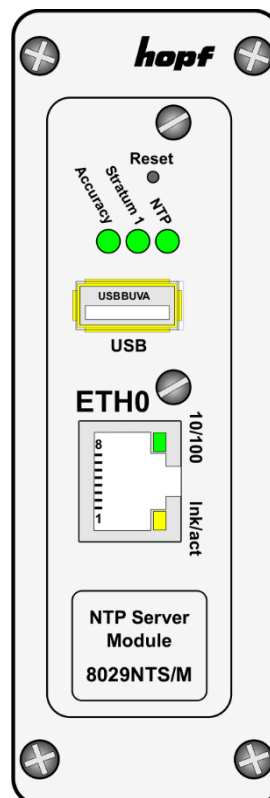
2.1 Einbauvarianten (Beispiele)

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

**Modul 8029NTS/M
für die Integration
in 19" Systeme
mit 3HE/4TE Blende**



**Modul 8029NTS/M
mit Frontblende
für die Integration in
Hutschienengehäuse (Beispiel)**



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

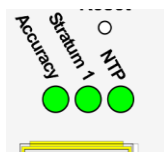
In diesem Kapitel werden die einzelnen Frontblenden Elemente und ihre Funktion beschrieben.

2.3.1 Reset-(Default) Taster



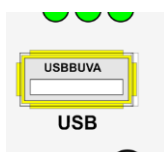
Der Reset-(Default) Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die Bohrung in der Frontblende unter dem Aufdruck "Reset" zu betätigen (siehe **Kapitel 4.3 Reset-(Default) Taster**).

2.3.2 NTP-Status LEDs (NTP/Stratum/Accuracy)



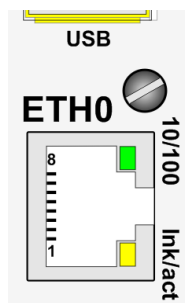
NTP-LED (Grün)	NTP-Dienst des TimeServer 8029NTS/M
an	Normalfall , gestartet
aus	nicht gestartet
Stratum1-LED (Grün)	Der NTP-Dienst des TimeServer 8029NTS/M arbeitet mit:
an	Stratum 1
blinken	Stratum 2-15
aus	Stratum 16 (keinen Synchronisation von NTP Clients)
Accuracy-LED (Grün)	Der NTP-Dienst des TimeServer 8029NTS/M arbeitet mit Accuracy:
an	high
blinken	medium
aus	low

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



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

Ink/act-LED (Gelb)	Beschreibung
aus	Es besteht keine LAN-Verbindung zu einem Netzwerk.
an	LAN-Verbindung vorhanden.
blinken	Aktivität (senden / empfangen) an ETH0.

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

2.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0

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

Die für die LAN-Schnittstelle ETH0 vergebende MAC-Adresse kann im WebGUI der jeweiligen Karte ausgelesen werden oder mit dem **hmc** Network Configuration Assisant ermittelt werden. Die MAC-Adresse wird von der Firma **hopf** Elektronik GmbH für jede LAN-Schnittstelle einmalig vergeben.



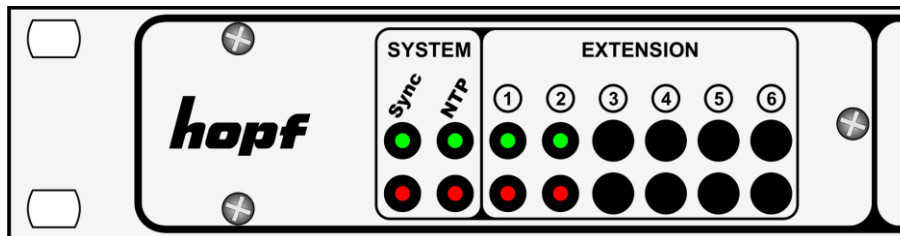
Ein Etikett mit der werkseitig vergeben MAC-Adresse für den Time Server 8029NTS/M befindet sich direkt auf dem Modul.



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

2.3.5 System-Frontblende beim Einsatz des Moduls im 1HE Time Server 80xxHEPTA

Im 1HE Time Server 80xxHEPTA signalisiert das Modul 8029NTS-M seinen aktuellen Synchronisationsstatus zusätzlich über ein Paar der Extension Status-LEDs 1-6 auf der HEPTA-Frontblende.



Hierbei haben die LEDs folgende Bedeutung:

Status LEDs		NTP-Status		
Grün	Rot	NTP Dienst	STRATUM	ACCURACY
Aus	An	Nicht aktiv	---	Low
Blink 1Hz 50%	An	Aktiv	16	Low
Blink 1Hz 10%	Blink 1Hz 50%	Aktiv	2-15	Low
Blink 1Hz 50%	Blink 1Hz 50%	Aktiv	2-15	Medium
An	Blink 1Hz 50%	Aktiv	2-15	High
Blink 1Hz 10%	Aus	Aktiv	1	Low
Blink 1Hz 50%	Aus	Aktiv	1	Medium
An	Aus	Aktiv	1	High
Blink 2Hz 50%	Aus	Modul lädt Betriebssystem		
Aus	Blink 4Hz 50%	Modul CPU nicht betriebsbereit (ERROR)		

3 Funktionsprinzip

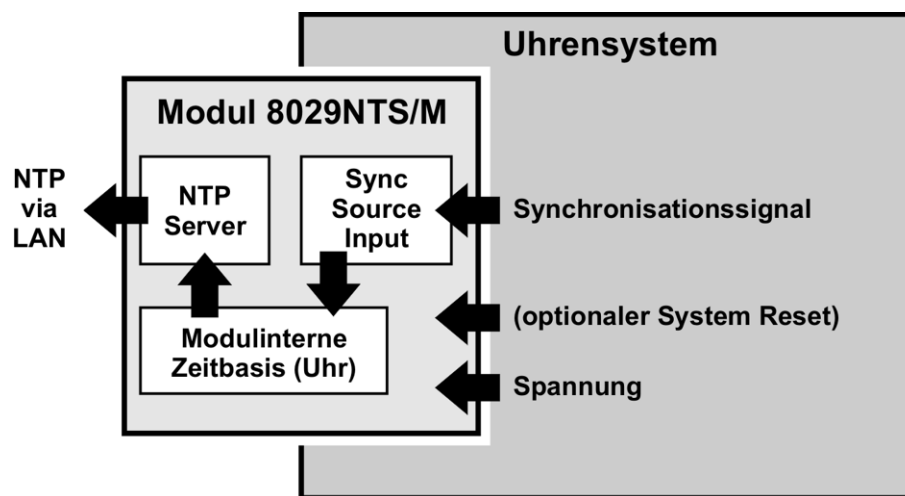
In diesem Kapitel wird das Funktionsprinzip des Time Server 8029NTS/M und die internen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Funktionsgruppen beschrieben.

Bei dem Time Server Modul 8029NTS/M handelt es sich um einen Multiprozessor System.

Dieser Aufbau erlaubt folgende Arbeitsweise:

Dem Modul wird innerhalb der Gesamtsystems (Uhrensystem) eine der vom Modul auswertbaren 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.



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.

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 parametrierbar 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.

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 8029NTS/M startet nach dem Einschalten oder einem Reset des Systems.

Während der Boot-Phase lädt das Modul 8029NTS/M sein Linux-Betriebssystem und steht somit über LAN nicht zur Verfügung.

Das Ende der Boot-Phase ist erreicht, wenn die grüne NTP-LED leuchtet und somit anzeigt, dass der NTP-Dienst auf dem Modul 8029NTS/M gestartet wurde und aktiv ist. Die Boot-Phase dauert ca. 1-1,5 Minuten.

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 8029NTS/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 8029NTS/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 - 19 sec.	Nach dem Loslassen wird nach ca. 10 Sekunden ein CUSTOM DEFAULT mit anschließendem REBOOT ausgelöst
>= 20 sec.	Nach dem Loslassen wird nach ca. 10 Sekunden ein FACTORY DEFAULT mit anschließendem REBOOT ausgelöst



Wurde **kein** CUSTOM DEFAULT über den WebGUI durch den Anwender gespeichert, so wird anstelle des CUSTOM DEFAULT ein FACTORY DEFAULT ausgelöst.

4.4 Firmware-Update

Bei dem Time Server 8029NTS/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.



ACHTUNG

Für die Auswahl des korrekten Image-Updates muss zwingend Kapitel 7.3.5.6.1 *Auswahl Image-Update* beachtet werden!



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 8029NTS/M entnommen werden.

Der grundsätzliche Ablauf eines Software-Update des Moduls 8029NTS/M wird im Folgenden beschrieben:

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 8029NTS/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.

Image Update

10. Im WebGUI der Karte als Master einloggen.
11. Im Register **Device** den Menüpunkt **Image Update** auswählen.
12. Über das Auswahlfenster die Datei mit der Endung **.img** auswählen.
13. Die ausgewählte Datei wird im Auswahlfenster angezeigt.
14. Mit dem Button **Upload now** wird der Update-Prozess gestartet.
15. Im WebGUI wird das erfolgreiche Übertragen und Schreiben der Datei in das Modul angezeigt.
16. Im WebGUI wird nach ca. 2-3min. der erfolgreiche Abschluss des Updates mit der Aufforderung zu einem Reboot der Karte angezeigt.
17. Nachdem der Reboot der Karte aktiviert und erfolgreich durchgeführt wurde, ist der Image Update-Prozess abgeschlossen.

4.5 Freischaltung von Funktionen mittels Activation Keys

Der Time Server 8029NTS/M verfügt zurzeit über drei Funktionen die je einen "Activation Key" erfordern.

Diese Funktionen stehen erst nach der Eingabe eines für die Serien-Nummer des Moduls 8029NTS/M (nicht die Serien-Nummer des Gesamtsystems) gültigen Activation Keys zur Verfügung.

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"

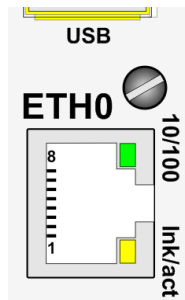
Bei den Funktionen handelt es sich um:

- **Alarming**
Nach der Aktivierung stehen **SNMPv2c, SNMPv3, Syslog und Email notification** zur Verfügung um den Systemzustand zu überwachen. Des Weiteren wird eine MIB II und private Enterprise MIB bereitgestellt mit der sich auch Management-Funktionen realisieren lassen.
- **Routing**
Mit dieser Funktion können für spezielle Netzwerkanforderungen Routen im Time Server 8029NTS/M eingetragen werden.
- **SINEC H1 time datagram**
Mit dieser Funktion kann das SINEC H1 Datentelegramm parametrisiert und über die LAN Schnittstelle ausgegeben werden.



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

5 Anschluss LAN-Schnittstelle ETH0



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

Ink/act-LED (Gelb)	Beschreibung
aus	Es besteht keine LAN-Verbindung zu einem Netzwerk.
an	LAN-Verbindung vorhanden.
blinken	Aktivität (senden / empfangen) an ETH0.

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

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

6 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird die Inbetriebnahme des Time Server 8029NTS/M beschrieben.

6.1 Allgemeiner Ablauf

Übersicht des allgemeinen Ablaufs der Inbetriebnahme:

- Installation vollständig abschließen
- Gerät einschalten
- Bootphase abwarten (Dauer ca. 2 min. - Abgeschlossen wenn grüne NTP LED leuchtet)
- Mit SUCH-Funktion des **hmc - Network Configuration Assistant** auf den Time Server 8029NTS/M zugreifen und Basis LAN Parameter (z.B. DHCP) setzen. Anschließend via Web Browser mit den WebGUI des Time Server 8029NTS/M verbinden

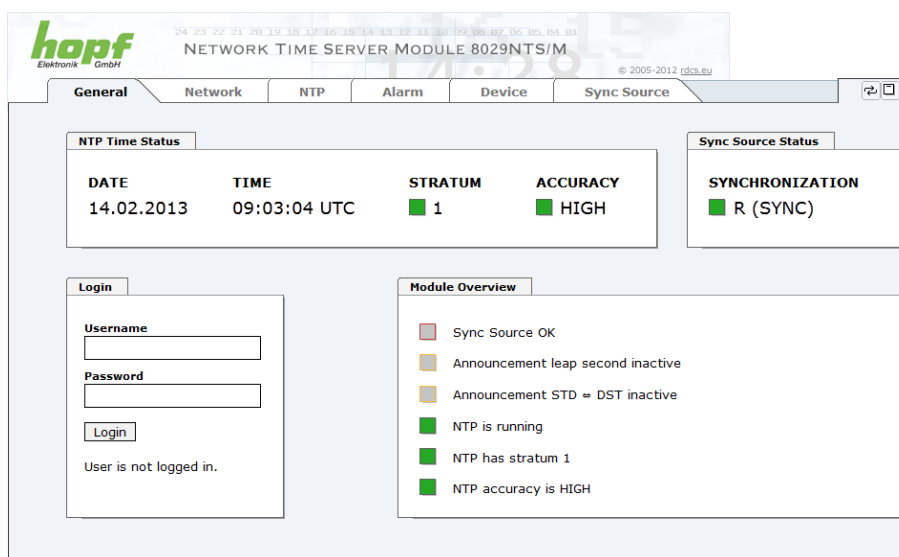
ODER

Direkt mit einem WEB Browser über die Factory Default IP-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

24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 09 08 07 06 05 04 03

NETWORK TIME SERVER MODULE 8029NTS/M

© 2005-2012 hopf.eu

General Network NTP Alarm Device Sync Source

NTP Time Status

DATE	TIME	STRATUM	ACCURACY
14.02.2013	09:03:04 UTC	1	HIGH

Sync Source Status

SYNCHRONIZATION
R (SYNC)

Login

Username

Password

Login

User is not logged in.

Module Overview

- Sync Source OK
- Announcement leap second inactive
- Announcement STD = DST inactive
- NTP is running
- NTP has stratum 1
- NTP accuracy is HIGH

6.2 Einschalten der Betriebsspannung

Der Time Server 8029NTS/M verfügt über keinen eigenen Schalter für die Spannungsversorgung. Der Time Server 8029NTS/M wird durch Einschalten des Gerätes aktiviert in dem er verbaut wurde.

6.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser



Bevor der Time Server 8029NTS/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 8029NTS/M (z.B. doppelte vergebene IP-Adresse) hergestellt, kann es zu Störungen im Netzwerk kommen.



Der Time Server 8029NTS/M wird mit einer statischen IP-Adresse ausgeliefert (diese entspricht der Factory-Default Einstellung).

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



Ist nicht bekannt ob der Time Server 8029NTS/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 8029NTS/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 8029NTS/M für andere Systeme im Netzwerk erreichbar zu machen.



Damit die SUCH-Funktion des **hmc - Network Configuration Assistant** den gewünschten Time Server 8029NTS/M findet und erkennt, müssen sich der **hmc**-Rechner und der Time Server 8029NTS/M in demselben SUB-Netz befinden

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



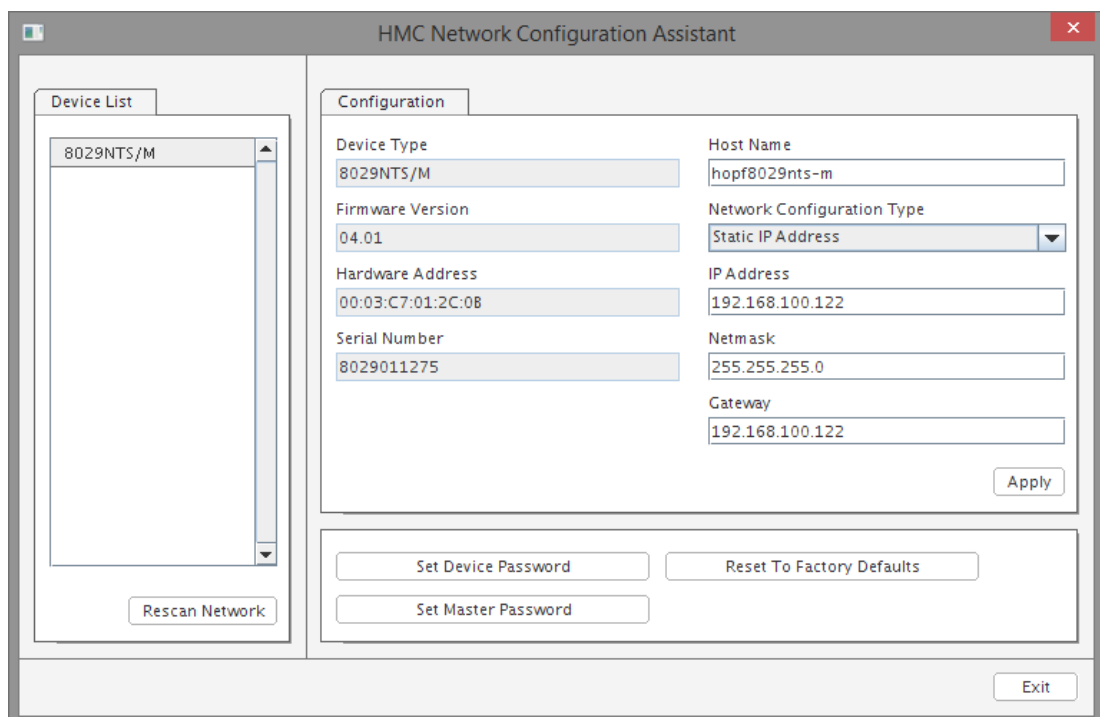
Nach dem der **hmc Network-Configuration-Assisant** gestartet wurde und die Suche nach **hopf** LAN-Geräten vollständig abgeschlossen ist, kann die Konfiguration der Basis LAN Parameter erfolgen.

Der Time Server 8029NTS/M erscheint in der **Device List** als **8029NTS/M**

Bei mehreren Time Servern 8029NTS/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 8029NTS/M befindet sich direkt auf dem Modul.



Zur erweiterten Konfiguration des Time Server 8029NTS/M über einen Web Browser via Web-GUI sind folgende Basis LAN-Parameter erforderlich:

- **Host Name** ⇒ z.B. hopf8029nts-m
- **Network Configuration Type** ⇒ z.B. Static IP Address oder DHCP
- **IP Address** ⇒ z.B. 192.168.100.149
- **Netmask** ⇒ z.B. 255.255.255.0
- **Gateway** ⇒ z.B. 192.168.100.1



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)

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 8029NTS/M mit dem Button **Apply** übertragen werden. Darauf erfolgt eine Aufforderung zur Eingabe des **Device Passwords**:



Der Time Server 8029NTS/M wird ab Werk mit dem Default Device Password <device> ausgeliefert. Nach der Eingabe wird dieses mit dem Button **OK** bestätigt.

Die so gesetzten LAN-Parameter werden direkt (ohne Reboot) vom Time Server 8029NTS/M übernommen und sind sofort aktiv.

7 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche



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



Die korrekte Funktion & Darstellung des WebGUI wurde unter Windows XP und Windows7 mit MS InternetExplorer 8 und Mozilla Firefox in der Version 6.0.2 sowie 14.0.1 verifiziert.

7.1 Schnellkonfiguration

In diesem Kapitel wird kurz die grundlegende Bedienung des auf dem Modul installierten WebGUI beschrieben.

