

Industriefunkuhren



Technische Beschreibung

Network Clock Device

Modell 8030HEPTA/NCD

DEUTSCH

Version: 04.01 - 24.02.2020

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

Versionsnummern (Firmware / Beschreibung)

DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER VERSIONSNUMMER DER TECHNISCHEN BESCHREIBUNG UND DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER FIRMWARE-VERSION DER HARDWARE **MÜSSEN ÜBEREINSTIMMEN!** SIE BEZEICHNEN DIE FUNKTIONALE ZUSAMMENGEHÖRIGKEIT ZWISCHEN GERÄT UND TECHNISCHER BESCHREIBUNG.

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 Network Clock Device 8030HEPTA/NCD | 7 |
| 2 Systemaufbau | 10 |
| 2.1 19" Baugruppenträger 1HE/84TE (Slim Line) | 11 |
| 2.2 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente | 11 |
| 2.2.1 LCD Anzeige mit Taster | 11 |
| 2.2.2 Status-LEDs – System (& Extension) | 12 |
| 2.2.3 Funktions-Elemente-Rückseite | 13 |
| 2.2.4 EXTENSION 1 - 6 (Option) | 13 |
| 3 Funktionsprinzip | 14 |
| 3.1 Blockschaltbild | 14 |
| 3.2 Funktion 8030NTC | 15 |
| 3.3 Funktion 8030NTS/M | 15 |
| 3.4 LCD Anzeige mit Taster | 15 |
| 3.5 Systemerweiterung 1 - 8 (Option) | 16 |
| 4 Systemverhalten | 17 |
| 4.1 Boot-Phase | 17 |
| 4.2 Regel-Phase | 17 |
| 4.3 Firmware-Update | 17 |
| 4.4 Freischaltung von Funktionen (Activation Key) | 17 |
| 5 Installation | 18 |
| 5.1 Network Clock Device 8030HEPTA/NCD im 1HE Gehäuse | 18 |
| 5.1.1 Einbau des 19" Baugruppenträgers | 18 |
| 5.1.2 Erdung | 18 |
| 5.1.3 AC Spannungsversorgung | 18 |
| 5.1.3.1 Sicherheits- und Warnhinweise | 19 |
| 5.1.3.2 Netzteilspezifikationen | 19 |
| 5.1.3.3 Absicherung | 19 |
| 5.1.4 DC Spannungsversorgung (Option) | 20 |
| 5.1.4.1 Netzteilspezifikationen | 20 |
| 5.1.4.2 Absicherung | 20 |
| 5.1.4.3 Verpolungsschutz | 20 |
| 5.2 Anschluss LAN-Schnittstelle ETH0/ETH1 | 21 |
| 6 Inbetriebnahme | 22 |
| 6.1 Einschalten der Betriebsspannung | 22 |
| 6.2 LCD Anzeige nach dem Einschalten/Reset (Bootphase) | 22 |
| 6.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser | 23 |
| 6.4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die <i>hmc</i> Software | 23 |
| 7 LCD Anzeige mit Taster – Funktion | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 7.1 Taster-Funktion (Light / Scroll) | 26 |
| 7.2 Standard-Anzeigebild | 26 |
| 7.2.1 Standard-Anzeigebild ohne gültige Zeit | 26 |
| 7.2.2 Standard-Anzeigebild mit gültiger Zeit | 27 |
| 7.2.3 Standard-Anzeigebild mit Zusatzinformation | 28 |
| 7.3 GENERAL-ERROR | 28 |
| 7.4 LAN Parameter..... | 29 |
| 7.5 Lokalzeit-Parameter | 30 |
| 7.6 Ankündigungen (Sommerzeit / Schaltsekunde) | 30 |
| 7.7 System-Info | 31 |
| 8 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche..... | 31 |
| 9 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration | 32 |
| 10 Fehleranalyse / Troubleshooting | 33 |
| 10.1 Fehlerbilder | 33 |
| 10.1.1 Komplettausfall..... | 33 |
| 10.2 Support durch Fa. hopf | 33 |
| 11 Wartung / Pflege..... | 34 |
| 11.1 Allgemeine Richtlinien für die Reinigung..... | 34 |
| 11.2 Gehäusereinigung | 34 |
| 11.3 Reinigung der Anzeige und Frontblende..... | 34 |
| 12 Technische Daten | 35 |
| 12.1 Allgemein – 8030HEPTA/NCD | 35 |
| 13 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8030HEPTA/NCD..... | 37 |
| 14 Glossar und Abkürzungen | 37 |
| 14.1 NTP spezifische Termini..... | 37 |
| 14.2 Abkürzungen | 38 |
| 14.3 Definitionen | 39 |
| 14.3.1 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) | 39 |
| 14.3.2 NTP (Network Time Protocol) | 39 |
| 14.3.3 SNMP (Simple Network Management Protocol)..... | 40 |
| 14.3.4 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) | 40 |
| 14.3.5 PTP (Precision Time Protocol)..... | 40 |
| 14.4 Genauigkeit & NTP Grundlagen | 41 |
| 15 RFC Auflistung..... | 43 |
| 16 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete | 43 |

1 Network Clock Device 8030HEPTA/NCD

Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD besteht aus einem Netzwerk Zeit Client 8030NTC und einem Netzwerk Zeit Server 8030NTS/M. Das Modul 8030NTC agiert als Zeitquelle für das Gerät und das Modul 8030NTS/M als **NTP Stratum 1 Time Server** oder als **PTP Grandmaster**.

Das Modul 8030NTC unterstützt folgende Netzwerkprotokolle als Synchronisationsquellen:

- NTP (inkl. SNTP)
- IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) (**Activation Key erforderlich**)

Das Modul 8030NTS/M kann folgende Netzwerkzeitprotokolle ausgeben:

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

System Frontansicht:



System Rückansicht:



Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD ist in einem 1HE/84TE 19" Baugruppenträger (Slim Line) integriert und zeichnet sich durch seine einfache und übersichtliche Bedienung aus. Einige der praxisorientierten Funktionalitäten sind z.B.:

- **Vollständige Parametrierung via geschütztem WebGUI Zugriff**
Alle für den Betrieb erforderlichen Einstellungen können über ein Passwort geschütztes WebGUI durchgeführt werden.
- **LCD Anzeige und Status-LEDs in der Frontblende**
Über die LCD Anzeige und die Status-LEDs stehen schnell und einfach wesentliche Informationen für die Inbetriebnahme, über den Betriebszustand und für den Support im Problemfall auch ohne WebGUI Zugriff zur Verfügung.
- **Automatische Sommer-/Winterzeitschaltung** (Initiales Setzen erforderlich)
Nach der Erstinbetriebnahme ist für die Folgejahre kein Eingriff durch den Anwender für eine korrekte Sommer-/Winterzeit-Umschaltungen mehr erforderlich.
- **Automatisches Handling der Leap-Second (Schaltsekunde)**
Wird über die Synchronisationsquelle des Network Clock Device 8030NTS/NCD eine Schaltsekunde angekündigt, dann wird das Einfügen der Schaltsekunde in die Zeitinformation automatisch vorgenommen.
- **Kundenspezifische Erweiterungen möglich**
Durch das neu konzipierte Gehäusekonzept sind kundenspezifische Systemerweiterungen für zusätzliche Signalausgaben (ab Werk) einfach und schnell realisierbar.