7.1.1 Anforderungen

- Betriebsbereiter **hopf** NTP Time Server 8029NTS/M
- PC mit installierten Web Browser (z.B. Internet Explorer) im Sub-Netz des Time Server 8029NTS/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



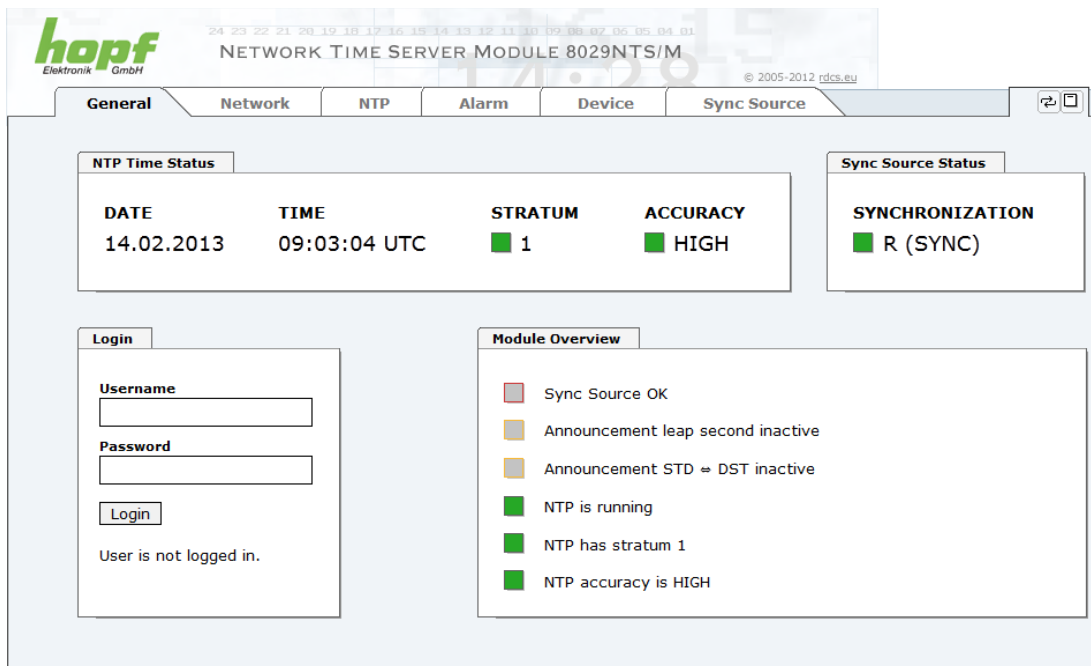
Bei Unklarheiten zur Ausführung der Konfigurationsschritte sind alle notwendigen Informationen in folgender detaillierter Erklärung nachzulesen.

7.2 Allgemein – Einführung

Wurde der Time Server 8029NTS/M korrekt voreingestellt, sollte dieser mit einem Web Browser erreichbar sein. Dazu gibt man in der Adresszeile die vorher im Time Server 8029NTS/M eingestellte IP-Adresse <<http://xxx.xxx.xxx.xxx>> oder den DNS-Namen ein und es sollte folgender Bildschirm erscheinen.



Die komplette Konfiguration kann nur über das WebGUI des Moduls abgeschlossen werden!



The screenshot shows the web interface for the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The interface has a top navigation bar with tabs: General, Network, NTP, Alarm, Device, and Sync Source. The 'General' tab is active. Below the navigation bar, there are two main sections: 'NTP Time Status' and 'Sync Source Status'. The 'NTP Time Status' section displays the following information:

DATE	TIME	STRATUM	ACCURACY
14.02.2013	09:03:04 UTC	1	HIGH

The 'Sync Source Status' section displays the following information:

SYNCHRONIZATION
R (SYNC)

Below these sections, there is a 'Login' section with fields for 'Username' and 'Password', and a 'Login' button. Below the login fields, it says 'User is not logged in.' To the right of the login section is a 'Module Overview' section with a list of status indicators:

- Sync Source OK
- Announcement leap second inactive
- Announcement STD $\Rightarrow$ DST inactive
- NTP is running
- NTP has stratum 1
- NTP accuracy is HIGH



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

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>)

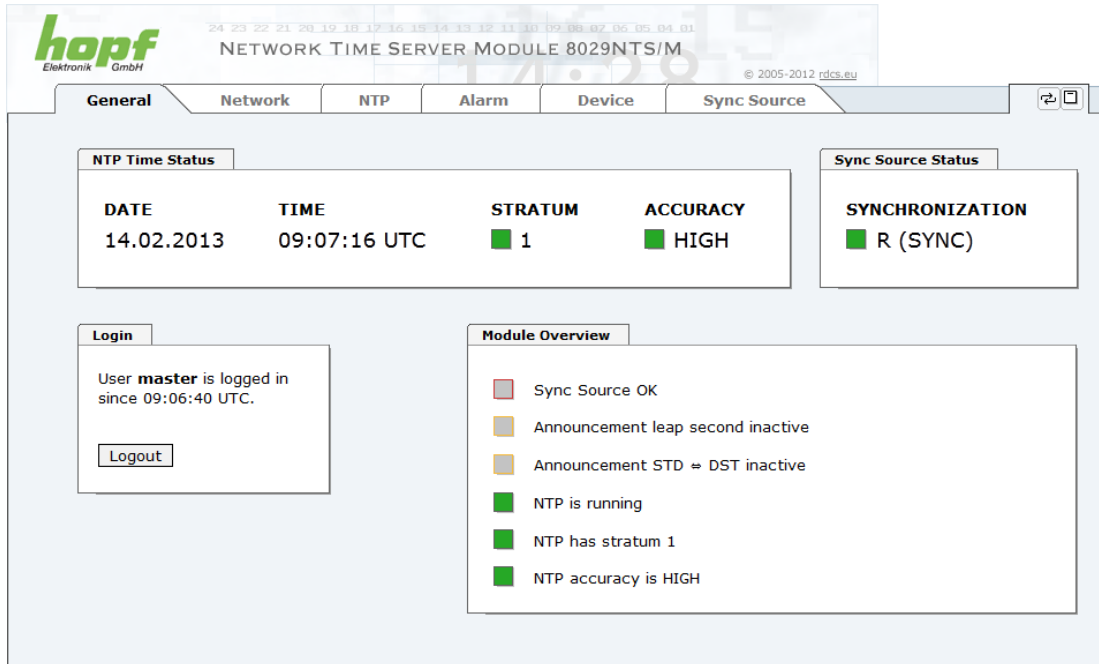


Beim eingegebenen Passwort ist auf **Groß-/Kleinschreibung** zu achten. Alphanumerische Zeichen sowie folgende Symbole können verwendet werden: [] () * - _ ! \$ % & / = ?



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 8029NTS/M.

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
- Configuration Files downloaden

7.2.2 Navigation durch die Web-Oberfläche

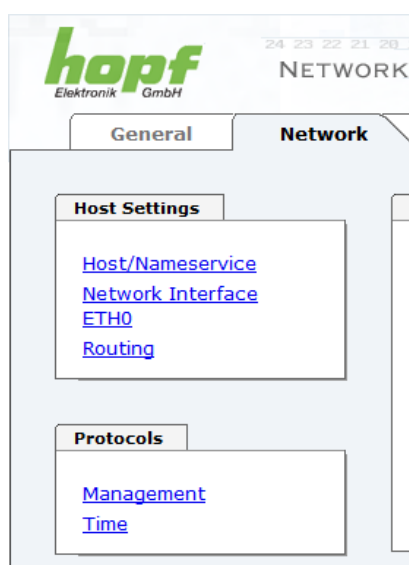
Das WebGUI ist in funktionale Registerkarten aufgeteilt. Um durch die Optionen der Karte zu navigieren, klickt man auf eine der Registerkarten. Die ausgewählte Registerkarte ist durch eine dunklere Hintergrundfarbe erkennbar, siehe folgendes Bild (hier General).



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.

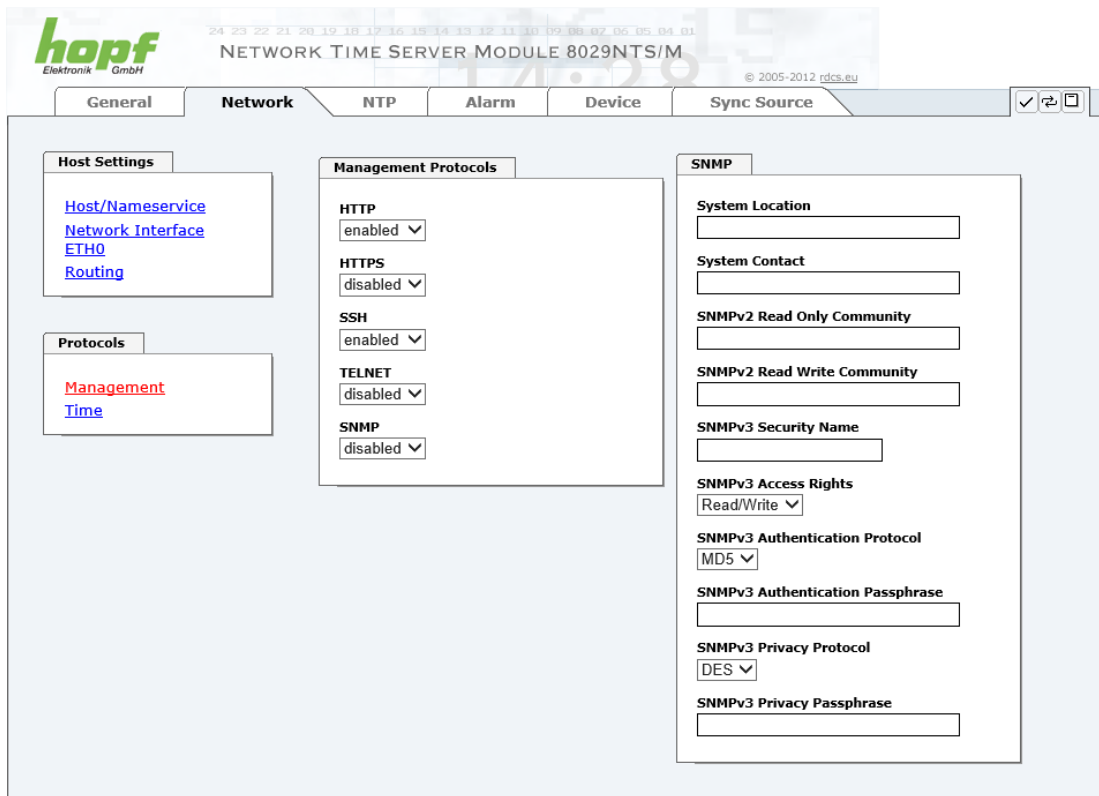
7.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes

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 8029NTS/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.



The screenshot displays the web interface for the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The interface is organized into several sections:

- Host Settings:** Includes links for Host/Nameservice, Network Interface, ETH0, and Routing.
- Protocols:** Includes links for Management and Time.
- Management Protocols:** Contains dropdown menus for HTTP (enabled), HTTPS (disabled), SSH (enabled), TELNET (disabled), and SNMP (disabled).
- SNMP:** Contains fields for System Location, System Contact, SNMPv2 Read Only Community, SNMPv2 Read Write Community, SNMPv3 Security Name, SNMPv3 Access Rights (Read/Write), SNMPv3 Authentication Protocol (MD5), SNMPv3 Authentication Passphrase, SNMPv3 Privacy Protocol (DES), and SNMPv3 Privacy Passphrase.

Nach einer Eingabe mit **Apply** wird das konfigurierte Feld mit einem Stern ' * ' markiert, das bedeutet, dass ein Wert verändert oder eingetragen wurde, dieser aber noch nicht im Flash gespeichert ist.



Bedeutung der Symbole von links nach rechts:

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

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



Änderung von Netzwerk-Parametern

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

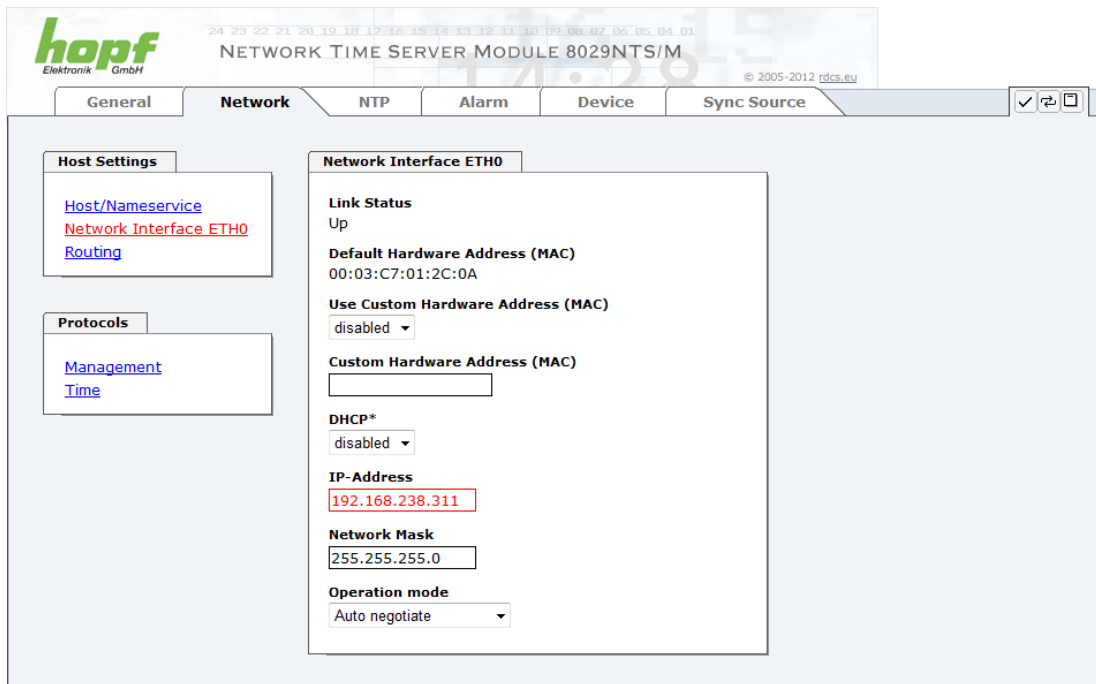
Die Änderungen sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert. Hierzu ist es erforderlich mit den neuen Netzwerk-Parametern erneut auf den Web-GUI zuzugreifen und die Werte mit **Save** dauerhaft zu speichern.



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

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.

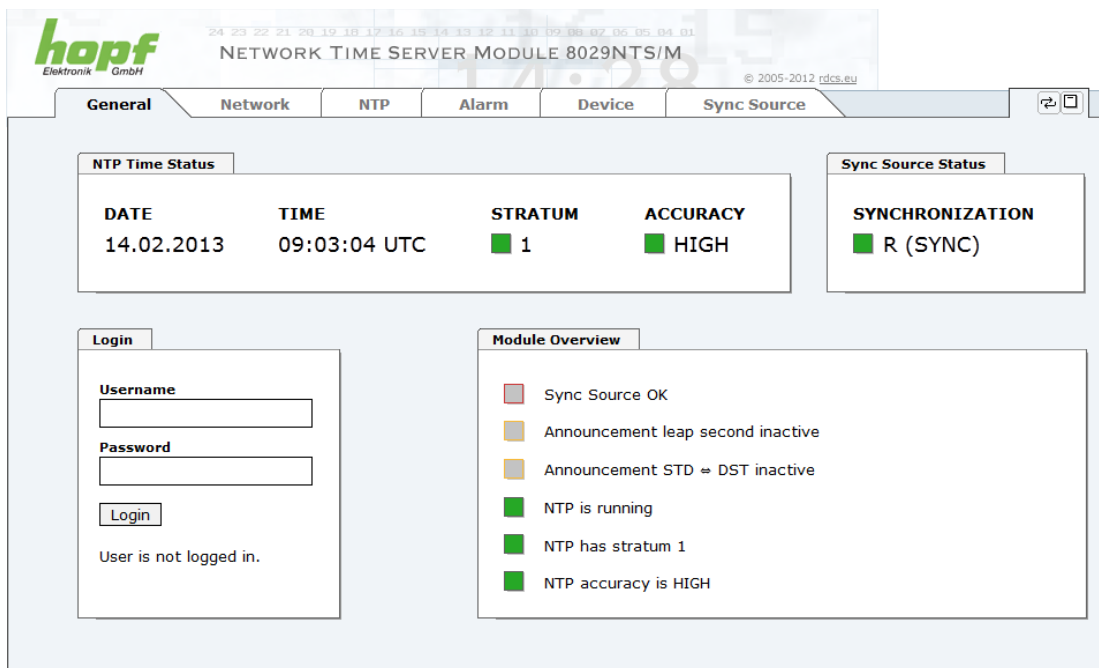
7.3 Beschreibung der Registerkarten

Der WebGUI ist in folgende Registerkarten aufgeteilt:

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

7.3.1 GENERAL Registerkarte

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



The screenshot shows the 'General' tab of the hopf WebGUI. At the top, there's a header with the hopf logo, a date/time display (14.02.2013 09:03:04), and the title 'NETWORK TIME SERVER MODULE 8029NTS/M'. Below the header is a navigation bar with tabs: General, Network, NTP, Alarm, Device, and Sync Source. The main content area is divided into four sections:

- NTP Time Status:** A table showing DATE (14.02.2013), TIME (09:03:04 UTC), STRATUM (1), and ACCURACY (HIGH).
- Sync Source Status:** A box showing SYNCHRONIZATION (R (SYNC)).
- Login:** A form with fields for Username and Password, a Login button, and a message 'User is not logged in.'
- Module Overview:** A list of status indicators: Sync Source OK, Announcement leap second inactive, Announcement STD ↔ DST inactive, NTP is running, NTP has stratum 1, and NTP accuracy is HIGH.

NTP Time Status

Dieser Bereich zeigt grundlegende Informationen über die aktuelle NTP Zeit und das aktuelle Datum des Time Server 8029NTS/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 8029NTS/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.

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

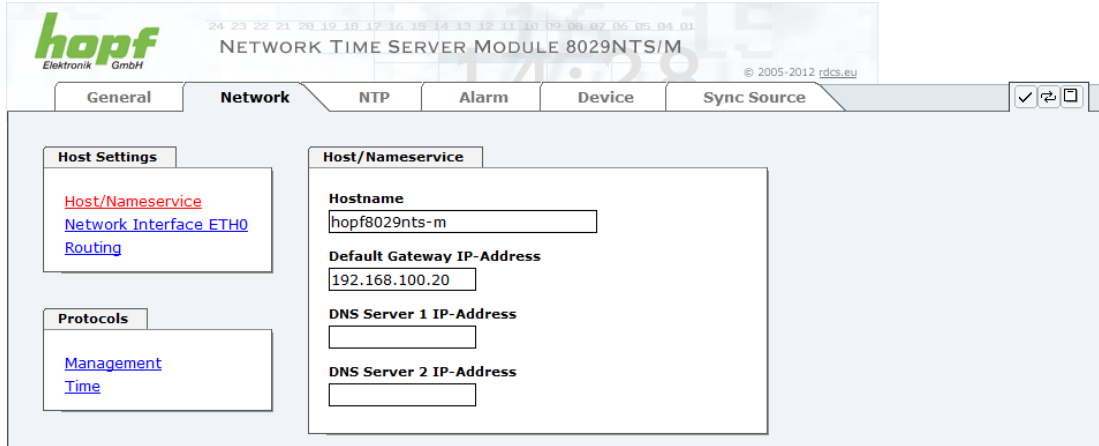
Diese Übersicht verschafft einen direkten Überblick über den derzeitigen Betriebszustand des Time Server 8029NTS/M.

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 8029NTS/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).

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.

7.3.2.1.1 Hostname

Die Standardeinstellung für den Hostname ist "**hopf8029nts-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.

7.3.2.1.2 Default Gateway

Ist das 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.

7.3.2.1.3 DNS-Server 1 & 2

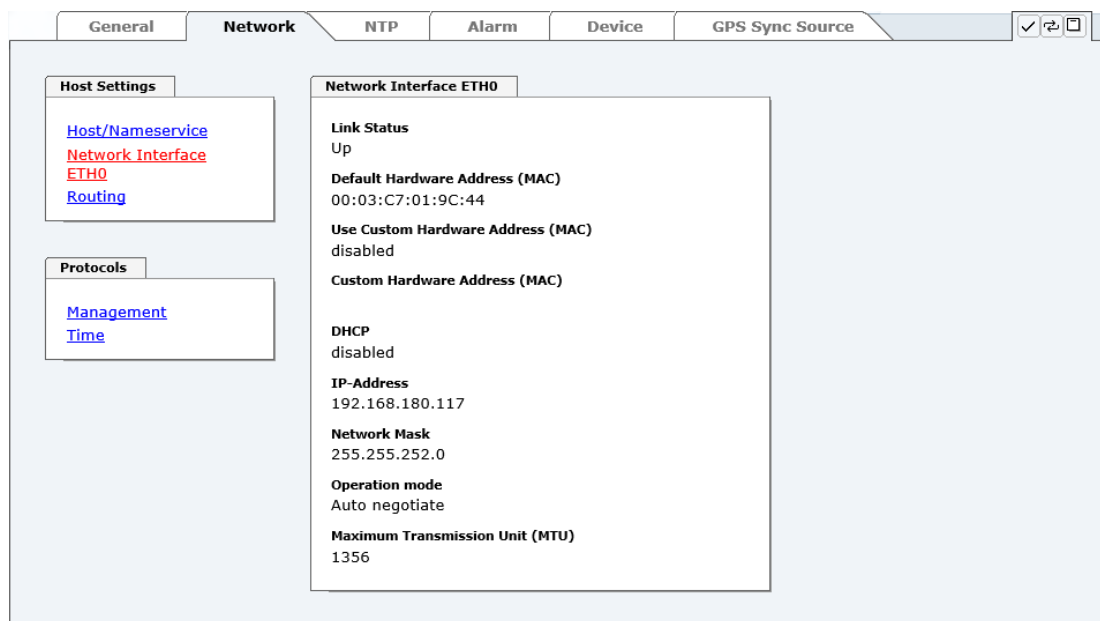
Will man vollständige Hostnamen verwenden (hostname.domainname), oder mit reverse lookup arbeiten, sollte man die IP-Adresse des DNS-Servers eintragen.

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

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

7.3.2.2 Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0)

Konfiguration der Ethernetschnittstelle ETH0 des Time Server 8029NTS/M.



The screenshot shows the 'Network Interface ETH0' configuration page. The 'General' tab is selected. On the left, there are links for 'Host/Nameservice', 'Network Interface', 'ETH0', 'Routing', 'Protocols', 'Management', and 'Time'. The main content area displays the following settings:

- Link Status:** Up
- Default Hardware Address (MAC):** 00:03:C7:01:9C:44
- Use Custom Hardware Address (MAC):** disabled
- Custom Hardware Address (MAC):**
- DHCP:** disabled
- IP-Address:** 192.168.180.117
- Network Mask:** 255.255.252.0
- Operation mode:** Auto negotiate
- Maximum Transmission Unit (MTU):** 1356

7.3.2.2.1 Default 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.

Weiter Informationen zur MAC-Adresse für den Time Server 8029NTS/M sind dem **Kapitel 2.3.4.1 MAC-Adresse für ETH0** zu entnehmen.



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

7.3.2.2.2 Kunden Hardware Address (MAC)

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

Die Kunden-MAC-Adresse ist in hexadezimaler Form mit Doppelpunkten als Trennzeichen, wie im folgenden Beispiel beschrieben, zu setzen. 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!

7.3.2.2.3 DHCP

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

7.3.2.2.4 IP-Adresse

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

7.3.2.2.5 Netzmaske (Network Mask)

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

7.3.2.2.6 Betriebsmodus (Operation Mode)

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

Operation mode

Auto negotiate	▼
Auto negotiate	
10 Mbps / half duplex	
100 Mbps / half duplex	
10 Mbps / full duplex	
100 Mbps / full duplex	



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 8029NTS/M und der angeschlossenen Netzwerkkomponente manuell auf denselben Wert festzulegen.

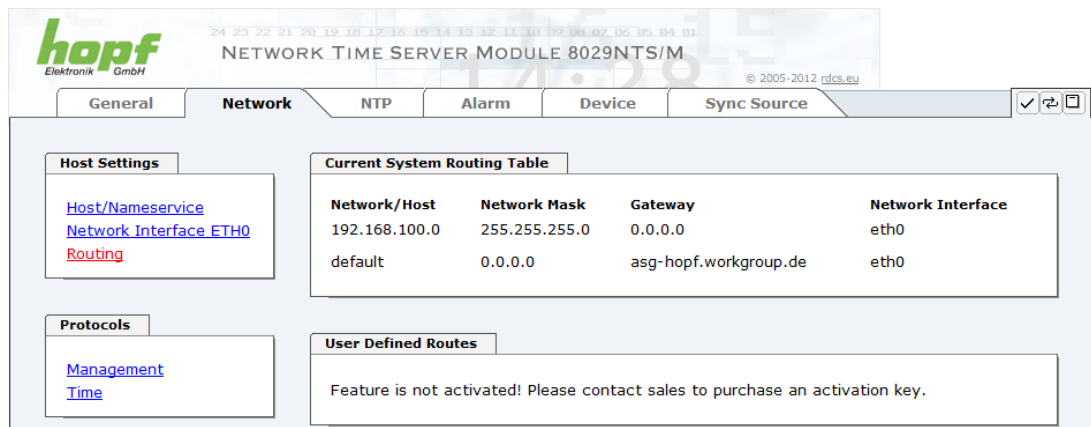
7.3.2.2.7 Maximum Transmission Unit (MTU)

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

Der Time Server 8029NTS-M wird mit der Standardeinstellung 1356 ausgeliefert.

7.3.2.3 Routing (Activation Key erforderlich)

Wird das Modul nicht nur im lokalen Subnetz eingesetzt, muss eine Route konfiguriert werden.



Current System Routing Table

Network/Host	Network Mask	Gateway	Network Interface
192.168.100.0	255.255.255.0	0.0.0.0	eth0
default	0.0.0.0	asg-hopf.workgroup.de	eth0

User Defined Routes

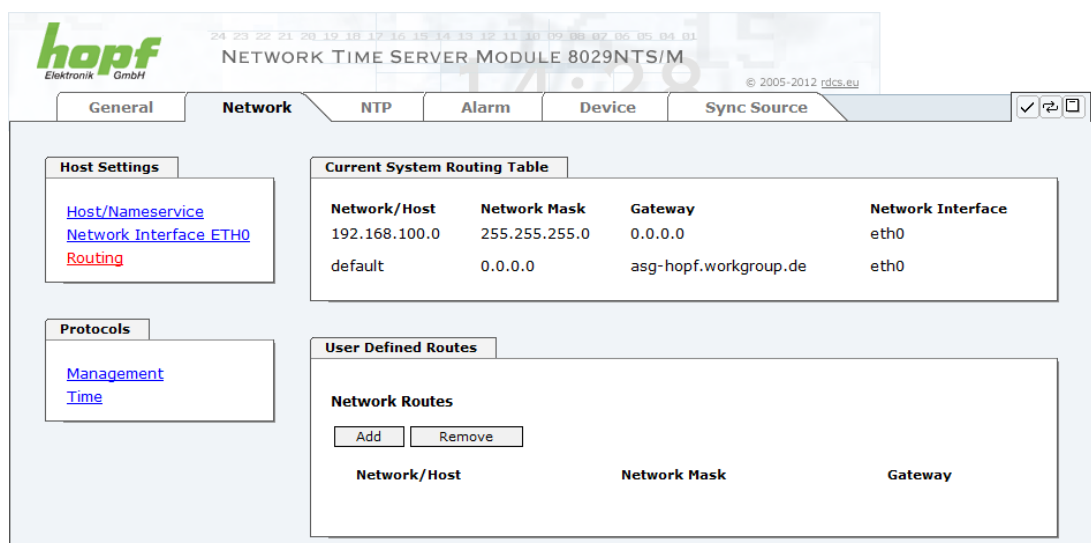
Feature is not activated! Please contact sales to purchase an activation key.

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



User Defined Routes

Network Routes

Add Remove

Network/Host	Network Mask	Gateway
--------------	--------------	---------

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!

7.3.2.4 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.



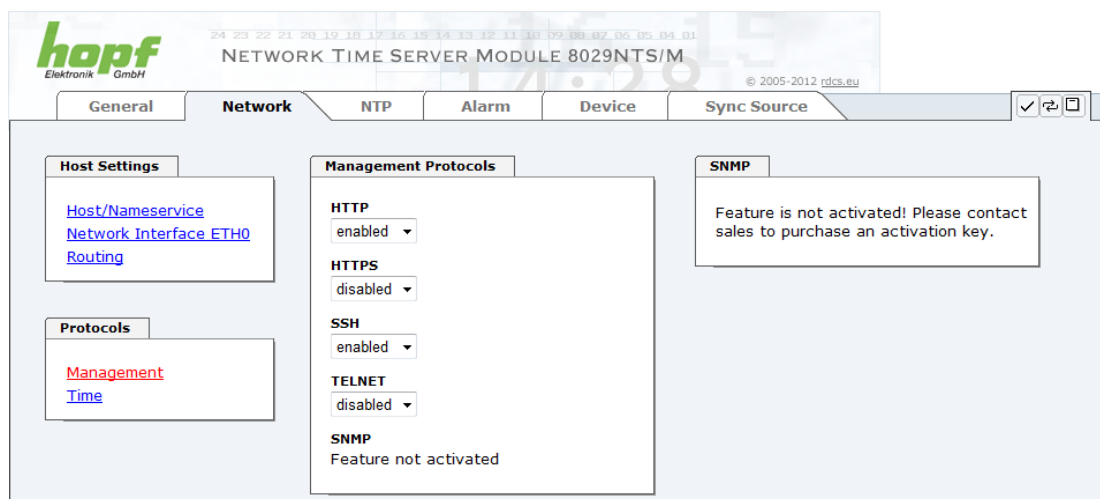
Für SNMP Funktionalität ist ein Activation Key erforderlich.



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

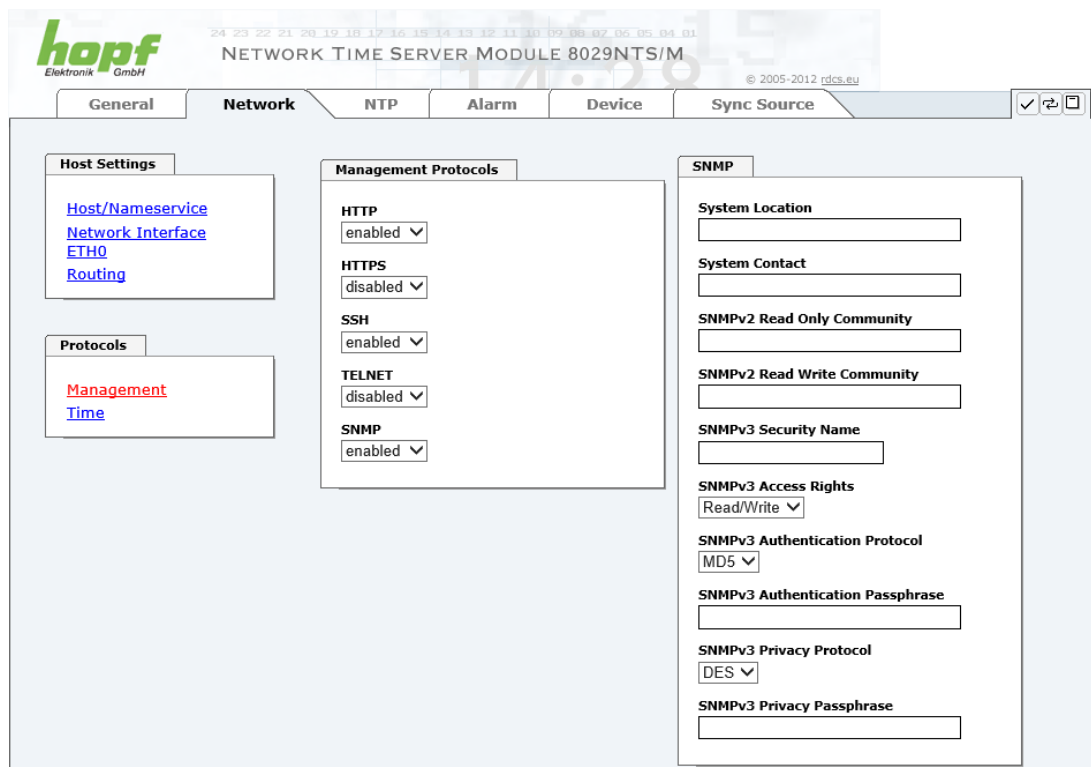


Nach einem Factory-Default ist das HTTP und SSH Protokoll "enabled".



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!

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.

7.3.2.4.1 SNMPv2c / SNMPv3 (Activation Key erforderlich)

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

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

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

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

Um SNMPv3 zu aktivieren müssen die folgenden Felder gesetzt werden:

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

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

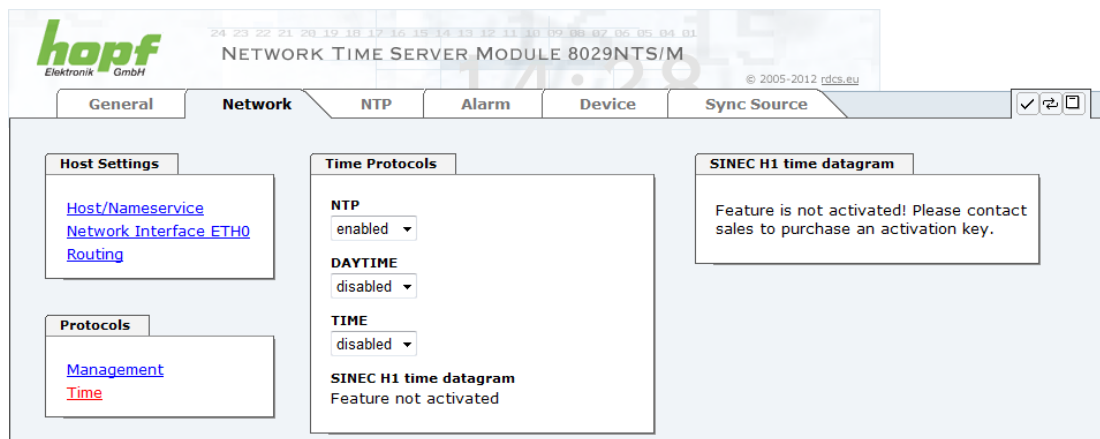
SNMPv3	noAuthNoPriv	authNoPriv	authPriv
Authentication Passphrase:	leer	gesetzt	gesetzt
Privacy Passphrase:	leer	leer	gesetzt



Derzeit wird nur ein Benutzer unterstützt.

7.3.2.5 Time

Aktivierung und Konfiguration verschiedener Synchronisationsprotokolle.



Es können alle Protokolle gleichzeitig aktiviert werden.

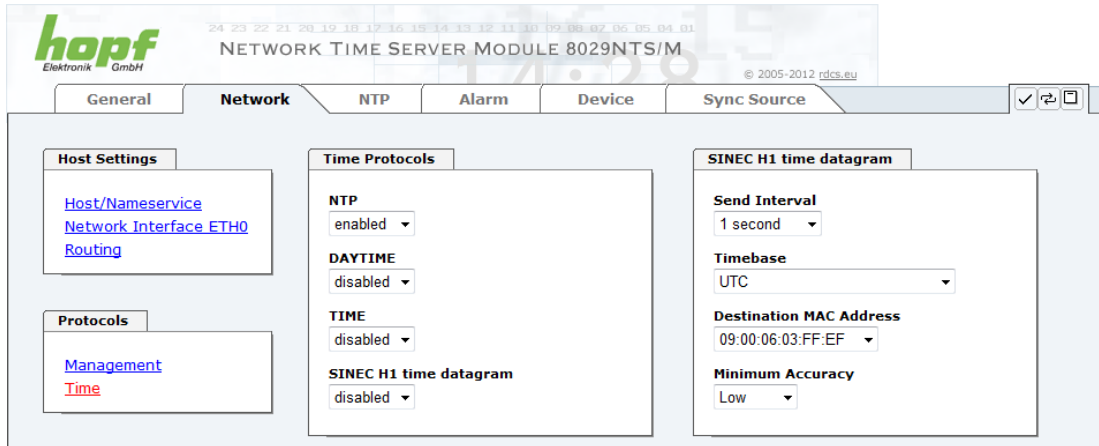
7.3.2.5.1 Synchronisationsprotokolle (Time-Protocols – NTP, SNTP etc.)

Benötigte Synchronisationsprotokolle können hier aktiviert (enabled) werden.

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

7.3.2.5.2 SINEC H1 Uhrzeittelegramm (Activation Key erforderlich)

Konfiguration des SINEC H1 Uhrzeittelegramms.



Sendezyklus des im Broadcast gesendeten SINEC H1 Uhrzeittelegramms (Send Interval)

- sekundliches Senden
- 10 sekundliches Senden
- 60 sekundliches 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 Uhrzeittelegramm 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.

7.3.3 NTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des NTP Dienstes des Time Server 8029NTS/M an. Der NTP Dienst ist der wesentliche Hauptservice des Time Server 8029NTS/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 8029NTS/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 7.3.2.5 Time**)



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



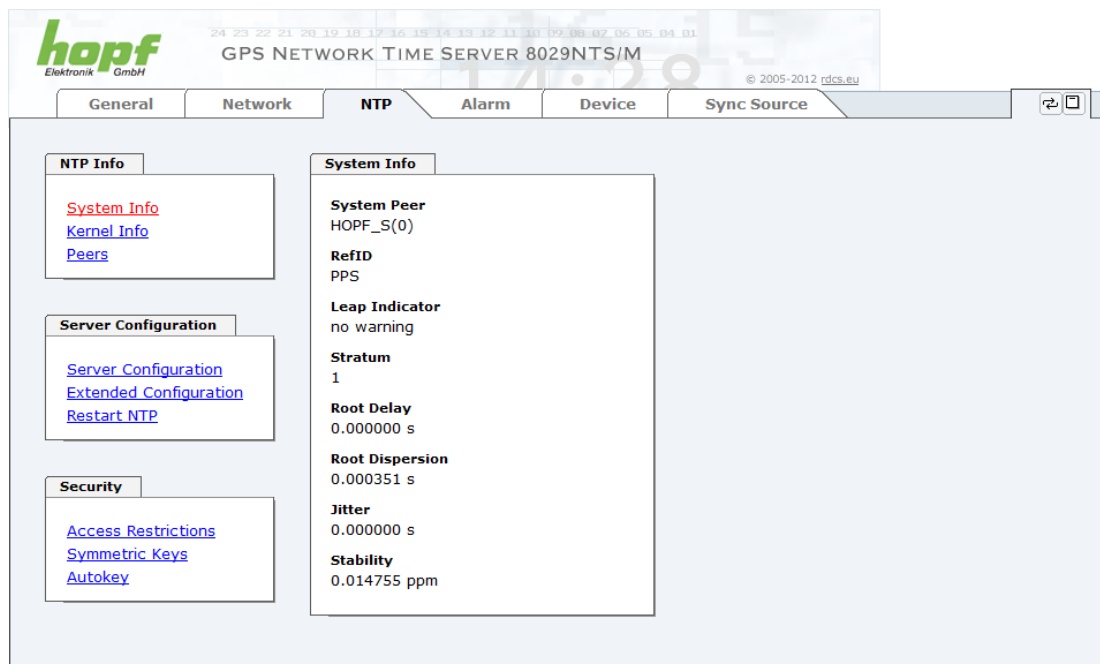
Über das Protokoll für NTP können auch SNTP Clients synchronisiert werden. In SNTP Clients werden im Unterschied zu NTP keine Laufzeiten im Netzwerk ausgewertet. Aus diesem Grund ist die in den SNTP Clients erreichbare Genauigkeit prinzipiell geringer als bei NTP Clients.