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).

Einige weitere Basis-Funktionen des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD:

- Betrieb als **NTP Server mit Stratum 1** oder als **PTP Grandmaster**
- Einfache Bedienung über **WebGUI**
- **LCD-Anzeige (2x40) und Status LEDs auf der Frontblende**
- System vollständig **wartungsfrei**
- Wartungsfrei gepufferte **Notuhr** für mindestens drei Tage.

Mitgelieferte Software:

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

Übersicht der Netzwerk-Funktionen des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD:

Zwei Ethernet-Schnittstellen

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

Zeit Protokolle

- RFC-5905 NTPv4 Server
 - NTP Broadcast mode
 - NTP Multicast mode
 - NTP Client für weitere NTP Server (Redundanz)
 - SNTP Server
 - NTP Symmetric Key Kodierung
 - NTP Autokey Kodierung
 - NTP Access Restrictions
- SINEC H1 time datagram (**Activation Key erforderlich**)
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server
- Precision Time Protocol (PTP) gemäß IEEE Std 1588™-2008 (**Activation Key erforderlich**)
 - IEEE Standard Profil zur Benutzung von IEEE 1588™ Precision Time Protocol in Power System Anwendungen (Power Profile) gemäß IEEE Std C37.238™-2011

Netzwerkkonfiguration (Activation Key erforderlich)

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

Systemmanagement (Activation Key erforderlich)

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

Konfigurationskanal

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

weitere Features

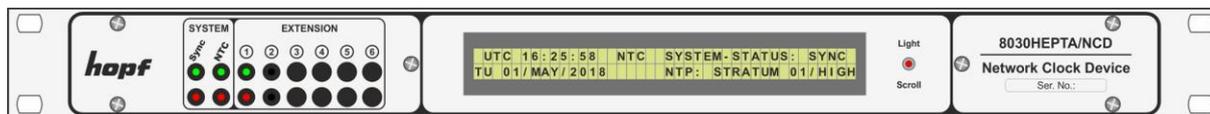
- Firmware Update über TCP/IP
- Fail-safe
- Watchdog-Schaltung
- Customizable Security Banner
- NTP Lokalzeitunterstützung

2 Systemaufbau

Der Network Clock Device 8030HEPTA/NCD besteht aus einem:

- 1/1 19" Baugruppenträger 1HE/84TE (Slim Line)
- Systemfrontblende mit LCD-Anzeige (2x40), Taster und Status LEDs

System Frontansicht:



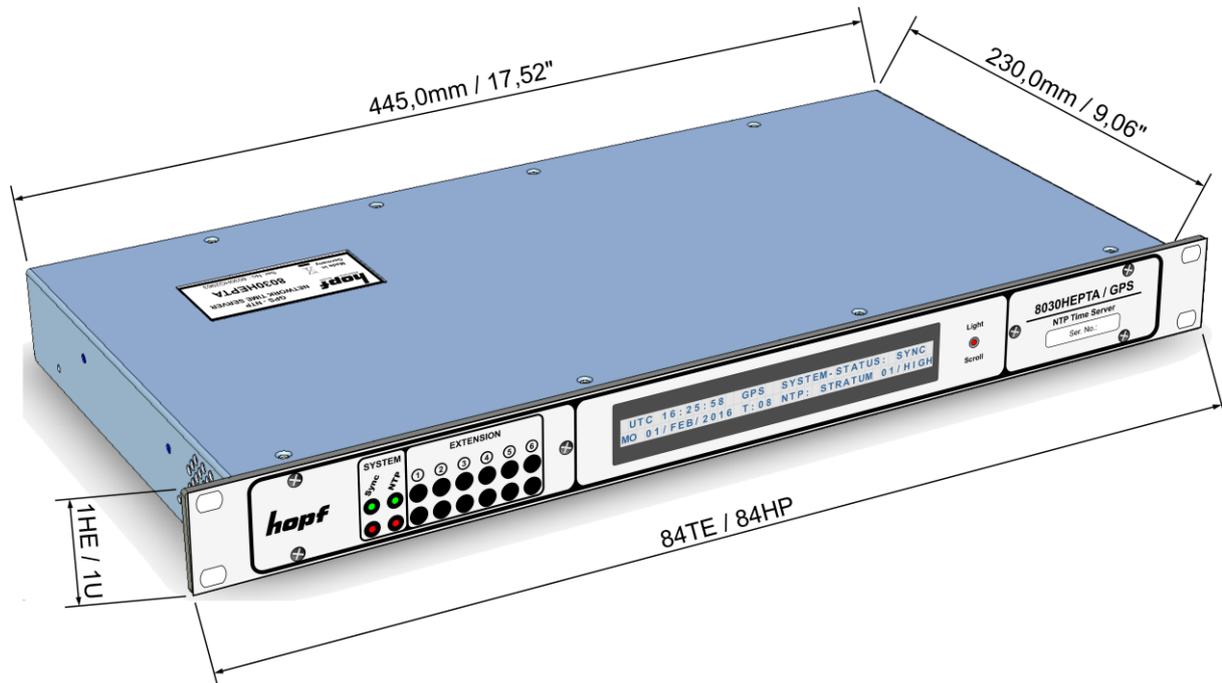
- Weitbereichsnetzteil mit 100-240V AC / 20VA (Standard) bzw. 40VA (47-63Hz)
Andere Eingangsspannungen möglich
- Spannungseinspeisung mit Netzschalter mit Anschluss nach IEC/EN60320/C14 mit EMI Netzfilter
- Anschluss für PE Leitungen bis 16mm²
- Modul 8030NTC
- Modul 8030NTS/M
- Je nach Systemaufbau bis zu 8 zusätzliche Ausgabemodule

System Rückansicht:



Durch das neu konzipierte Gehäusekonzept sind kundenspezifische Systemerweiterungen (ab Werk) einfach und schnell realisierbar.

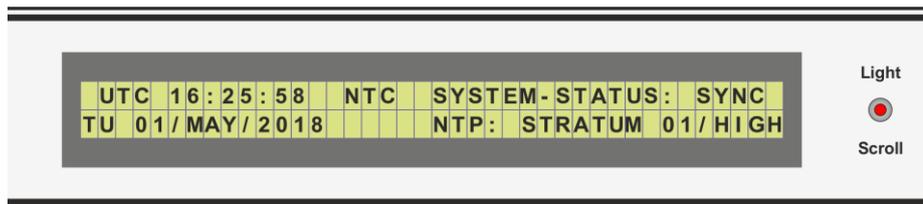
2.1 19" Baugruppenträger 1HE/84TE (Slim Line)



2.2 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente

In diesem Kapitel werden die einzelnen Funktions-Elemente der Front- und Rückseite beschrieben.