7.3.3.1 System Info

Im Fenster "System Info" werden die aktuellen NTP Werte des auf dem Embedded-Linux des Time Server 8029NTS/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 8029NTS/M, der Status zu Schaltsekunden und der aktuelle System Peer.

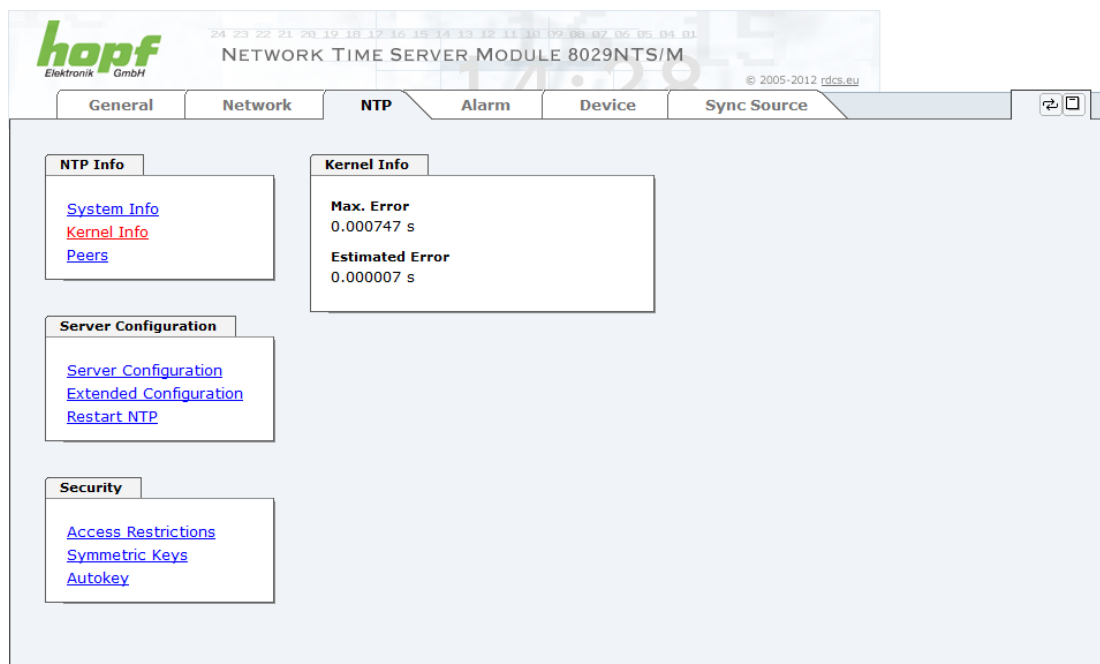
Die verwendete Version des NTP passt die Schaltsekunde (leapsecond) korrekt an.

Der Time Server 8029NTS/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 sekundlich intern aktualisiert.



Dieser Screenshot zeigt einen maximalen Fehler der Kernel-Uhr von 0,747 msec (Millisekunden) an, der geschätzte Fehlerwert liegt bei 7 µs (Mikrosekunden).

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

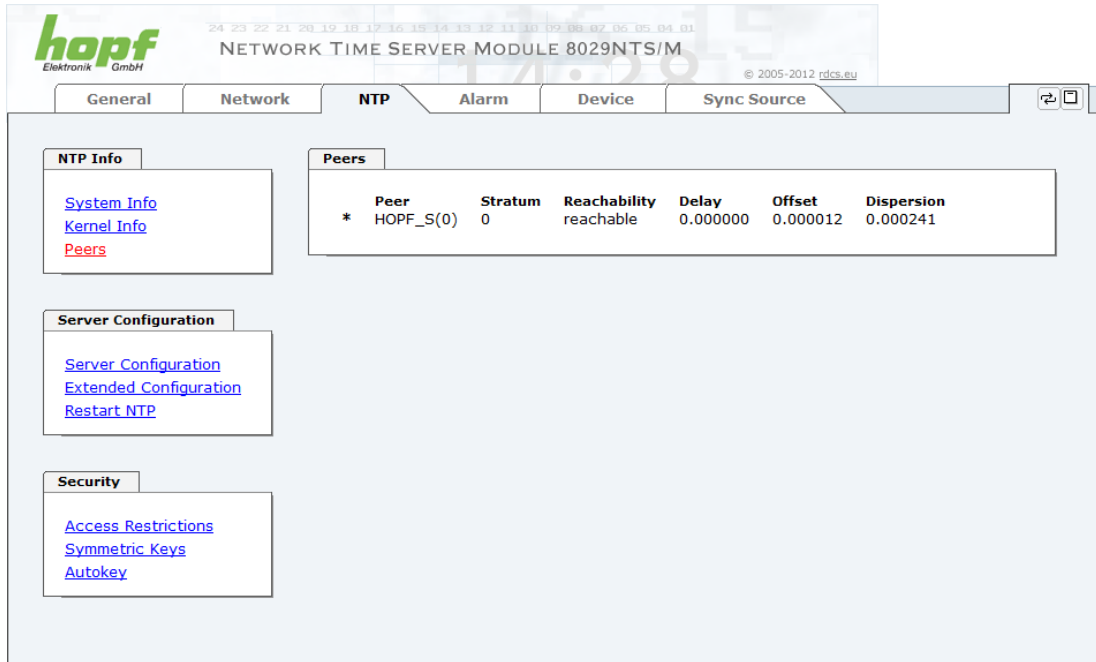
7.3.3.3 Peers

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).



The screenshot displays the web interface for the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The 'NTP' tab is selected, showing the 'Peers' section. The 'Peers' table lists the following data:

Peer	Stratum	Reachability	Delay	Offset	Dispersion
* HOPF_S(0)	0	reachable	0.000000	0.000012	0.000241

Additional sections visible include 'NTP Info' with links to 'System Info', 'Kernel Info', and 'Peers'; 'Server Configuration' with links to 'Server Configuration', 'Extended Configuration', and 'Restart NTP'; and 'Security' with links to 'Access Restrictions', 'Symmetric Keys', and 'Autokey'.

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.

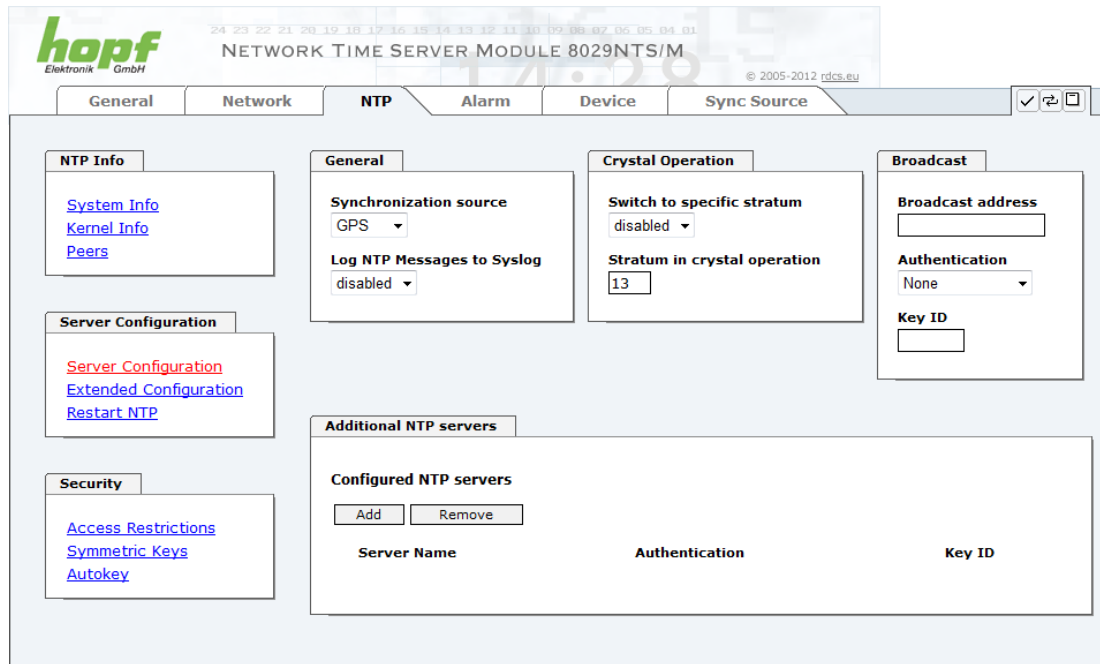
In der zweiten und dritten Zeile werden externe NTP-Server angezeigt, die zusätzlich zum internen **hopf – refclock ntp driver** im Menü Server Configuration hinzugefügt werden können.

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)**).

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.

7.3.3.4.1 Synchronisationsquelle (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.

7.3.3.4.2 NTP 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 7.3.4.1 Syslog Konfiguration**) nicht konfiguriert sein, hat dieser Wert keine Auswirkung.

7.3.3.4.3 Quarzbetrieb (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 8029NTS/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 einem NTP Time Server mit Stratum 16 (ungültig). D.h. solange der Time Server 8029NTS/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 8029NTS/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 8029NTS/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.

7.3.3.4.4 Broadcast / Broadcast Address

Dieser Bereich wird verwendet, um den Time Server 8029NTS/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 8029NTS/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 8029NTS/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 Multicast-Technologie geht über den Themenbereich dieses Dokuments hinaus.

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

7.3.3.4.5 Broadcast / Authentication / Key ID

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

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

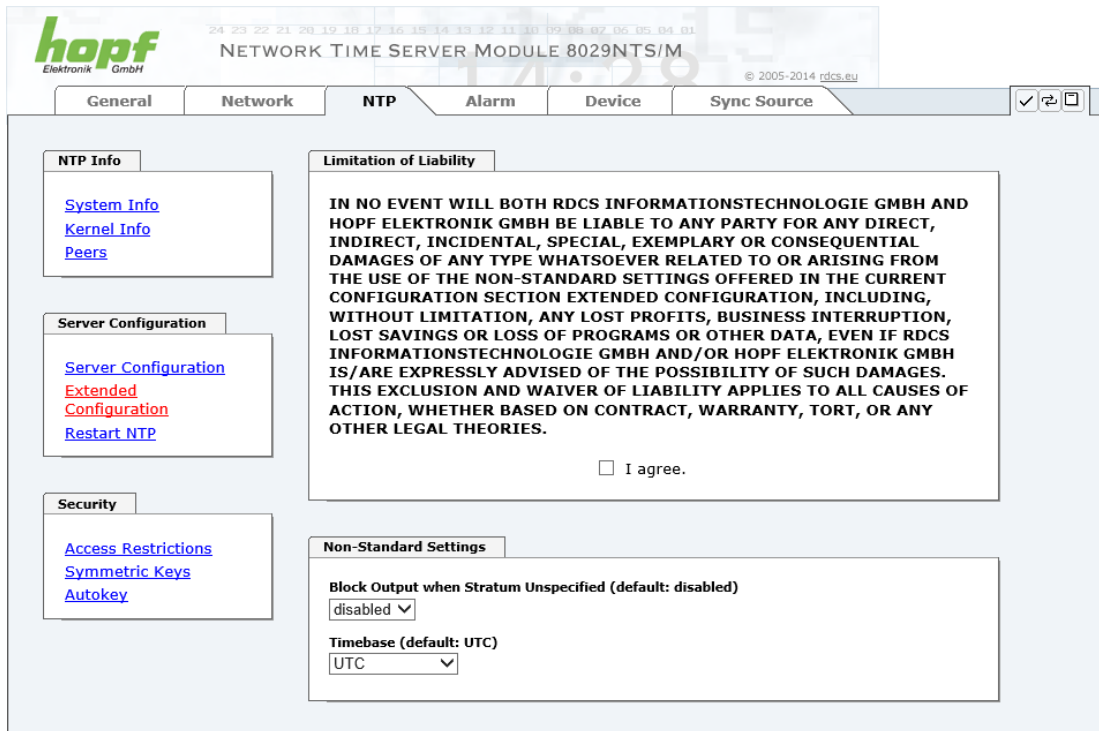
7.3.3.4.6 Zusätzliche NTP Server (Additional NTP server)

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 8029NTS/M.

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

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 8029NTS/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 8029NTS/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 8029NTS/M für *SINEC H1 TIME DATAGRAM / TIME / DAYTIME* mit einer falschen Zeitbasis. Diese Protokolle sollten daher aus Sicherheitsgründen deaktiviert werden.

**Folgende Konfigurationsschritte sind für die Aktivierung der NTP Zeitbasis notwendig:**

- Gewünschte NTP Zeitbasis (Timebase) auswählen.
- Die Einstellung mit **Apply Changes** in den Time Server 8029NTS/M übertragen.
- Anschließend **innerhalb 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!

7.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)

Beim Klick auf die Restart NTP Funktion erscheint folgender Bildschirm:



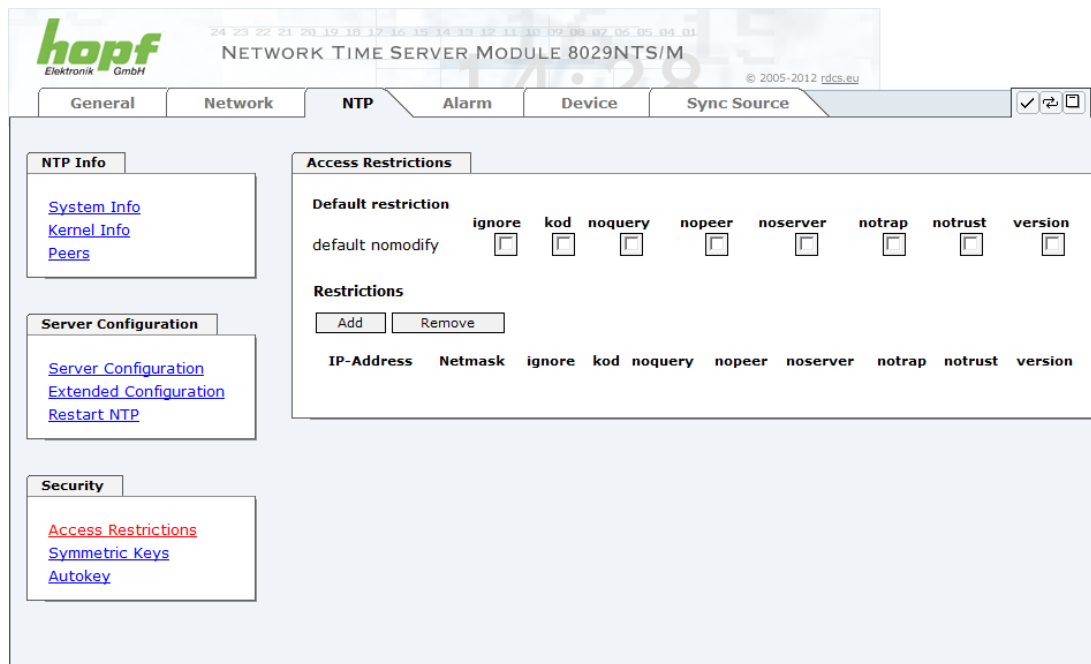
Der Neustart des NTP Services ist die einzige Möglichkeit, dass NTP-Änderungen wirksam werden, ohne den gesamten Time Server 8029NTS/M neu starten zu müssen. Wie in der Warnmeldung zu sehen ist, geht die aktuell erreichte Stabilität und Genauigkeit durch diesen Neustart verloren.



Nach dem Neustart des NTP Dienstes dauert es bis zu 10 Minuten bis der NTP Dienst des Time Server 8029NTS/M wieder eingeregelt ist.

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:

7.3.3.7.1 NAT oder Firewall

Werden eingehende Verbindungen zum NTP-Service durch NAT oder einer Stateful Inspection Firewall geblockt?	
Nein	Weiter zu Kapitel 7.3.3.7.2 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

7.3.3.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe

Ist es wirklich notwendig, alle Verbindungen von nicht autorisierten Hosts zu blocken, wenn der NTP-Service öffentlich zugänglich ist?	
Nein	Dann weiter zu Kapitel 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

7.3.3.7.3 Client Abfragen erlauben

Soll Clients erlaubt werden, die Server Status Information zu sehen, wenn sie die Zeitinformation vom NTP-Service erhalten (selbst wenn es Informationen über das Modul, Betriebssystem und NTPD Version sind)?									
Nein	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe Kapitel 7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle <table> <tr><td>kod</td><td>☒</td></tr> <tr><td>notrap</td><td>☒</td></tr> <tr><td>nopeer</td><td>☒</td></tr> <tr><td>noquery.</td><td>☒</td></tr> </table>	kod	☒	notrap	☒	nopeer	☒	noquery.	☒
kod	☒								
notrap	☒								
nopeer	☒								
noquery.	☒								
Ja	Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe Kapitel 7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle: <table> <tr><td>kod</td><td>☒</td></tr> <tr><td>notrap</td><td>☒</td></tr> <tr><td>nopeer</td><td>☒</td></tr> </table> 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.	kod	☒	notrap	☒	nopeer	☒		
kod	☒								
notrap	☒								
nopeer	☒								

7.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

Wie viel Schutz wird vor Clients des internen Netzwerks benötigt?							
Ja	Werden höhere Sicherheitseinstellungen als die eingebaute Authentifizierung benötigt, um den NTP-Service vor den Clients zu schützen, können folgende Beschränkungen aktiviert werden siehe Kapitel 7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle. <table> <tr><td>kod</td><td>☒</td></tr> <tr><td>notrap</td><td>☒</td></tr> <tr><td>nopeer</td><td>☒</td></tr> </table>	kod	☒	notrap	☒	nopeer	☒
kod	☒						
notrap	☒						
nopeer	☒						

7.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen

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

Diese Standardbeschränkungen werden in Form von Beschränkungszeilen hinzugefügt.

Access Restrictions

Default restriction

ignore

kod

noquery

nopeer

noserver

notrap

notrust

version

default nomodify

☒

☒

☒

☒

☒

☒

☐

☐

Restrictions

Add

Remove

IP-Address	Netmask	ignore	kod	noquery	nopeer	noserver	notrap	notrust	version
☐ 192.168.233.199	255.255.224.0	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐



Ein uneingeschränkter Zugriff des Time Server 8029NTS/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 ☒

7.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle

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

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

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



Default-Einstellung:

Immer aktiv. Kann durch Benutzer nicht geändert werden.

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

noserver – "Sende diesem Host/Subnetz keine Zeit."

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

notrust – "Ignoriere alle NTP-Pakete, die nicht verschlüsselt sind."

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

noquery – "Erlaube diesem Host/Subnetz nicht, den NTP-Service Status abzufragen."

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

ignore – "Damit werden ALLE Pakete abgewiesen, inklusive ntpq und ntpdc Abfragen".

kod – "Ist diese Option bei einem Zugriffsfehler aktiviert, wird ein kiss-o'-death (KoD) Paket gesendet."

KoD Pakete sind limitiert. Sie können nicht öfter als einmal pro Sekunde gesendet werden. Wenn ein anderes KoD Paket innerhalb einer Sekunde seit dem letzten Paket vorkommt, wird dieses Paket entfernt.

notrap – "Verweigert die Unterstützung von mode 6 control message trap service, um Hosts abzugleichen."

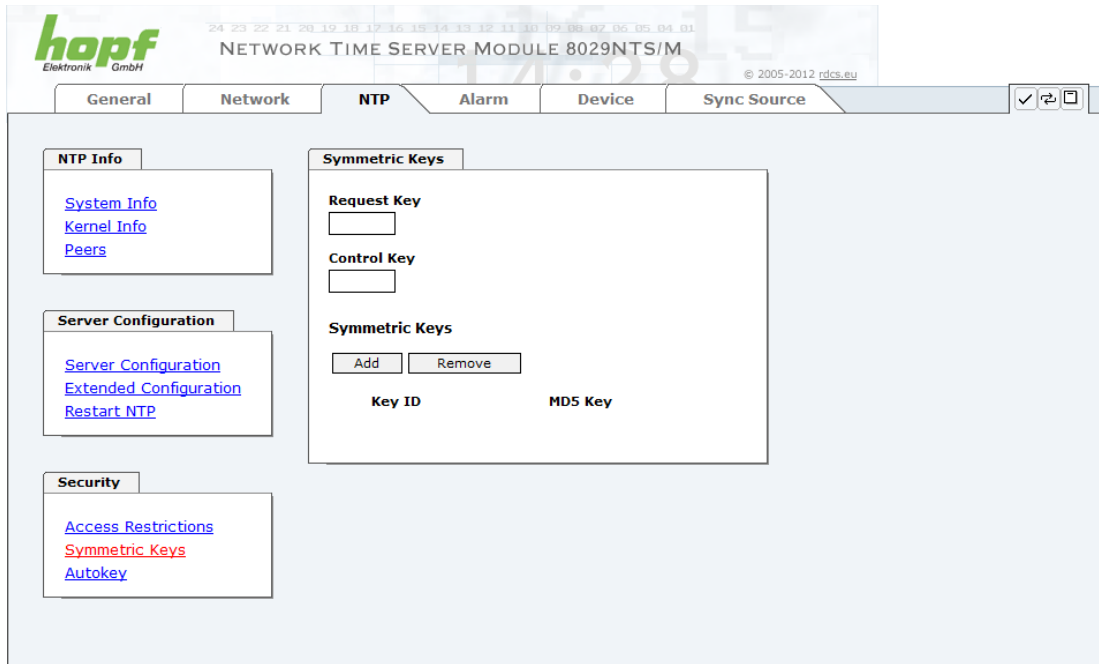
Der trap Service ist ein Subsystem des ntpq control message protocols, dieser Service loggt Remote Ereignisse bei Programmen.

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



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

7.3.3.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)



The screenshot shows the web interface of the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The 'NTP' tab is active. On the left, there are links for 'System Info', 'Kernel Info', 'Peers', 'Server Configuration', 'Extended Configuration', 'Restart NTP', 'Access Restrictions', 'Symmetric Keys', and 'Autokey'. The main area is divided into two sections: 'NTP Info' and 'Symmetric Keys'. The 'Symmetric Keys' section contains input fields for 'Request Key' and 'Control Key', and a table for 'Symmetric Keys' with columns 'Key ID' and 'MD5 Key'. There are 'Add' and 'Remove' buttons for the table.

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 8029NTS/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.

7.3.3.8.3 Wie erstellt man einen Schlüssel?

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

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

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.

7.3.3.8.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?

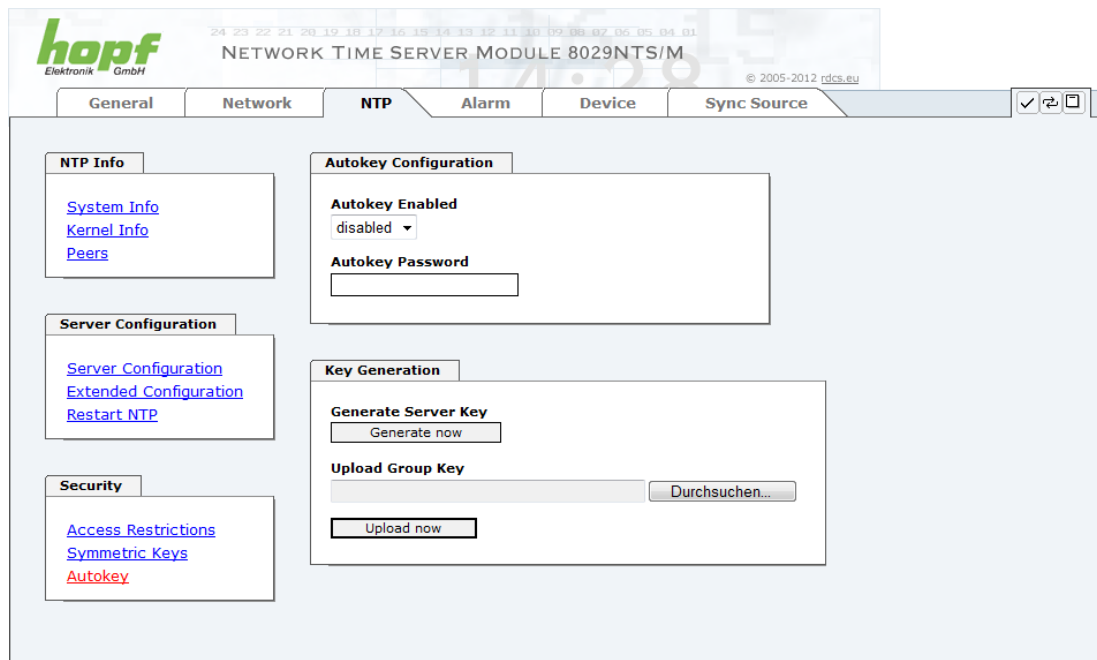
Die grundlegende Authentifizierung ist eine digitale Signatur, und keine Datenverschlüsselung (wenn es da Unterschiede gibt). Das Datenpaket zusammen mit dem Schlüssel wird dazu verwendet, um eine nicht umkehrbare Nummer zu erstellen, die dem Paket angefügt wird.

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

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).

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 8029NTS/M Teil einer NTP Trust Gruppe sein soll, kann ein Gruppenschlüssel festgelegt werden und mit der "Upload now" Taste hochgeladen werden.

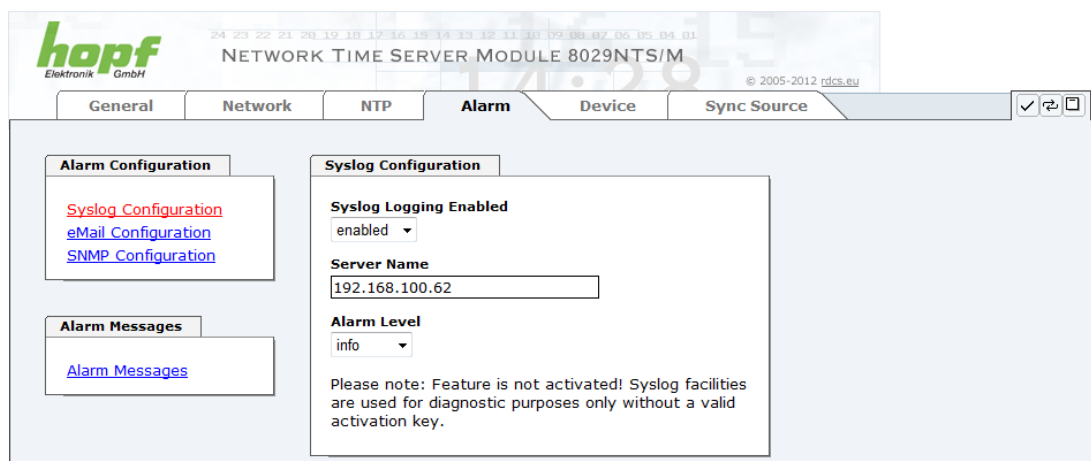
Detaillierte Informationen über das NTP Autokey Schema können in der NTP Dokumentation gefunden werden (<http://www.ntp.org/>).



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)**).

7.3.4 ALARM Registerkarte (Activation Key erforderlich)

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



The screenshot shows the web interface for the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The top navigation bar includes tabs for General, Network, NTP, Alarm (selected), Device, and Sync Source. The main content area is divided into two sections: Alarm Configuration and Syslog Configuration.

Alarm Configuration:

- Links: [Syslog Configuration](#), [eMail Configuration](#), [SNMP Configuration](#)
- Alarm Messages:** [Alarm Messages](#)

Syslog Configuration:

- Syslog Logging Enabled:** enabled (dropdown)
- Server Name:** 192.168.100.62
- Alarm Level:** info (dropdown)
- Note:** Please note: Feature is not activated! Syslog facilities are used for diagnostic purposes only without a valid activation key.

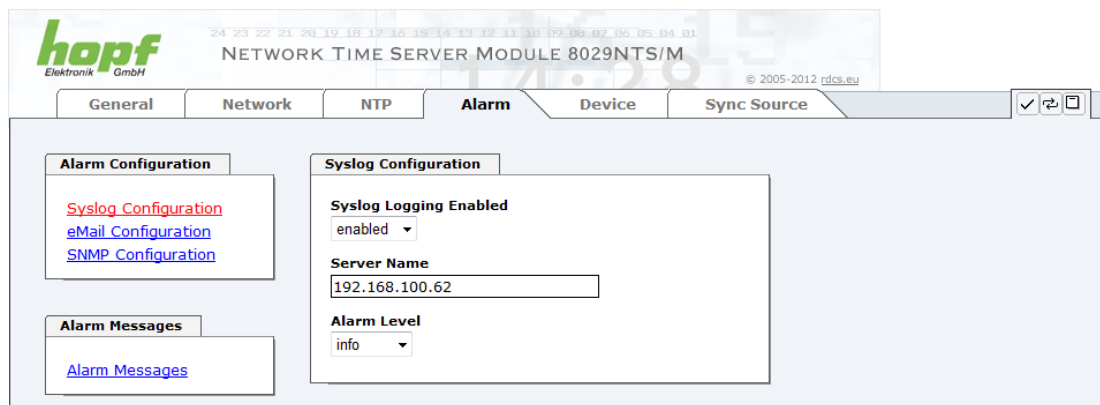
7.3.4.1 Syslog Konfiguration

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

Syslog verwendet den Port 514.

Das Mitloggen 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!

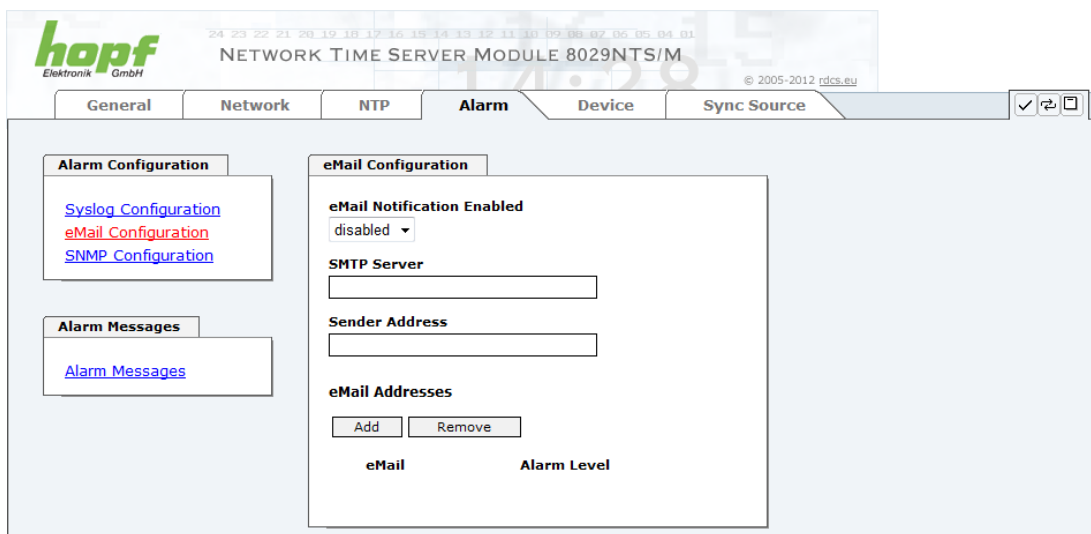


Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe **Kapitel 7.3.4.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)**).

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)**).

7.3.4.2 E-mail Konfiguration



The screenshot shows the web interface of the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The top navigation bar includes tabs for General, Network, NTP, Alarm, Device, and Sync Source. The 'Alarm' tab is active, showing two sub-sections: 'Alarm Configuration' and 'eMail Configuration'. The 'eMail Configuration' section includes a dropdown for 'eMail Notification Enabled' (currently set to 'disabled'), a text field for 'SMTP Server', a text field for 'Sender Address', and a table for 'eMail Addresses' with 'Add' and 'Remove' buttons. The table has columns for 'eMail' and 'Alarm Level'.

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.

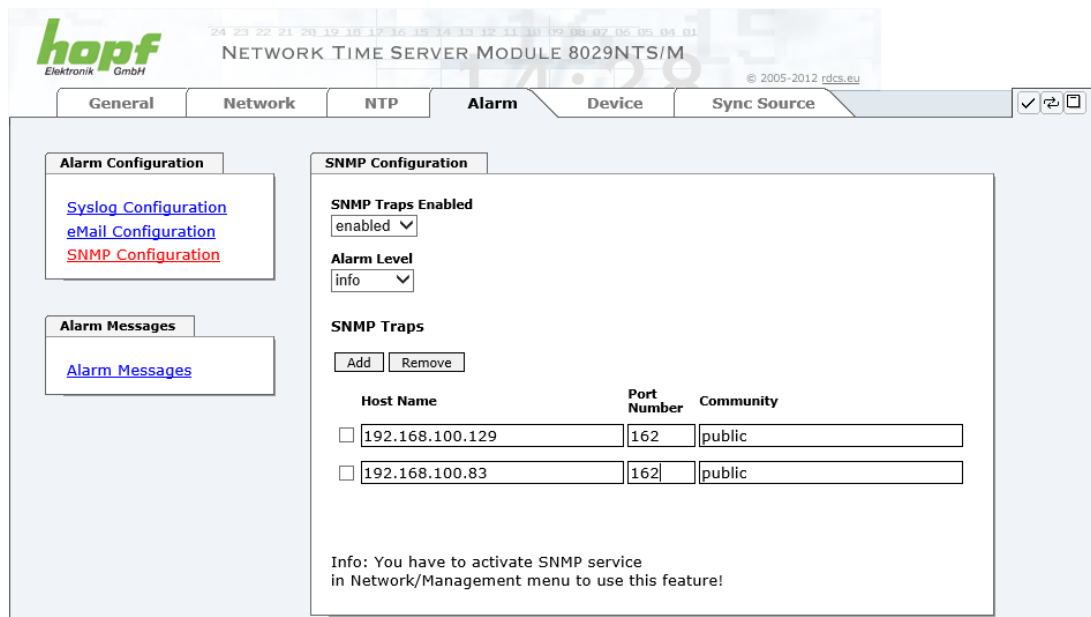
Manche E-mail Server akzeptieren Nachrichten nur dann, wenn die eingetragene Senderadresse gültig ist (Spam Schutz). Diese kann im Sender Address Feld eingefügt werden.

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an. Dieser legt fest ab welchem Level die Nachricht gesendet werden soll (siehe **Kapitel 7.3.4.4 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

7.3.4.3 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 7.3.5.12 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 7.3.4.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)**).

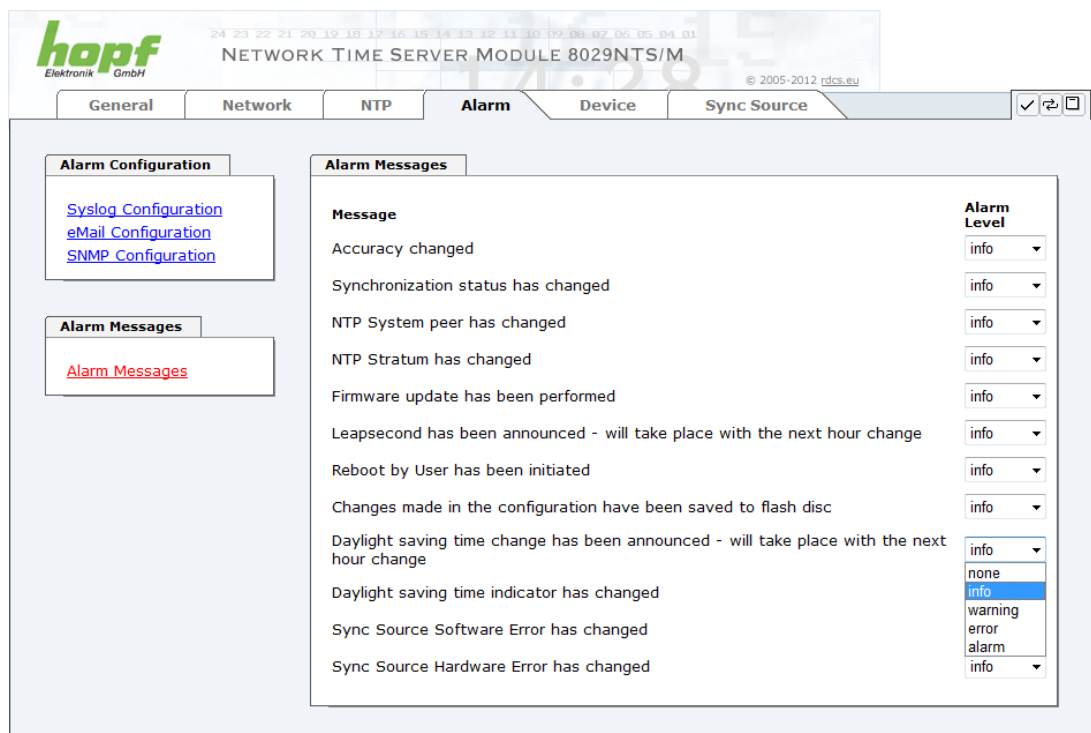
Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / Alarm
alarm	Alarm



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

7.3.4.4 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.



The screenshot shows the 'Alarm Messages' configuration page. On the left, there are links for 'Syslog Configuration', 'eMail Configuration', and 'SNMP Configuration'. Below these is a section for 'Alarm Messages' with a link to 'Alarm Messages'. The main area displays a list of messages and their configured alarm levels:

Message	Alarm Level
Accuracy changed	info
Synchronization status has changed	info
NTP System peer has changed	info
NTP Stratum has changed	info
Firmware update has been performed	info
Leapsecond has been announced - will take place with the next hour change	info
Reboot by User has been initiated	info
Changes made in the configuration have been saved to flash disc	info
Daylight saving time change has been announced - will take place with the next hour change	info
Daylight saving time indicator has changed	info
Sync Source Software Error has changed	info
Sync Source Hardware Error has changed	info

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.

7.3.5 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 8029NTS/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.