2.2.1 LCD Anzeige mit Taster



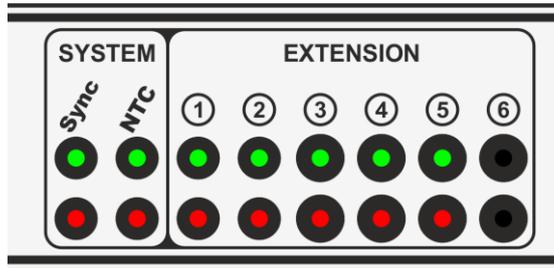
Mit dem Taster Light/Scroll wird die Hintergrundbeleuchtung der LCD Anzeige aktiviert bzw. die Anzeige gesteuert.

In der 2x40 LCD Anzeige lassen sich neben der Zeit auch weitere wesentliche Informationen für die Inbetriebnahme, über den Betriebszustand und für den Support auch ohne WebGUI Zugriff auslesen.

Die Bedienung und Funktion des Tasters und der Anzeige werden im **Kapitel 7 LCD Anzeige mit Taster – Funktion** beschrieben.

2.2.2 Status-LEDs – System (& Extension)

Die Status LEDs auf der Frontblende signalisieren den aktuellen Synchronisations- und Betriebszustand des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD. Hierbei haben die LEDs folgende Bedeutung:



In der Boot-Phase blinken alle LEDs in einer Testsequenz.

| System - Sync | | | |
|---------------|-------|---|--------------|
| Status LEDs | | Sync-Status | Statuskürzel |
| Grün | Rot | | |
| An | Aus | Sync (Funksynchron) mit Quarzregelung | SYNC |
| Blink | Aus | Sync (Funksynchron) - SyncOFF Timer läuft | SYOF |
| An | Blink | Sync (Funksynchron) - Simulationsmodus | SYSI |
| Blink | Blink | Quarz - SyncON Timer läuft | QUON |
| An | An | Quarz - Zeit wurde durch Sync-Quelle gesetzt | QUEX |
| Blink | An | Quarz - Zeit manuell gesetzt oder nach Reset | QUSE |
| Aus | An | Keine gültige Uhrzeit | INVA |
| Aus | Aus | Keine Betriebsspannung / Defekt | --- |

| System - NTC | | | | |
|---------------|-----|-------------|---------|----------|
| 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% | Aus | Aktiv | 1-15 | Low |
| Blink 1Hz 50% | Aus | Aktiv | 1-15 | Medium |
| An | Aus | Aktiv | 1-15 | High |

2.2.3 Funktions-Elemente-Rückseite

Die Rückseitenelemente der Module 8030NTC und 8030NTS/M können in den jeweiligen Modul-Dokumentationen nachgeschlagen werden.

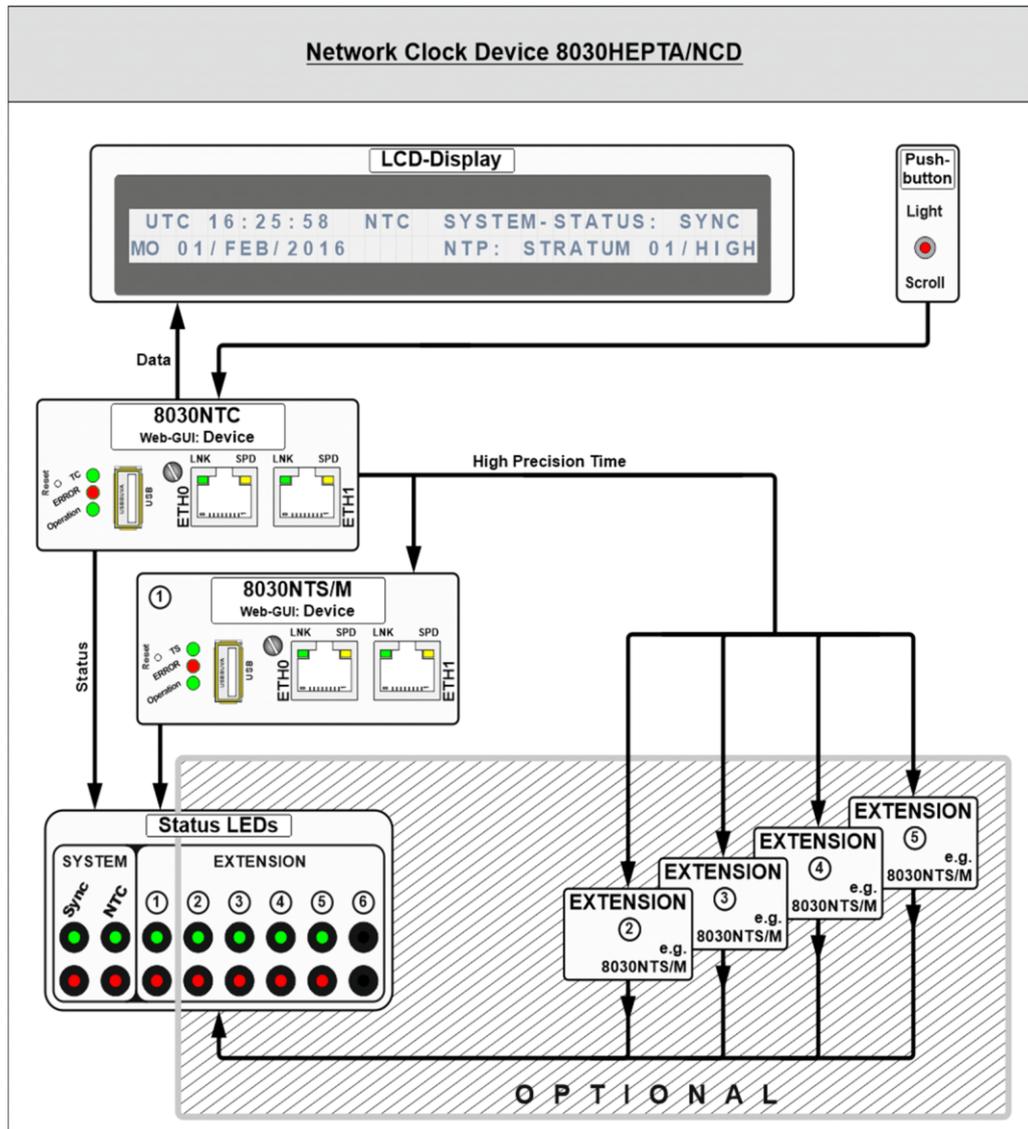
2.2.4 EXTENSION 1 - 6 (Option)

Alle gegenüber dem Standard System 8030HEPTA/NCD installierten Systemerweiterungen inkl. der zugehörigen Status-LEDs werden in einer gerätespezifischen Zusatzbeschreibung dokumentiert und beschrieben.