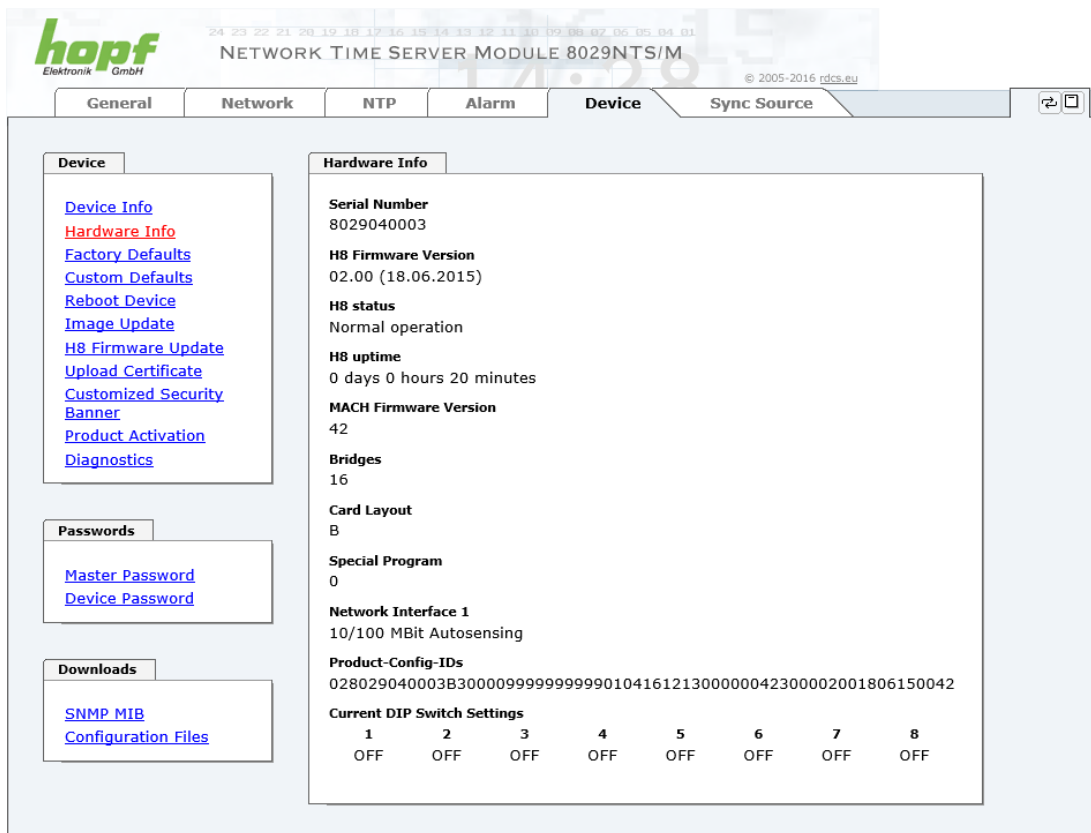
7.3.5.1 Geräte Information (Device Info)

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.

7.3.5.2 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.



The screenshot shows the web interface for the Hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The 'Device' tab is selected, and the 'Hardware Info' sub-tab is active. The left sidebar contains links for Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Custom Defaults, Reboot Device, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate, Customized Security Banner, Product Activation, and Diagnostics. The main content area displays the following hardware information:

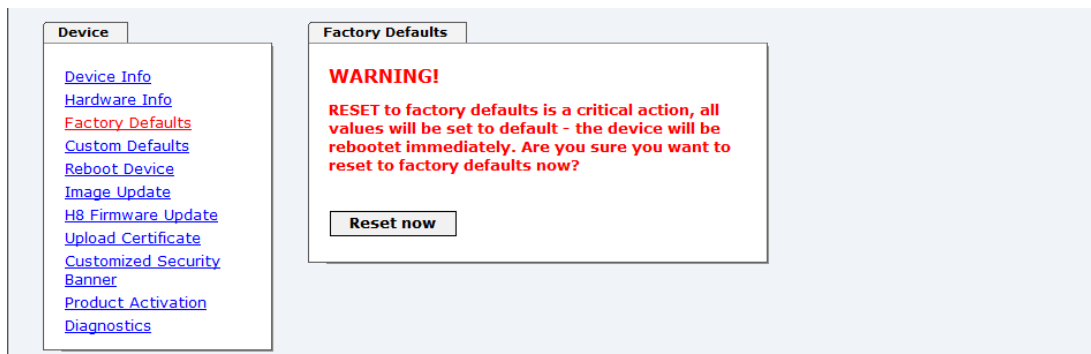
- Serial Number:** 8029040003
- H8 Firmware Version:** 02.00 (18.06.2015)
- H8 status:** Normal operation
- H8 uptime:** 0 days 0 hours 20 minutes
- MACH Firmware Version:** 42
- Bridges:** 16
- Card Layout:** B
- Special Program:** 0
- Network Interface 1:** 10/100 MBit Autosensing
- Product-Config-IDs:** 028029040003B300009999999999010416121300000042300002001806150042
- Current DIP Switch Settings:**

1	2	3	4	5	6	7	8
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

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

7.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)

In manchen Fällen kann es nötig oder erwünscht sein, sämtliche Einstellungen des Moduls 8029NTS/M auf Ihren Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) zurückzusetzen.



The screenshot shows the web interface for the Hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The 'Device' tab is selected, and the 'Factory Defaults' sub-tab is active. The left sidebar contains links for Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Custom Defaults, Reboot Device, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate, Customized Security Banner, Product Activation, and Diagnostics. The main content area displays a warning message:

WARNING!

RESET to factory defaults is a critical action, all values will be set to default - the device will be rebooted immediately. Are you sure you want to reset to factory defaults now?

Below the warning is a button labeled "Reset now".

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 8029NTS/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.

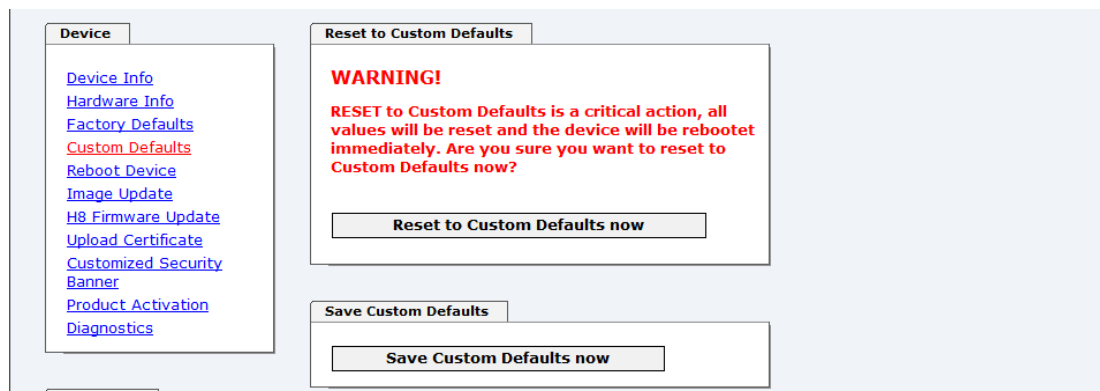


Nach einem **Factory Default** ist eine vollständige Überprüfung und gegebenenfalls neue Konfiguration des Moduls 8029NTS/M notwendig, insbesondere die Default MASTER- und DEVICE-Passwörter sollten neu gesetzt werden.

7.3.5.4 Wiederherstellung gesicherter Kundeneinstellungen (Custom Defaults)

Diese Funktion ermöglicht eine aktuelle Konfiguration als CUSTOM DEFAULTS zu speichern.

Es wird hierbei die derzeitige Konfiguration gesichert. Es ist hierfür unerheblich ob die Konfiguration bereits mit "**SAVE to FLASH**" gespeichert oder nur mit "**Apply**" aktiviert wurde.



Um ein CUSTOM DEFAULTS zu aktivieren muss initial eine Konfiguration gespeichert werden.

Die Speicherung erfolgt ausschliesslich mit dem Button "**Save Custom Defaults now**". Eine erfolgreiche Speicherung wird mit einer Text-Meldung unter dem Button bestätigt.



Wurde **kein** CUSTOM DEFAULT über den WebGUI durch den Anwender gespeichert, so wird über den Reset-(Default) Taster, anstelle des CUSTOM DEFAULT ein FACTORY DEFAULT ausgelöst.

Mit dieser Funktion wird die gesicherte Konfiguration wieder in den Flashspeicher zurückgeschrieben.

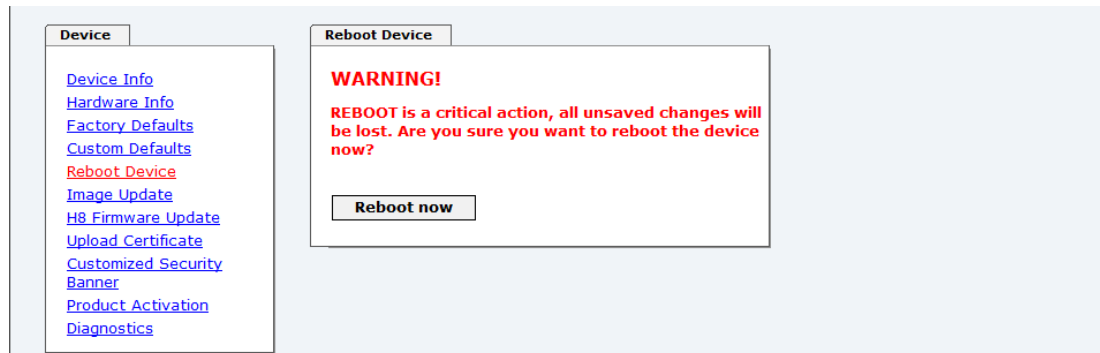


Die Einstellungen für Activation Keys (z.B. ein eingegebener Activation Key) werden durch die Funktionen CUSTOM DEFAULTS nicht gelöscht bzw. wiederhergestellt.

7.3.5.5 Neustart des Moduls (Reboot device)



Der Neustart betrifft lediglich das Modul 8029NTS/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.

7.3.5.6 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**.



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:

8029NTS-M_128_v0200.mot

für die **H8 Firmware** (Updatedauer ca. 1-1,5 Minuten)

upgrade_8029-SERI_gen_rel_v0700.img

oder upgrade_8029-NAND_gen_rel_v0700.img

für das **Embedded-Image** (Updatedauer ca. 2-3 Minuten)

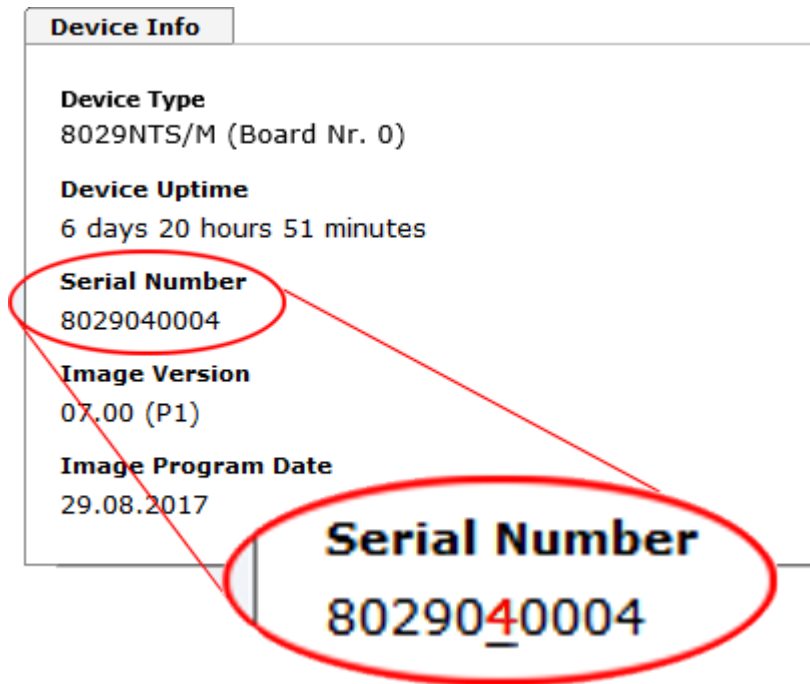
7.3.5.6.1 Auswahl Image-Update



ACHTUNG

Wichtiger Hinweis zur Identifizierung des benötigten Image-Updates!

Für die Auswahl des korrekten Image-Updates muss zwingend die hier **rot markierte Ziffer** von der Seriennummer überprüft werden!



Benötigte ZIP-Datei für das Image-Update:

Rot markierte Ziffer = 1

hopf8029NTS-M-SERI_SET_v07xx.zip

Inhalt der ZIP-Datei

- 8029NTS-M_128_v02xx.mot
- hopf8029NTS-M.MIB
- readme_8029NTS-M-SERI.txt
- release-notes_8029NTS-M-SERI.html
- upgrade_8029-SERI_gen_rel_v07xx.img

Rot markierte Ziffer = 4

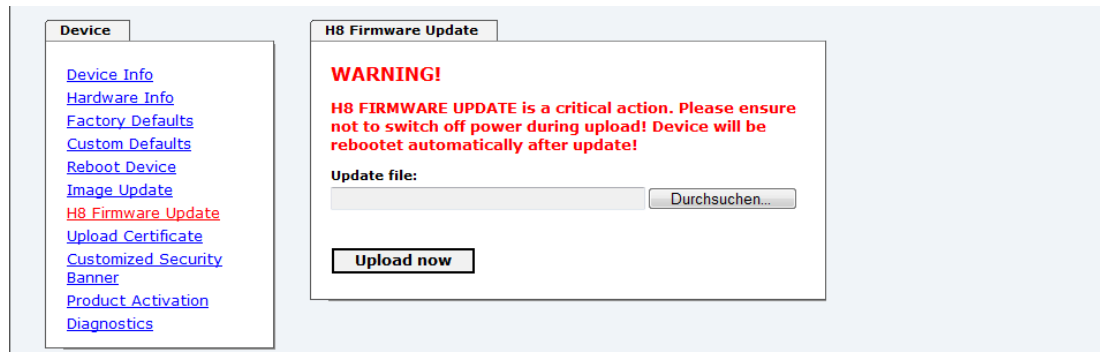
hopf8029NTS-M-NAND_SET_v07xx.zip

Inhalt der ZIP-Datei

- 8029NTS-M_128_v02xx.mot
- hopf8029NTS-M.MIB
- readme_8029NTS-M-NAND.txt
- release-notes_8029NTS-M-NAND.html
- upgrade_8029-NAND_gen_rel_v07xx.img

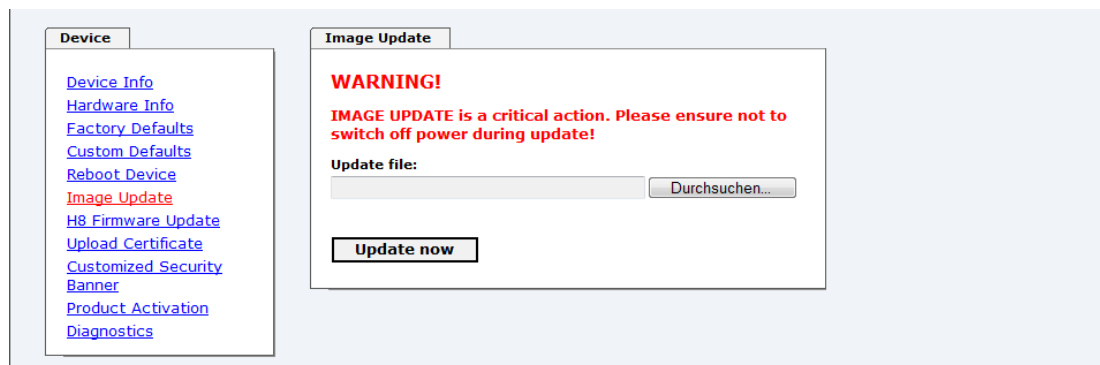
7.3.5.6.2 Installation Image-Update

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.

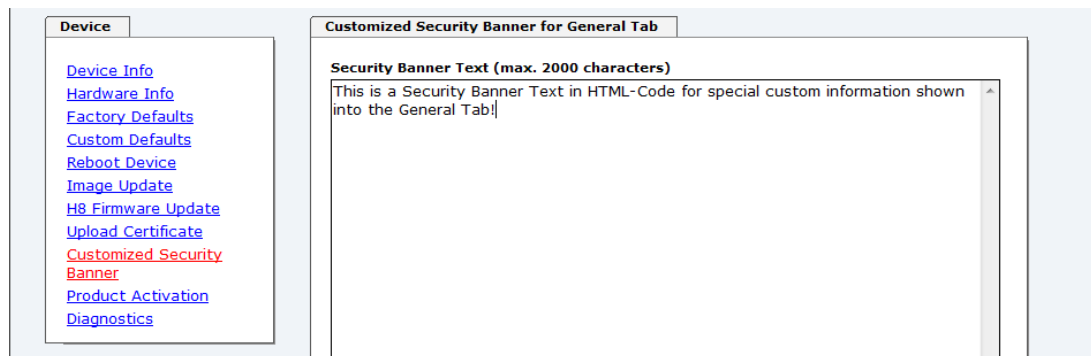
7.3.5.7 Upload von Anwender SSL-Server-Zertifikat (Upload Certificate)

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

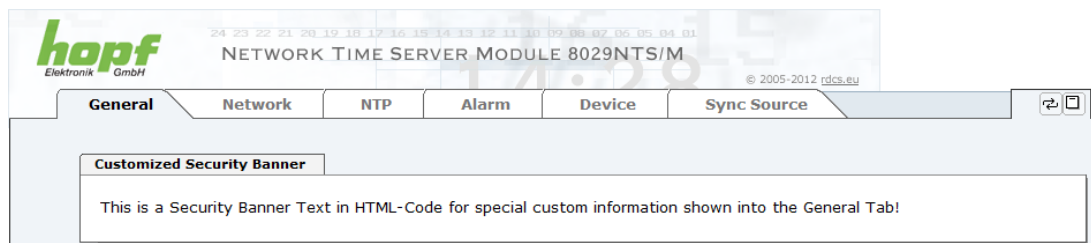
The screenshot displays the web interface for the Hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The top navigation bar includes tabs for General, Network, NTP, Alarm, Device, and Sync Source. The 'Device' tab is active, showing a sidebar with links: Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Custom Defaults, Reboot Device, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate (highlighted in red), Customized Security, Banner, Product Activation, and Diagnostics. The main content area features a 'Warning!' box with the text: 'UPLOAD a Certificate is a critical action. Please ensure not to switch off power during upload and reboot after upload!'. Below this is a file selection area with a text input, a 'Durchsuchen...' button, and an 'Upload now' button. On the left, there are sections for 'Passwords' (Master Password, Device Password) and 'Downloads' (SNMP MIB, Configuration Files).

7.3.5.8 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 aber auch im HTML-Format beschrieben werden. Hierfür stehen 2000 Zeichen zur Verfügung, die ausfallsicher in dem Time Server 8029NTS/M gespeichert werden.



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.