3 Funktionsprinzip

In diesem Kapitel wird das Funktionsprinzip des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD und die internen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Funktionsgruppen beschrieben.

3.1 Blockschaubild



- **Time Information**

Das Modul 8030NTC liefert die Zeitinformation und den jeweiligen Synchronisations-Status an das Modul 8030NTS/M. Mit diesen Zeit- und Status-Informationen wird der auf der 8030NTS/M laufende NTP-Dienst und ggf. weitere Signalgenerierungen und Netzwerkprotokolle synchronisiert.

3.2 Funktion 8030NTC

Das Modul 8030NTC ist das "Herz" des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD. Auf diesem Modul läuft ein vollständiges LINUX Betriebssystem, das alle Funktionen wie z.B. NTP, WebGUI, etc. bereitstellt. Mithilfe des ausgewählten Netzwerkzeitprotokolls (NTP oder PTP) wird der modul-interne Quarz geregelt und somit eine hochgenaue Zeitbasis für das Modul 8030NTS/M und ggf. weitere Signalgenerierungen generiert.

3.3 Funktion 8030NTS/M

Das Modul 8030NTS/M agiert als Netzwerk Zeitserver. Auf diesem Modul läuft ein vollständiges LINUX Betriebssystem, das alle Funktionen wie z.B. NTP, WebGUI, etc. bereitstellt. Das Modul 8030NTS/M wird auf die vom Modul 8030NTC gelieferte Zeitinformation eingeregelt und stellt diese Zeitinformation allen anderen aktivierten Netzwerkzeitdiensten zur Verfügung.

3.4 LCD Anzeige mit Taster

Mit dem Taster und der Anzeige können keine Systemeinstellungen verändert werden. Die Anzeige ermöglicht es, wichtige System- und Betriebsparameter auch ohne Zugriff auf den WebGUI direkt am Gerät auszulesen und zu prüfen.

Die in der Anzeige angezeigten Daten unterliegen wie der WebGUI bestimmten Aktualisierungszyklen. Ist ein solcher Zyklus noch nicht abgeschlossen wird dies von der Anzeige signalisiert.

3.5 Systemerweiterung 1 - 8 (Option)

Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD kann ab Werk mit zusätzlichen Modulen erweitert werden. Hierzu stehen 4 Erweiterungsplätze zur Verfügung.

Pro Erweiterungsplatz kann entweder ein NTP Time Server Modul 8030NTS/M (mit je zwei GigaBit LAN Schnittstellen) oder max. zwei Ausgabemodule implementiert werden.

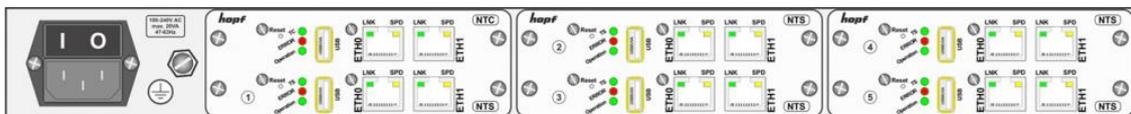
Zusätzlich implementierte NTP Time Server Module 8030NTS/M sind vollständig unabhängig voneinander und werden jeweils über deren WebGUI parametriert. Der Betriebszustand des jeweiligen Moduls 8030NTS/M wird über 2 Status-LEDs auf der Frontblende angezeigt, welche dem jeweiligen Modul 8030NTS/M über die zugehörige EXTENSION Nummer zugeordnet sind. Werden ausschließlich Module 8030NTS/M implementiert, sind max. 4 vollständig unabhängige Module 8030NTS/M bestückbar.

Ausgabemodule geben Signale der internen Signalgeneratoren des Moduls 8030NTC in verschiedenen elektrischen Pegeln oder über Lichtwellenleiter aus. Die Parametrierung des jeweiligen Signalgenerators erfolgt über WebGUI des Moduls 8030NTC. Der Status der Ausgabemodule wird nicht über Status LEDs auf der Frontblende überwacht. Werden ausschließlich Ausgabemodule implementiert, sind max. 8 Ausgabemodule bestückbar.

System Frontansicht:



System Rückseite / Einschubseite:



Alle gegenüber dem Standard System Network Clock Device 8030HEPTA/NCD installierten Systemerweiterungen inkl. der zugehörigen Status-LEDs werden in einer gerätespezifischen Zusatzbeschreibung dokumentiert und beschrieben.

4 Systemverhalten

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

4.1 Boot-Phase

Die Boot-Phase des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD startet nach dem Einschalten oder einem Reset des Systems.

Diese Phase ist an der LCD Anzeige und am aktivierten LED Test der Status-LEDs in der Frontblende zu erkennen.

Während der Boot-Phase laden die beiden Module 8030NTC und 8030NTS/M sein Linux-Betriebssystem und steht somit über LAN nicht zur Verfügung.

Das Ende der Boot-Phase ist erreicht, wenn die LCD Anzeige auf das Standardbild wechselt und der LED Test der Status-LEDs in der Frontblende beendet wurde.



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

4.2 Regel-Phase

In der Boot-Phase wird auf dem Modul 8030NTC automatisch der aktivierte Synchronisations-Dienst (NTP oder PTP) gestartet. Nach dem Start des Synchronisations-Diensts benötigt das Modul 8030NTC ca. 5-10 Minuten um sich einzuregeln.

Nachdem der Synchronisations-Dienst des Moduls 8030NTC eingeregelt ist, gibt das Modul 8030NTC einen gültigen Synchronisationsstatus an das Modul 8030NTS/M weiter, wodurch sich das Modul 8030NTS/M auf die Zeitinformation des Moduls 8030NTC synchronisiert. Das dauert ebenfalls ca. 5-10 Minuten.

Ab diesem Zeitpunkt steht das Modul 8030NTS/M als Netzwerk Zeitserver zur Verfügung.

4.3 Firmware-Update

Die beiden Module 8030NTC und 8030NTS/M können unabhängig voneinander upgedated werden.

Der Ablauf des Updateverfahrens ist in der jeweiligen Modul-Dokumentation nachzuschlagen.

4.4 Freischaltung von Funktionen (Activation Key)

Die beiden Module 8030NTC und 8030NTS/M besitzen unabhängige Freischaltungen.

Die Freischaltungen der Module können in der jeweiligen Modul-Dokumentation nachgeschlagen werden.

5 Installation

In diesem Kapitel wird die Installation des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD beschrieben.

5.1 Network Clock Device 8030HEPTA/NCD im 1HE Gehäuse

5.1.1 Einbau des 19" Baugruppenträgers

Der Aufbau des Systems erfolgt in einem 1HE/84TE 19" Gehäuse für den Schaltschrankbau (Maße siehe **Kapitel 2.1 19" Baugruppenträger 1HE/84TE (Slim Line)**).

Folgende Schritte sind durchzuführen:

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



Die seitlichen Lüftungsöffnungen links und rechts dürfen nicht verdeckt werden. Ansonsten ist die Belüftung unwirksam und es kann bei mangelnder Konvektion und/oder thermischer Kopplung mit umgebenden Geräten zu einem Überschreiten der maximal zulässigen Betriebstemperatur des Gerätes kommen.

- Auf ausreichenden Platz zwischen der Rückseite des Baugruppenträgers und dem Schaltschrank achten, um Anschluss- und Datenleitungen mit dem System verbinden zu können.

5.1.2 Erdung

Die Erdung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD erfolgt in der Regel über die PE-Leitung der Spannungszuleitung.

Eine zusätzliche Erdungsleitung, für die Realisierung von Überspannungsschutzkonzepten, kann mit der sich auf der Rückseite des Systems befindlichen Erdschraube an das Gehäuse angeschlossen werden.

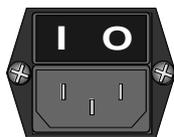
5.1.3 AC Spannungsversorgung

Hier wird das Standard AC-Netzteil des Systems beschrieben, es gelten jedoch immer die Anschlussdaten auf dem Typenschild des jeweiligen Gerätes.

Beim Anschluss der Spannung ist auf folgendes zu achten:

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

Die Spannungseinspeisung erfolgt über einen Kaltgerätestecker mit EMI Filter nach IEC/EN 60320-1/C14



- Kontrollieren, dass sich der Netzschalter in Stellung "0" (= aus) befindet.
- Kaltgerätekabel in Netzspannungseingang des Systems stecken.
- Kaltgerätekabel mit Stromnetz verbinden bzw. Leitungsschutzschalter einschalten.



Wird eine falsche Spannung an das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD angelegt, kann das System beschädigt werden.

5.1.3.1 Sicherheits- und Warnhinweise

Um einen sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten und alle Funktionen nutzen zu können, lesen Sie diese Anleitung bitte vollständig durch!



Vorsicht: Niemals bei anliegender Spannung am offenen Gerät arbeiten!
Lebensgefahr!

Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD ist ein Einbaugerät. Die Installation und Inbetriebnahme darf nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei sind die jeweiligen landesspezifischen Vorschriften (z.B. VDE, DIN) einzuhalten.

Insbesondere ist vor der Inbetriebnahme sicherzustellen, dass

- der Netzanschluss fachgerecht ausgeführt und der Schutz gegen elektrischen Schlag sichergestellt ist!
- der Schutzleiter angeschlossen ist!
- alle Zuleitungen ausreichend abgesichert und dimensioniert sind!
- alle Ausgangsleitungen dem max. Ausgangstrom des Gerätes entsprechend dimensioniert oder gesondert abgesichert sind!
- ausreichend Konvektion gewährleistet ist!

Im Gerät befinden sich Bauelemente mit lebensgefährlicher Spannung und hoher gespeicherter Energie!

5.1.3.2 Netzteilspezifikationen

Alle Spezifikationen bezüglich der AC Spannungsversorgung sind im **Kapitel 12 Technische Daten** nachzulesen.

5.1.3.3 Absicherung

Beim Anschließen des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD ist auf eine geeignete Absicherung der Versorgungsspannung zu achten.

Dementsprechend sind die Leistungsdaten dem Typenschild auf dem Gerät zu entnehmen. Zurzeit ist das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD standardmäßig mit einem Netzteil ausgestattet, dessen Leistungsaufnahme bei max. 20VA (Standard) bzw. 40VA (47-63Hz) liegt.

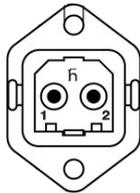


Löst die interne Sicherung (Geräteschutz) aus, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Gerätedefekt vor. In diesem Fall ist eine Überprüfung des Gerätes im Werk erforderlich!

5.1.4 DC Spannungsversorgung (Option)



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



- Die Leitung für die Spannungsversorgung wird über einen 2-pol Steckverbinder mit zusätzlichem Erdanschluss und Verriegelung mit dem Network Clock Device 8030HEPTA/NCD verbunden:

+V_{in}: Pluspol (Kontakt 1)
 -V_{in}: Minuspol (Kontakt 2)
 PE: Erdung



Wird eine falsche Spannung an das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD angelegt, kann das System beschädigt werden.



Erdung:

Standardmäßig sind der Minuspol (-V_{in}) und die Erdung (PE) systemseitig miteinander verbunden.

5.1.4.1 Netzteilspezifikationen

Alle Spezifikationen bezüglich der DC Spannungsversorgung sind im **Kapitel 12 Technische Daten** nachzulesen.

5.1.4.2 Absicherung

Beim Anschließen des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD ist auf eine geeignete Absicherung der Versorgungsspannung zu achten.

Dementsprechend sind die Leistungsdaten dem Typenschild auf dem Gerät zu entnehmen. Zurzeit ist das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD standardmäßig mit einem Netzteil ausgestattet, dessen Leistungsaufnahme bei max. 20VA (Standard) bzw. 40VA (47-63Hz) liegt.



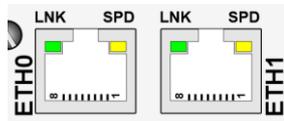
Löst die interne Sicherung (Geräteschutz) aus, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Gerätedefekt vor. In diesem Fall ist eine Überprüfung des Gerätes im Werk erforderlich!

5.1.4.3 Verpolungsschutz

Der Network Clock Device 8030HEPTA/NCD verfügt bei der Version mit DC Einspeisung über einen Verpolungsschutz. Dieser Schutz verhindert eine Beschädigung des Gerätes durch eine verpolt angeschlossene DC Versorgungsspannung.

Der Schutz wird mit einer selbst rückstellenden Sicherung realisiert. Hierfür ist es im Fall einer Verpolung erforderlich, nach dem Auslösen dieser Sicherung das Gerät für ca. 20 Sekunden spannungsfrei zu schalten. Danach kann die Spannungsversorgung mit der korrekten Polarität angeschlossen werden.

5.2 Anschluss LAN-Schnittstelle ETH0/ETH1



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

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

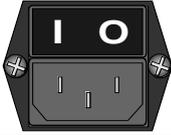
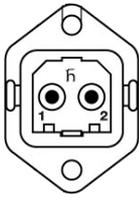
| Pin-Nr. | Belegung |
|---------|----------|
| 1 | TX_DA+ |
| 2 | TX_DA- |
| 3 | RX_DB+ |
| 4 | BI_DC+ |
| 5 | BI_DC- |
| 6 | RX_DB- |
| 7 | BI_DD+ |
| 8 | BI_DD- |

6 Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD muss zuerst das Gerät mit Spannung versorgt werden und dann müssen die beiden Module 8030NTC und 8030NTS/M des Geräts konfiguriert werden.