7.3.5.9 Produkt-Aktivierung mittels Activation Keys

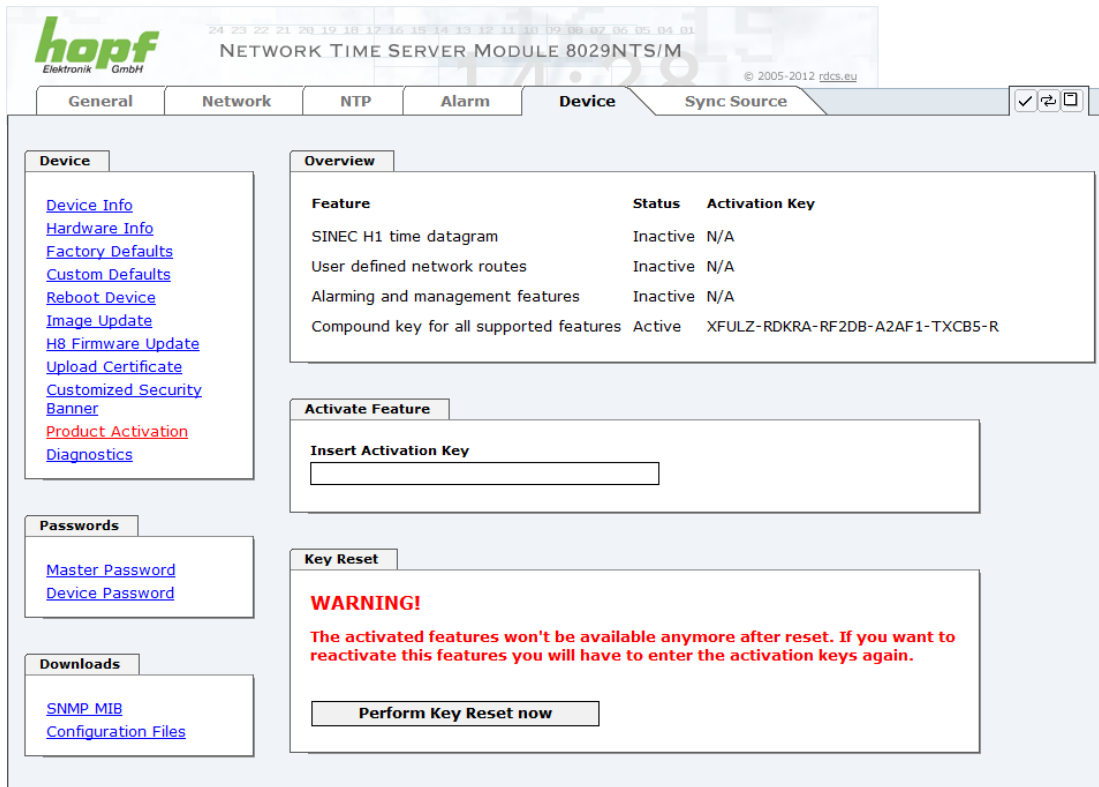
Für die Freischaltung optionaler Funktionen wie z.B. "Alarming" oder "SINEC H1 time data-gram" ist ein spezieller Aktivierungsschlüssel notwendig, der bei der Firma **hopf** Elektronik GmbH bestellt werden kann. Jeder Aktivierungsschlüssel ist an eine bestimmte Karte mit entsprechender Serien-Nummer gebunden und kann somit nicht für mehrere Karten verwendet werden.



Für eine nachträgliche Bestellung eines Activation Keys ist die Serien-Nummer des Moduls 8029NTS/M erforderlich. Die Serien-Nummer ist unter dem Register DEVICE - Device Info zu finden (Serial Number 8029...).



Die Einstellungen für Activation Keys (z.B. ein eingegebener Activation Key) werden durch die Funktionen FACTORY DEFAULTS und CUSTOM DEFAULTS nicht gelöscht bzw. wiederhergestellt.



Device

- [Device Info](#)
- [Hardware Info](#)
- [Factory Defaults](#)
- [Custom Defaults](#)
- [Reboot Device](#)
- [Image Update](#)
- [H8 Firmware Update](#)
- [Upload Certificate](#)
- [Customized Security Banner](#)
- [Product Activation](#)
- [Diagnostics](#)

Passwords

- [Master Password](#)
- [Device Password](#)

Downloads

- [SNMP MIB](#)
- [Configuration Files](#)

Overview

Feature	Status	Activation Key
SINEC H1 time datagram	Inactive	N/A
User defined network routes	Inactive	N/A
Alarming and management features	Inactive	N/A
Compound key for all supported features	Active	XFULZ-RDKRA-RF2DB-A2AF1-TXCB5-R

Activate Feature

Insert Activation Key

Key Reset

WARNING!

The activated features won't be available anymore after reset. If you want to reactivate this features you will have to enter the activation keys again.

Perform Key Reset now

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.

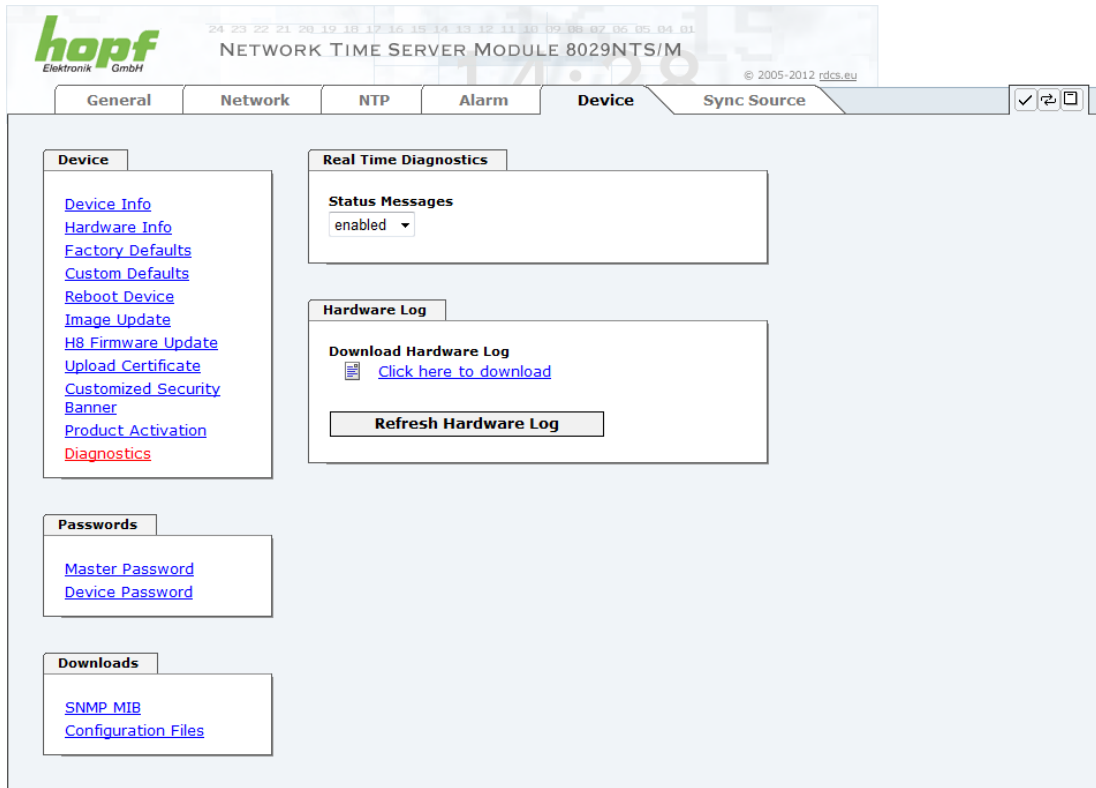
Wenn die Aktivierung erfolgreich war, wird die neue Funktion in der Übersicht (Overview) mit dem Status "Active" aufgelistet und kann sofort verwendet werden.

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.

7.3.5.10 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.



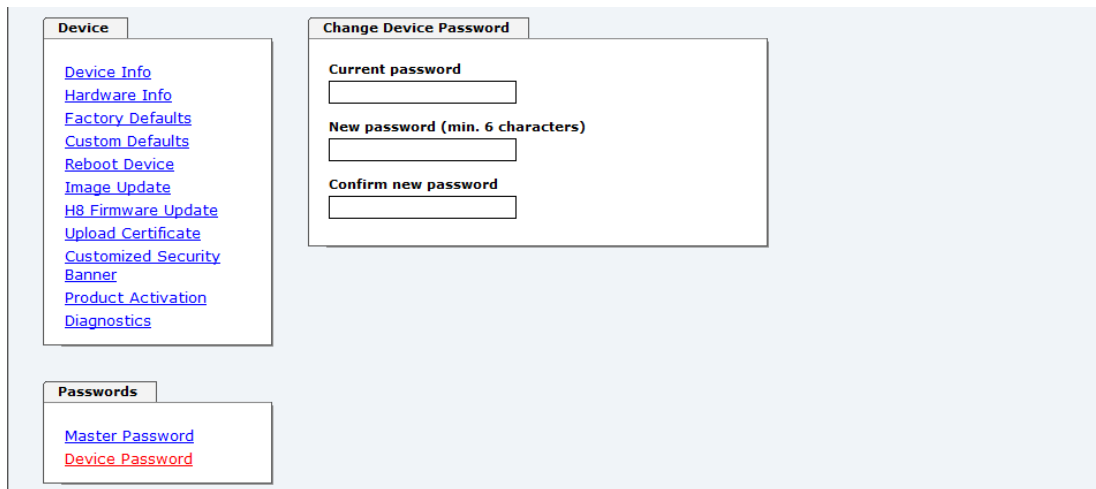
The screenshot shows the web interface for the hopf Network Time Server Module 8029NTS/M. The 'Device' tab is selected, displaying a sidebar with links: Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Custom Defaults, Reboot Device, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate, Customized Security, Banner, Product Activation, and Diagnostics (highlighted in red). The main content area includes 'Real Time Diagnostics' with a 'Status Messages' dropdown set to 'enabled', and 'Hardware Log' with a 'Download Hardware Log' button and a 'Refresh Hardware Log' button. Other tabs like General, Network, NTP, Alarm, and Sync Source are visible at the top.

7.3.5.11 Passwörter (Master/Device)

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

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

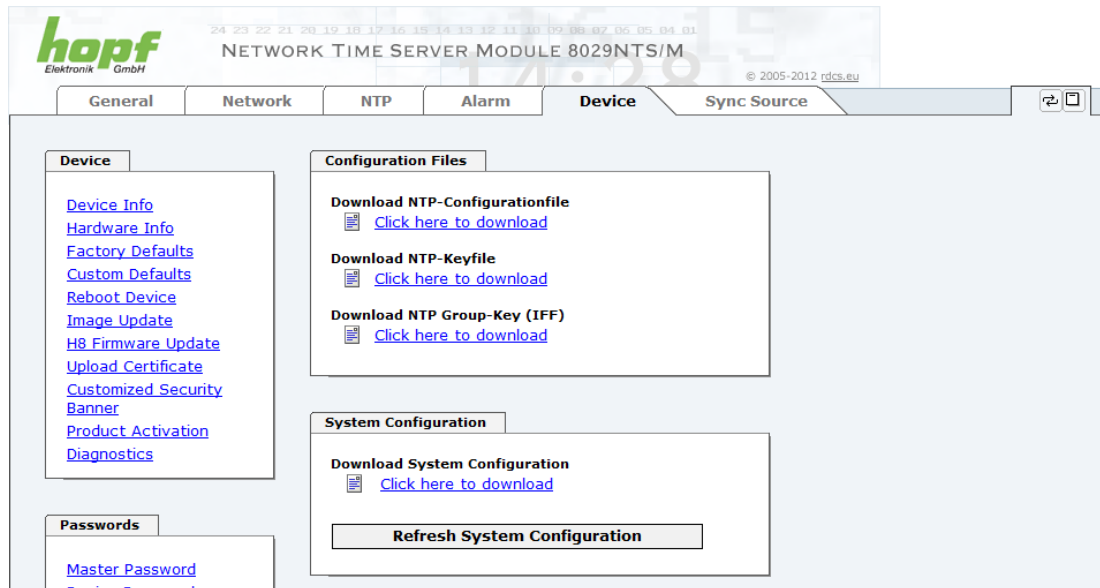
(Siehe auch **Kapitel 7.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer**)



The screenshot shows the 'Change Device Password' form within the 'Device' tab. It includes three input fields: 'Current password', 'New password (min. 6 characters)', and 'Confirm new password'. The sidebar on the left remains the same as in the previous screenshot, with 'Diagnostics' highlighted in red.

7.3.5.12 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.



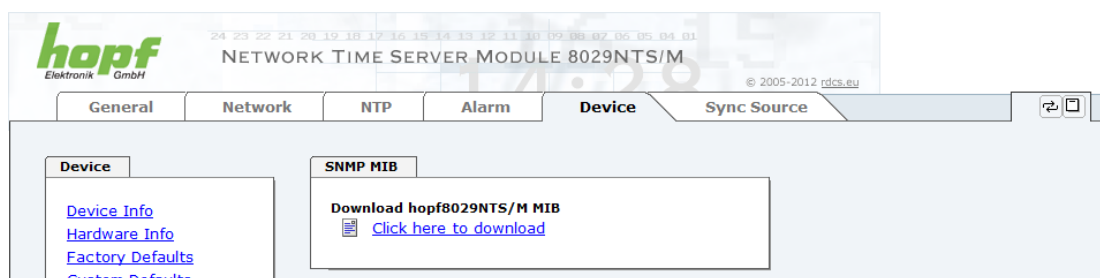
Die von dem Modul geladene Datei **System Configuration** wird ausschließlich für Supportzwecke verwendet und kann nicht zum Setzen der Settings in den Time Server 8029NTS/M zurückgeladen werden.



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

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

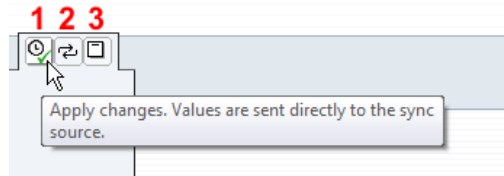
Die "private **hopf** enterprise MIB" steht ebenfalls über WebGUI in diesem Bereich zur Verfügung.



7.3.6 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.



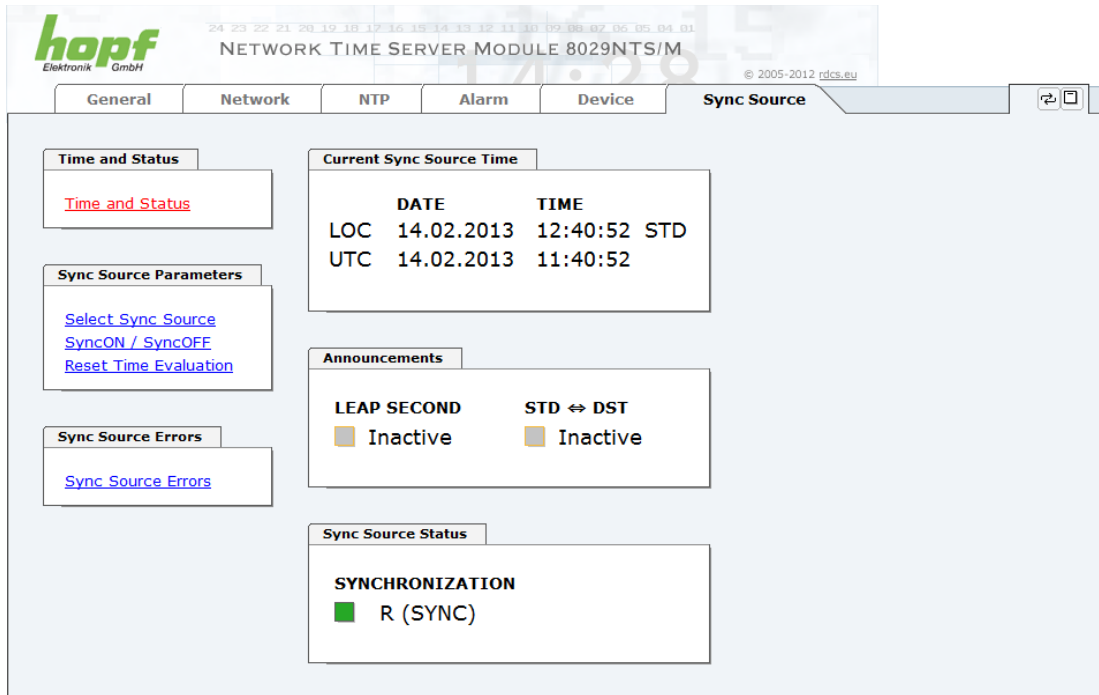
Es kann nach dem Übertragen der Daten bis zu 30 Sekunden dauern bis die geänderten Daten modulintern für die WebGUI Darstellung neu aufbereitet werden.

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.

7.3.6.1 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

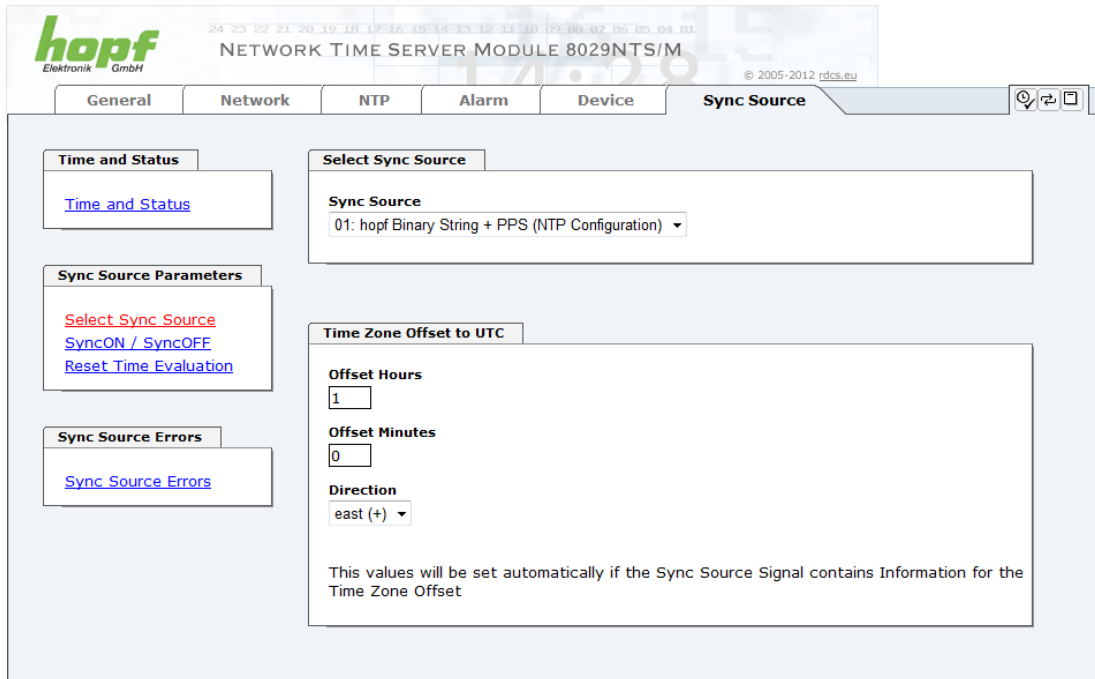
Die Anzeigefelder LEAP SECOND und STD ↔ DST kündigen an, dass zum nächsten Stundenwechsel ein entsprechendes Ereignis stattfindet (Einfügen einer Schaltsekunde bzw. Umschaltung Sommer-/Winterzeit).

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

7.3.6.2 Select Sync Source



Das Modul 8029NTS/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.

7.3.6.2.1 Differenzzeit (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.

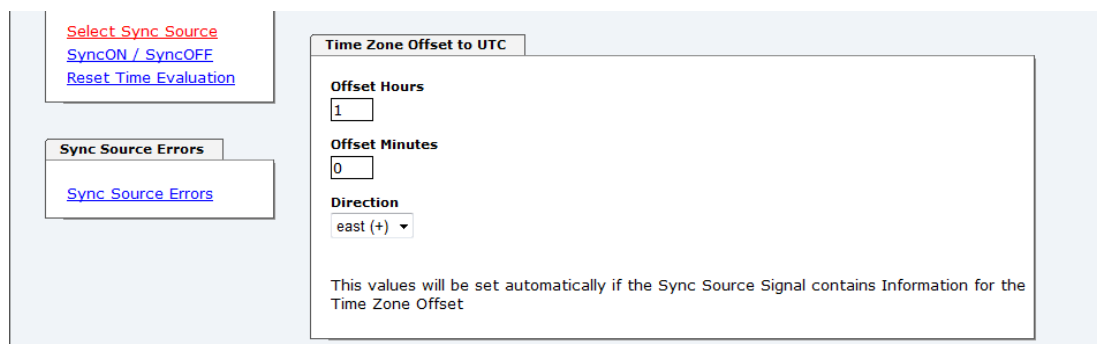
Z.Zt. ist die bei der Synchronisation mittels DCF77 Takt mit Lokalzeit erforderlich.