Die Beschreibung der Inbetriebnahme der beiden Module kann der jeweiligen Modul-Dokumentation entnommen werden.

6.1 Einschalten der Betriebsspannung

| AC Spannungsversorgung: | |
|---|--|
|  | <p>Netzschalter in Stellung " I " (= ein) bringen. Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD läuft mit der Meldung des Bootvorgangs in der Anzeige an (siehe Kapitel 6.2 LCD Anzeige nach dem Einschalten/Reset (Bootphase)).</p> |
| DC Spannungsversorgung: | |
|  | <p>Externe Spannungsquelle einschalten. Das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD läuft mit der Meldung des Bootvorgangs in der Anzeige an (siehe Kapitel 6.2 LCD Anzeige nach dem Einschalten/Reset (Bootphase)).</p> |

6.2 LCD Anzeige nach dem Einschalten/Reset (Bootphase)

In der 2x40-stelligen LCD-Anzeige erscheint nach dem Einschalten oder einem Reset für die Bootphase folgendes Startbild:

```

hopf 8030HEPTA/NTC : Booting...
Status-LEDs (Front): LED-Test active
    
```

6.3 Herstellen der Netzwerkverbindung via Web Browser



Bevor das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD 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 Network Clock Device 8030HEPTA/NCD (z.B. doppelte vergebene IP-Adresse) hergestellt, kann es zu Störungen im Netzwerk kommen.



Die beiden Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD werden jeweils mit folgender Konfiguration ausgeliefert:

ETH0 mit statischer IPv4-Adresse

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

ETH1 mit DHCP



Ist nicht bekannt ob das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD 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: CAT5e oder besser).

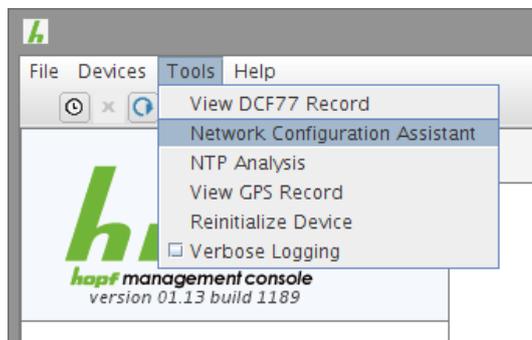
6.4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die *hmc* Software

Nach dem Anschließen des Systems an die Spannungsversorgung und Herstellen der physischen Netzwerkverbindung mit der LAN-Schnittstelle der Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD, können die Module 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 das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD für andere Systeme im Netzwerk erreichbar zu machen.



Damit die SUCH-Funktion der *hmc* Software (Network Configuration Assistant) die Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD findet und erkennt, **müssen** sich der *hmc*-Rechner und die Module in **demselden LAN** befinden.

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



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

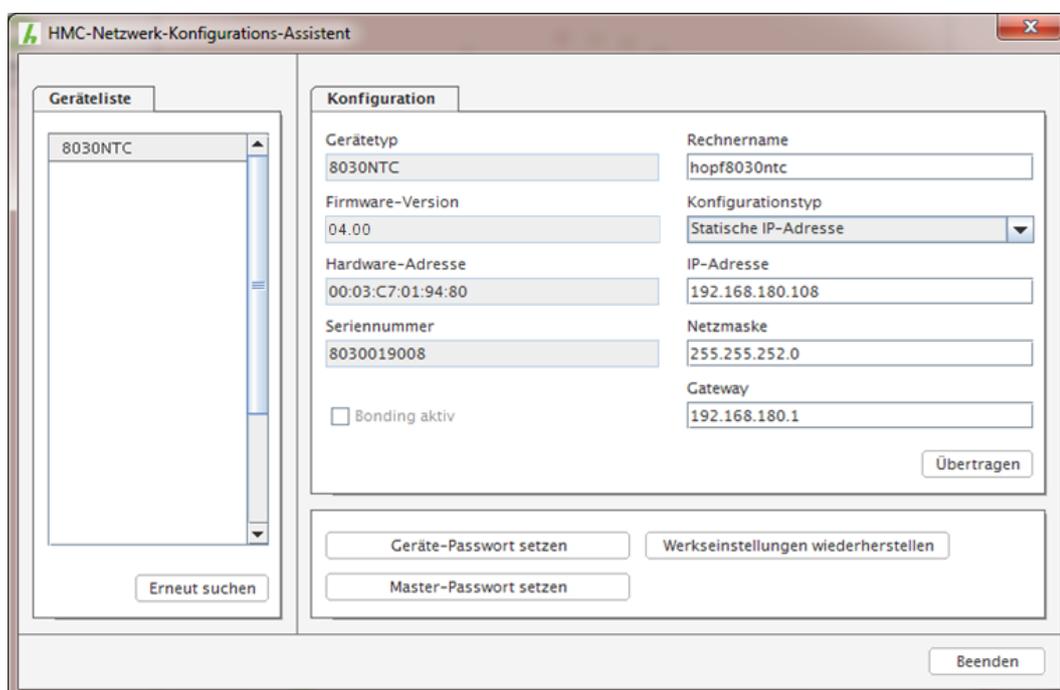
Das Modul 8030NTC des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD erscheint in der **Device List** als **8030NTC**.

Das Modul 8030NTS/M des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD erscheint in der **Device List** als **8030NTS/M**.

Sind mehrere gleichnamige Geräte in der Device List aufgeführt, können diese anhand der **Hardware Adresse** (MAC-Adresse) unterschieden werden.



Die werkseitig vergebene MAC-Adresse für das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD kann auch über die LCD Anzeige ausgelesen werden.



Zur erweiterten Konfiguration des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD über einen Web Browser via WebGUI sind folgende Basis LAN-Parameter erforderlich:

- **Host Name** ⇒ z.B. hopf8030
- **Network Configuration Type** ⇒ z.B. Static IP Address oder DHCP
- **IP Address** ⇒ z.B. 192.168.0.20
- **Netmask** ⇒ z.B. 255.255.224.0
- **Gateway** ⇒ z.B. 192.168.224.1



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.

7.2.2 Standard-Anzeigebild mit gültiger Zeit

Beispielbild für eine Standard-Anzeigebild nach einem Systemstart mit gültiger Notuhrinformation oder nach manueller Eingabe der Zeitinformation über den WebGUI:

| | | | |
|-----|-------------|-----|---------------------|
| UTC | 16:25:58 | NTC | SYSTEM-STATUS: QUSE |
| TU | 12/JAN/2016 | | NTP: STRATUM 16/LOW |

| | | | |
|-----|-------------|-----|---------------------|
| UTC | 16:25:58 | NTC | SYSTEM-STATUS: QUSE |
| TU | 12/JAN/2016 | | PTP: 110ns |

Zeit Information:

| | |
|-------------------------------------|--|
| LOC 10:25:19 /D | Anzeige bei Einstellung: lokale Zeit. <ul style="list-style-type: none"> • D für Sommerzeit (Daylight-Saving Time) • S für Standard Zeit (Winterzeit) |
| UTC 08:25:19 | Anzeige bei Einstellung: UTC Zeit. |
| MO - TU - WE - TH - FR - SA - SU | Anzeige des Wochentages in Kürzeln: entspricht MONTAG – SONNTAG |
| 12/JAN/2016 | Anzeige des Datums: Tag / Monatskürzel / Jahr |



Mit dem Taster kann zwischen der UTC und Lokalzeit als Zeitbasis für die Anzeige umgeschaltet werden.
Dazu muss der Taster 5 Sekunden gedrückt werden.

System-Status:

| | |
|-------------|--|
| SYNC | Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft |
| SYOF | Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft |
| SYSI | Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichen 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 |

NTP-Status:

Hier wird der aktuelle Stratum und Accuracy Wert des NTP Dienstes angezeigt.

PTP-Status:

Hiermit wird die aktuelle Zeitabweichung zum PTP-Grandmaster angezeigt.

7.2.3 Standard-Anzeigebild mit Zusatzinformation

Im Standard-Anzeigebild werden weitere systemrelevante Informationen/Zustände angezeigt sobald diese auftreten.

| | | | | | | | | | |
|-----|-----------------|-----|------------------|--|--|--|--|--|--|
| UTC | 16 : 25 : 58 | NTC | SYSTEM-STATUS : | | | | | | |
| TU | 12 / JAN / 2016 | | 8030HEPTA Update | | | | | | |

Ist eine Zusatzinformation aktiv, wird automatisch die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet. Diese Zusatzinformationen werden alternierend zum Standardinhalt der Anzeige dargestellt. Bei diesen Zusatzinformationen handelt es sich um folgende Informationen/Zustände:

1. Ankündigung aktiv (siehe **Kapitel 7.6 Ankündigungen (Sommerzeit / Schaltsekunde)**)
2. Es ist ein Image-Update des Moduls 8030HEPTA/NCD aktiv
3. Es ist ein H8-Update der Sync Source aktiv

7.3 GENERAL-ERROR

Sollte es innerhalb des Systems zu einem Fehler kommen, der einen definierten und sicheren Betrieb des Time Server 8030HEPTA/NCD nicht mehr zulässt, wird dies über die LCD-Anzeige dargestellt.

Ist ein GENERAL ERROR aktiv, wird automatisch die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet.

Sollte ein solcher Fehler auftreten, empfiehlt es sich das System für 30 Sekunden spannungsfrei zu schalten und danach wieder in Betrieb zu nehmen. Tritt der Fehler hiernach erneut auf, ist das System zur Reparatur einzusenden bzw. mit der jeweiligen Fehlermeldung der **hopf** Support zu kontaktieren (siehe **Kapitel 10.2 Support durch Fa. hopf**).

Beispiel:

| |
|--|
| GENERAL - ERROR : NO DATA FROM SYNC - SOURCE |
| Turn OFF / ON power may solve the problem |

7.4 LAN Parameter

In den 3 Anzeigebildern der LAN Parameter werden wesentliche Informationen zur aktiven LAN Schnittstelle ETH0 / ETH1 und im PRP- bzw. Bonding-Mode dargestellt.

In dem Anzeigebild werden die aktuell gültigen Werte der IPv4-Adresse, Netzmaske und Gateway angezeigt sowie die Information ob die Werte statisch über den WebGUI oder per DHCP zugewiesen wurden.

Beispiel für ETH0:

| | | | | | |
|--------------|---------------|------------|------------------------|-------------|-----------|
| ETH0: | STATIC | IP: | 192.168.000.001 | /NM: | 24 |
| Link: | Up | GW: | 000.000.000.000 | | |

Beispiel für ETH1:

| | | | | | |
|--------------|-------------|------------|------------------------|-------------|-----------|
| ETH1: | DHCP | IP: | 000.000.000.000 | /NM: | 00 |
| Link: | Down | GW: | 000.000.000.000 | | |

Beispiel für PRP / Bonding:

| | | | | | |
|--------------|---------------|------------|------------------------|-------------|-----------|
| PRP : | STATIC | IP: | 192.168.000.001 | /NM: | 24 |
| Link: | Up | GW: | 000.000.000.000 | | |

Für den nicht aktiven Schnittstellenmode werden entsprechen folgende Bilder dargestellt:

Beispiel für ETH0:

| | |
|--------------|---------------------------------|
| ETH0: | Bonding or PRP is active |
| Link: | Up |

Beispiel für ETH1:

| | |
|--------------|---------------------------------|
| ETH1: | Bonding or PRP is active |
| Link: | Down |

Beispiel für PRP / Bonding:

| |
|--------------------------------------|
| Bonding and PRP is not active |
|--------------------------------------|

7.7 System-Info

In den Bildern mit den System-Infos wird die Uptime des Systems sowie Programmstände und Seriennummern der Komponenten angezeigt.

In dem Anzeigebild SYS-Info 01 werden die Uptime und die Image-Version des Moduls 8030HEPTA angezeigt.

Beispiel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| S | Y | S | - | I | n | f | o | : | U | p | t | i | m | e | : | 0 | 0 | 0 | 1 | - | D | a | y | / | 0 | 2 | - | H | o | u | r | / | 5 | 3 | - | M | i | n | |
| 0 | 1 | / | 0 | 3 | | | | | I | m | a | g | e | : | 0 | 4 | . | 0 | 0 | P | | D | a | t | e | : | 0 | 8 | . | 0 | 1 | . | 2 | 0 | 1 | 8 | | | |

In dem Anzeigebild SYS-Info 02 werden in der ersten Zeile die Seriennummer und die H8 Programmversion des Moduls 8030HEPTA angezeigt, in der zweiten Zeile die Seriennummer der Sync Source sowie deren H8 Programmversion.

Beispiel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| S | Y | S | - | I | n | f | o | : | 8 | 0 | 3 | 0 | - | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | | P | 0 | 1 | . | 0 | 0 | | - | 0 | 2 | . | 0 | 8 | . | 2 | 0 | 1 | 6 | |
| 0 | 2 | / | 0 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

In dem Anzeigebild SYS-Info 03 werden Geräteinformationen angezeigt, die ausschließlich vom **hopf** Support benötigt werden.