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:

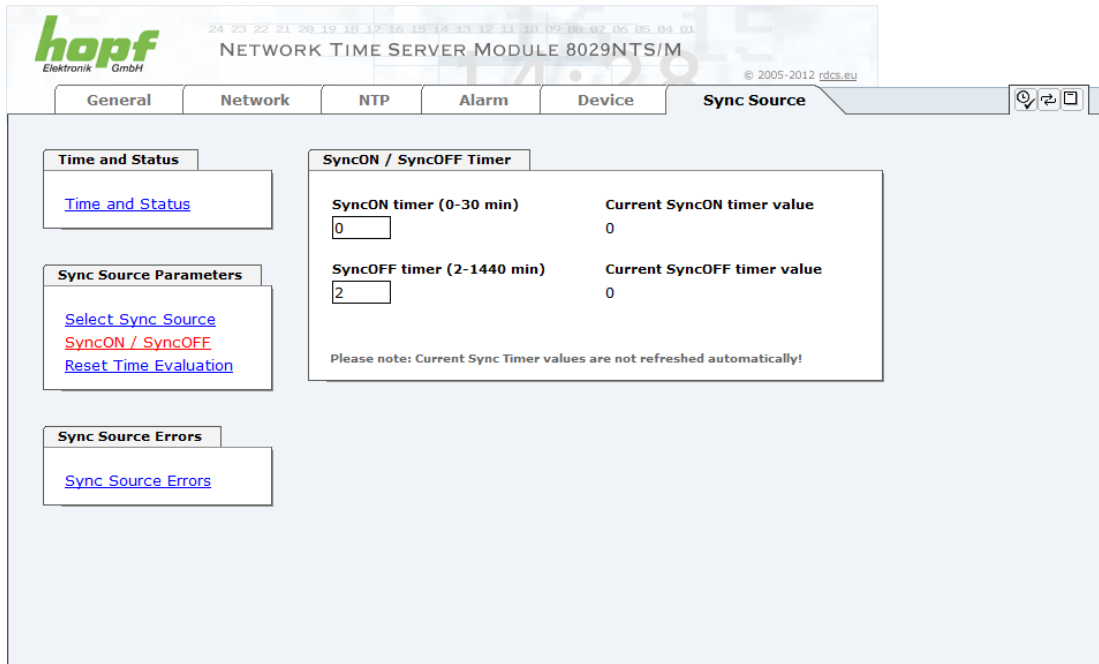
Differenz-Zeit für Deutschland ⇒ east, 1 Stunde und 0 Minuten (+ 01:00)
 Differenz-Zeit für Peru ⇒ west, 5 Stunde und 0 Minuten (- 05:00)

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)

7.3.6.3 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.

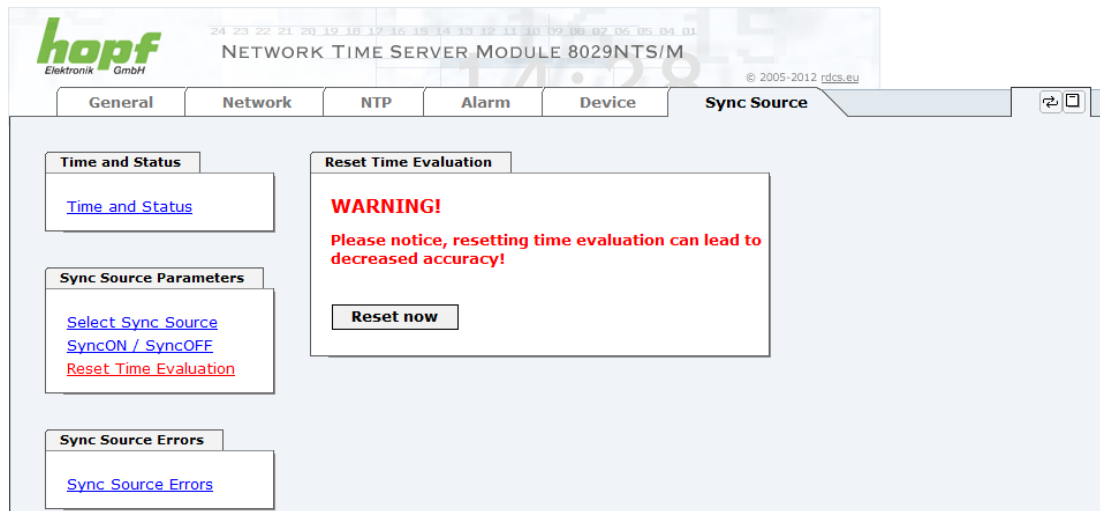
Dieser Timer ist von besonderer Bedeutung wenn bestimmte Systemausgaben an einen bestimmten Systemstatus gebunden sind.

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.

7.3.6.4 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 auf-synchronisiert wurde.

7.3.6.5 Sync Source Errors

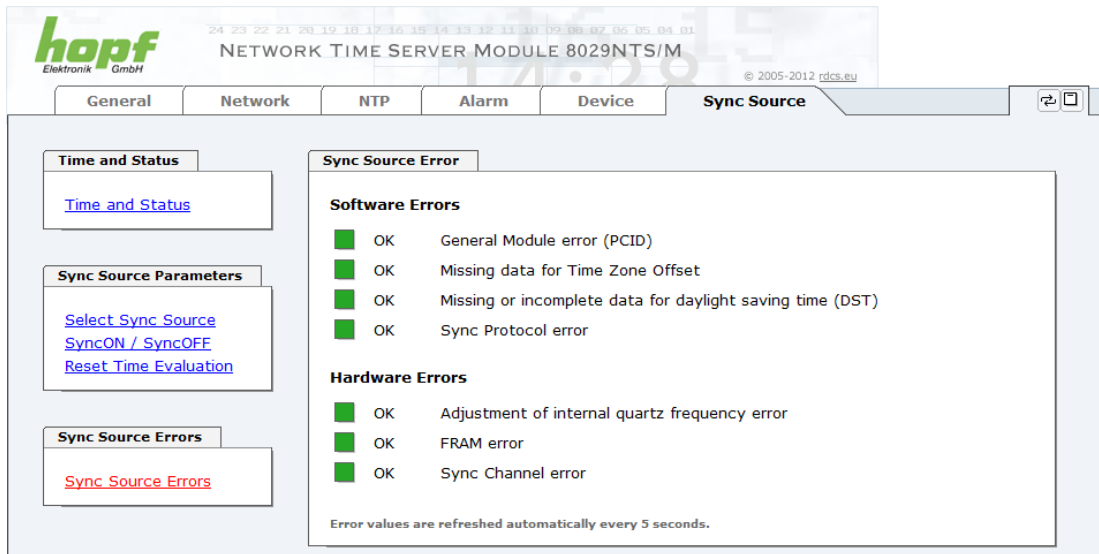
In dieser Registerkarte wird der aktuelle Fehler-Status der Sync Source bzw. der an Auswertung der Sync Source Signalen beteiligten Modulkomponenten, angezeigt.



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).



The screenshot shows the 'Sync Source' tab of the Hopf WebGUI. The top navigation bar includes 'General', 'Network', 'NTP', 'Alarm', 'Device', and 'Sync Source'. The 'Sync Source' tab is active, showing a 'Time and Status' section with a 'Time and Status' link. Below this is the 'Sync Source Parameters' section with links for 'Select Sync Source', 'SyncON / SyncOFF', and 'Reset Time Evaluation'. The 'Sync Source Errors' section is highlighted in red and contains a 'Sync Source Errors' link. The main content area is titled 'Sync Source Error' and lists 'Software Errors' and 'Hardware Errors'. All errors are marked as 'OK'.

Software Errors	
OK	General Module error (PCID)
OK	Missing data for Time Zone Offset
OK	Missing or incomplete data for daylight saving time (DST)
OK	Sync Protocol error

Hardware Errors	
OK	Adjustment of internal quartz frequency error
OK	FRAM error
OK	Sync Channel error

Error values are refreshed automatically every 5 seconds.



Die Aktualisierung dieser Seite erfolgt automatisch alle 5 Sekunden.

Übersicht Software Errors

- **General Module error (PCID)**
Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, liegt ein Gerätedefekt vor.
- **Missing data for Time Zone Offset**
Differenzzeit (Time Zone Offset) muss 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 eingelesene 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 8029NTS/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

7.3.6.5.1 Sync 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 Gütezüehler bewertet das Protokoll der **sekündlich** empfangenen Zeitinformation nach folgendem Schema:

Wertebereich des Gütezählers: 0-60

Gütezähler +1 ⇒ alle Überprüfungen waren POSITIV

Gütezähler -5 ⇒ mindestens eine der Überprüfungen war NEGATIV

Nach einem System-Reset:

Startwert Gütezähler = 0

Wert des Gütezählers = 0-30 ⇒ **Fehler "Sync Protokoll error"**

Wenn der Gütezüehler im laufenden Betrieb einmal > 30 war, dann gilt:

Gütezähler = 0 ⇒ **Fehler "Sync Protokoll error"**

Gütezähler ≠ 0 ⇒ **Kein Fehler**

Sync Source mit Ausgabe SERIELLEM STRING und PPS

Serieller String (Intervall = sekundlich oder minütlich)

Der interne serieller String wird sekundlich 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 Gütezüehler**. Hier kann der Fehler je nach Ergebnis der Überprüfung jede Minute gesetzt bzw. zurückgenommen werden.

PPS (Intervall = sekundlich)

Der PPS wird sekundlich 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.

Sync Source mit Ausgabe SERIELLEM STRING

Serieller String (Intervall = sekundlich oder minütlich)

Der interne serieller String wird sekundlich 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.

7.3.6.5.2 Sync 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

8 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration



Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration des Time Server 8029NTS/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.

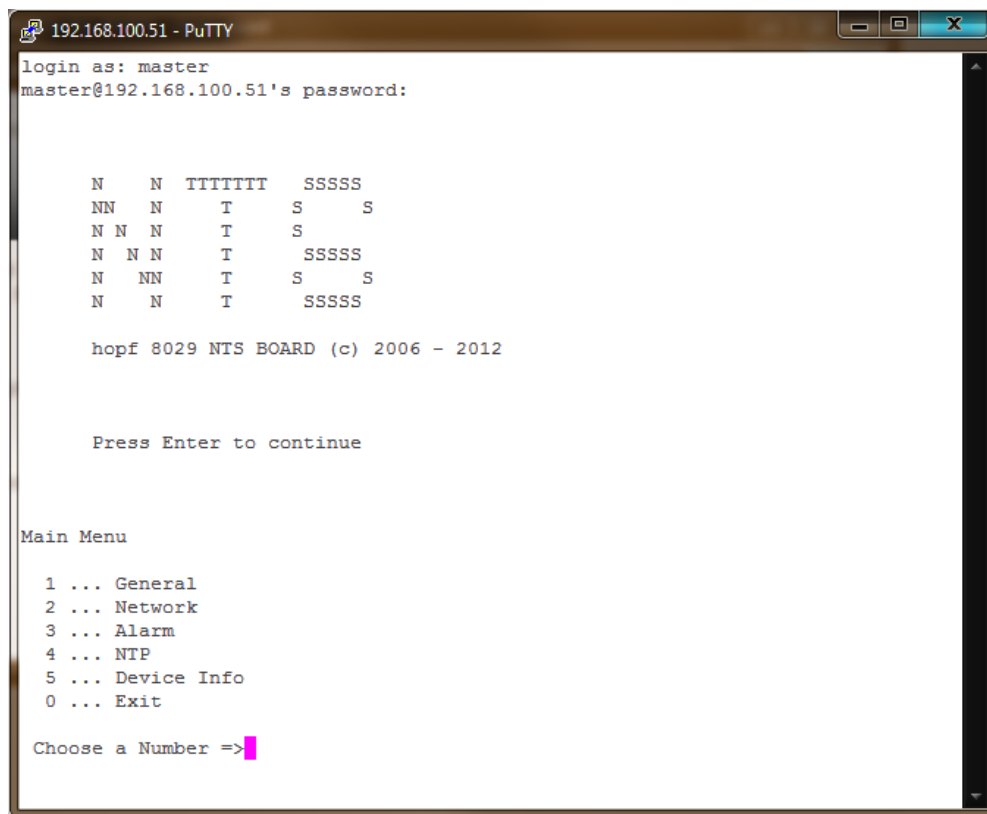
Die Benutzernamen und Passwörter sind gleich wie im WebGUI und werden synchron gehalten. (siehe **Kapitel 7.3.5.11 Passwörter (Master/Device)**).



SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter.



Für die Verwendung von Telnet oder SSH sind die entsprechenden Protokolle zu aktivieren (siehe **Kapitel 7.3.2.4 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)**).



```

192.168.100.51 - PuTTY
login as: master
master@192.168.100.51's password:

      N   N   TTTTTT   SSSSS
     NN  N    T      S  S
    N N N    T      S
   N  N N    T   SSSSS
  N   NN    T    S  S
 N    N    T   SSSSS

hopf 8029 NTS BOARD (c) 2006 - 2012

Press Enter to continue

Main Menu

1 ... General
2 ... Network
3 ... Alarm
4 ... NTP
5 ... Device Info
0 ... Exit

Choose a Number =>
  
```

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

9 Support durch Fa. **hopf**

Sollte das System eine 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 Seriennummer 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 8029NTS/M wartungsfrei.

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 $\pm$ 5% (über internen Steckverbinder)
Stromaufnahme	Typ. 230mA / max. 300mA
MTBF	> 1.250.000 Stunden
Gewicht	ca. 0,1kg

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

LAN	
Netzwerkverbindung	Erfolgt über ein LAN-Kabel mit RJ45-Stecker (empfohlener Leitungstyp CAT5 oder besser).
Request pro Sekunde	max. 1000 Requests
Anzahl der anschließbaren Clients	theoretisch unbegrenzt
Netzwerkinterface ETH0	10/100 Base-T
Ethernet-Kompatibilität	Version 2.0 / IEEE 802.3
Isolationsspannung (Netzwerk- zur System-Seite)	1500 Vrms

CE Konformität	
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	
EN 55022 : 2010 / AC : 2011	
EN 61000-3-2 : 2006 / A2 : 2009, EN 61000-3-3 : 2013	
EN 55024 : 2010	
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	
EN 60950-1 : 2006 / AC : 2011	

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

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 Uhrzeittelegramm (Activation Key erforderlich)

TCP/IP Netzwerk Protokolle

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

Konfigurationskanäle

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

12 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8029NTS/M

In diesem Kapitel werden die Factory Default Werte der im Time Server 8029NTS/M integrierten Einzelkomponenten aufgeführt.

Der Auslieferungszustand des Time Server 8029NTS/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	hopf8029nts-m	hopf8029nts-m
Default Gateway	leer	---
DNS 1	leer	---
DNS 2	leer	---
Network Interface ETH0	Einstellung	WebGUI
Use Custom Hardware Address (MAC)	deaktiviert	disabled
Custom Hardware Address (MAC)	leer	---
DHCP	deaktiviert	disabled
IP	192.168.0.1	192.168.0.1
Netmask	255.255.255.0	255.255.255.0
Operation mode	Auto negotiate	Auto negotiate
MTU	1356	1356
Routing	Einstellung	WebGUI
User Defined Routes	leer	---
Management	Einstellung	WebGUI
HTTP	aktiviert	enabled
HTTPS	deaktiviert	disabled
SSH	aktiviert	enabled
TELNET	deaktiviert	disabled
SNMP	deaktiviert	disabled
System Location	leer	---
System Contact	leer	---
Read Only Community	leer	---
Read/Write Community	leer	---
Security Name	leer	---
Access Rights	Read/Write	Read/Write
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 Uhrzeittelegramm	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

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
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 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

12.1.4 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

12.1.5 Sync Source

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

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	false tick	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.
-	outlier	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.

13.2.1 Zeitspezifische Ausdrücke

UTC	Die UTC-Zeit (Universal Time Coordinated) 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 Zeitzone eingeteilt. Heute gibt es jedoch mehrere Zeitzone die teilweise spezifisch für nur einzelne Länder gelten. Mit den Zeitzone wurde berücksichtigt, dass der lokale Tag und das Sonnenlicht zu unterschiedlichen Zeiten auf die einzelnen Zeitzone 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 lokalen 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.

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
RFC	Request for Comments	technische und organisatorische Dokumente
SNMP	Simple Network Management Protocol (handled by more than 60 RFCs)	einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll
SNTP	Simple Network Time Protocol	Netzwerk Zeit Protokoll
S, STD	Standard Time	Winterzeit / Standardzeit
TCP	Transmission Control Protocol	Netzwerkprotokoll http://de.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol
ToD	Time of Day	Tageszeit
UDP	User Datagram Protocol	Netzwerkprotokoll http://de.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol
UTC	Universal Time Coordinated	Koordinierte Weltzeit
WAN	Wide Area Network	großräumiges Netz
msec	millisecond (10^{-3} seconds)	Millisekunde (10^{-3} Sekunden)
µsec	microsecond (10^{-6} seconds)	Mikrosekunde (10^{-6} Sekunden)
ppm	parts per million (10^{-6})	Teile pro Million (10^{-6})

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.

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 Schichtenmodell 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.

13.5 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.

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)

15 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

Software von Drittherstellern

Der **hopf** Time Server 8029NTS/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:

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
boa	0.94.14rc21	GPL	v1+	nein
busybox	1.18.5	GPL	v2	nein
eeprog	0.7.6	GPL	v2+	nein
ethtool	2.6.39	GPL	v2	nein
i2c-tools	3.0.3	GPL	v2	nein
libatomic_ops	1.2	GPL	v2	nein
libdaemon	0.14	LGPL	v2.1	nein
libelf	0.8.12	LGPL	v2	nein
libevent	1.4.12	3-clause BSD	http://libevent.org/LICENSE.txt	nein
libgcrypt	1.5.0	GPL	v2	nein
libgpg-error	1.8	GPL	v2	nein
libsysfs	2.1.0	LGPL	v2.1	nein
libupnp	1.6.6	BSD	http://pupnp.sourceforge.net/LICENSE	nein
libusb	1.0.8	LGPL	v2	nein
linux	2.6.38.8	GPL	v2	nein
ltrace	0.5.3	GPL	v2	nein
lzo	2.05	GPL	v2	nein
mii-diag	2.11	GPL		nein
mini_httpd	1.19		Copyright © 1999,2000 by Jef Poskanzer <jef@mail.acme.com>. 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	nein

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
			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.	
mtdd	1.4.6	GPL	v2	nein
ncurses	5.7	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.	nein
netsnmp	5.6.1	BSD (mehrere)	http://net-snmp.sourceforge.net/about/license.html	nein
ntp	4.2.8p2	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	ja (6)

Paketname	Version	Lizenz	Lizenzdetails	Patches
			without specific, written prior permission. The University of Delaware makes no representations about the suitability of this software for any purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty.	
openssh	5.8p2	BSD		nein
openssl	1.0.0d	Dual	http://www.openssl.org/source/license.html	nein
readline	6.2	GPL	v3	nein
setserial	2.17	GPL		nein
strace	4.5.20	BSD		nein
sudo	1.7.6p2	ISC-style	http://www.sudo.ws/sudo/license.html	nein
uboot	2010.06	GPL	v2	nein
uboot-tools	2011.03	GPL	v2	ja (1)
uClibc	0.9.32	LGPL	v2.1	nein
usbutils	003	GPL	v2	nein
util-linux	2.19.1	GPL	v2	nein
which	2.20	GPL	v3	nein
zlib	1.2.5	Permissive free software licence	http://www.gzip.org/zlib/zlib_license.html	nein