Beispiel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| S | Y | S | - | I | n | f | o | : | 0 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | B | 4 | 0 | 0 | 1 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | A | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 | 0 | 6 | |
| 0 | 3 | / | 0 | 3 | | | | | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 8 | 3 | F | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | | | |

8 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche

Die Beschreibung der Konfiguration der Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD mithilfe des WebGUI kann den jeweiligen Modul-Dokumentationen entnommen werden.

9 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration



Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD 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.

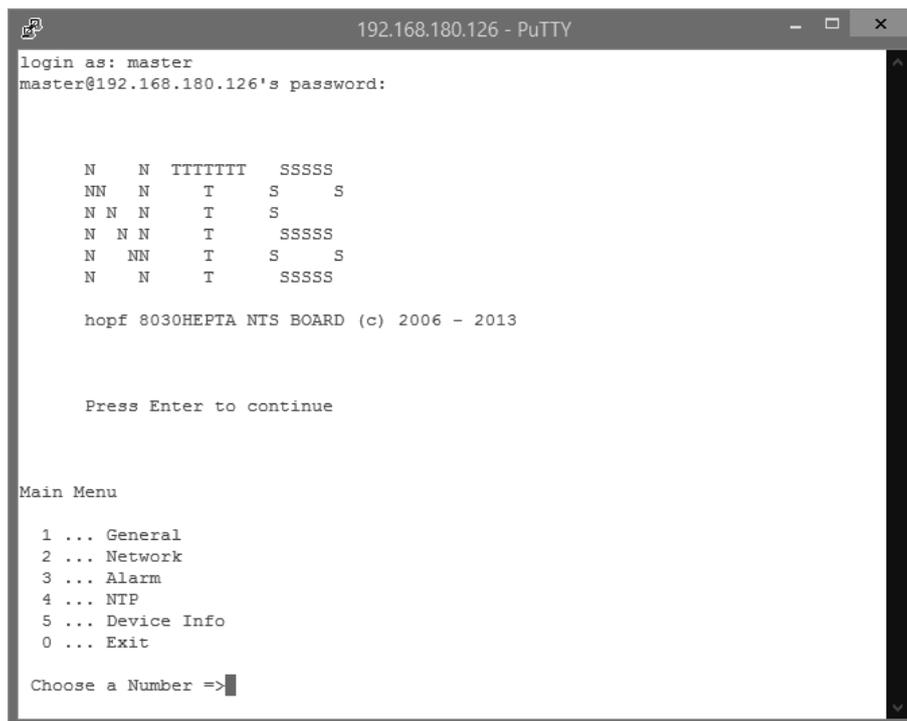
Die Benutzernamen und Passwörter sind gleich wie im WebGUI und werden synchron gehalten.



SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter.



Für die Verwendung von Telnet oder SSH sind die entsprechenden Protokolle zu aktivieren.



```

192.168.180.126 - PuTTY
login as: master
master@192.168.180.126'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 8030HEPTA NTS BOARD (c) 2006 - 2013

  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).

10 Fehleranalyse / Troubleshooting

In diesem Kapitel werden verschiedene Fehlerbilder beschrieben und die Vorgehensweise für die Kontaktaufnahme mit dem **hopf** Support.

10.1 Fehlerbilder

In diesem Kapitel werden verschiedene Fehlerbilder beschrieben, die dem Kunden eine erste Problemanalyse ermöglichen. Des Weiteren geben sie einen Anhalt zur Fehlerbeschreibung bei der Kontaktaufnahme zum **hopf** Support.



Grundsätzlich sind in jedem Problemfall, soweit möglich, der Gesamtstatus über den WebGUI im Register **GENERAL** zu prüfen.

10.1.1 Komplettausfall

Beschreibung

- Die Status LEDs auf der Frontblende sind aus

Ursache / Problemlösung

- Gerät ist ausgeschaltet
- Versorgungsspannung ausgefallen
- Netzteil defekt

10.2 Support durch Fa. **hopf**

Sollte das System andere als unter **Kapitel 10.1 Fehlerbilder** aufgeführte Fehler aufweisen, wenden Sie sich bitte mit der genauen Fehlerbeschreibung und folgenden Informationen an den Support der Fa. **hopf** Elektronik GmbH:



Grundsätzlich ist in jedem Problemfall, soweit möglich, im Register **DEVICE** die **Konfigurationsdatei** vom den beiden Modulen herunterzuladen und an den **hopf** Support zu senden.

- Mit der Datei **System Configuration** oder wenn dies nicht möglich ist, mit der Seriennummer des Systems
- 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 führen zu einer beschleunigten Abwicklung des Supports.

11 Wartung / Pflege

In der Regel ist das Network Clock Device 8030HEPTA/NCD wartungsfrei. Wenn eine Säuberung des Systems notwendig wird, sind folgende Punkte zu beachten.

11.1 Allgemeine Richtlinien für die Reinigung

Es dürfen für die Säuberung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD **nicht verwendet** werden:

- gasende
- lösungsmittelhaltige
- säurehaltige oder
- scheuernde Reinigungsmittel

Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD.



Es darf kein nasses Tuch zur Säuberung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD verwendet werden.

Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

Für die Säuberung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD sollte ein

- antistatisches
- weiches
- nicht faserndes
- feuchtes

Tuch verwendet werden.

11.2 Gehäusereinigung



Bei der Gehäusereinigung des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD ist darauf zu achten, dass keine Steckverbindungen oder Kabel gelöst werden. Es besteht die Gefahr der Beschädigung und eines Funktionsverlustes.

11.3 Reinigung der Anzeige und Frontblende

Anzeige und Taster dürfen nur mit geringem Druck gesäubert werden. Es besteht die Gefahr der mechanischen Beschädigung durch Eindrücken.

12 Technische Daten



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

12.1 Allgemein – 8030HEPTA/NCD

| Technische Daten - System 8030HEPTA/NCD | |
|---|---|
| Ausführung des Gehäuses: | Stahlblech/Aluminium, geschlossen |
| Gehäuse Abmessungen: | siehe Kapitel 2.1 19" Baugruppenträger 1HE/84TE (Slim Line) |
| Schutzart des Gehäuses: | IP20 |
| Schutzklasse: | I, mit PE Anschluss. Zusätzlich Erdungsschraube für Kabel bis 16mm ² |
| Kühlung: | Passiv. Lüftungseinlässe links / rechts |
| Gewicht: | ca. 3kg |

| AC Spannungsversorgung (mit Weitbereichseingang) | Netzteilleistung 20VA (Standard) | Netzteilleistung 40VA |
|---|--|--|
| Nenneingangsspannung: | 100-240V AC / 47-63Hz Anschluss über Kaltgerätestecker nach IEC/EN 60320-1/C14 mit EMI Netz Filter und Schalter | |
| Eingangsspannungsbereich: | 85-264V AC | |
| Frequenz: | 47-63Hz | |
| Stromaufnahme (bei Nennwerten): | ca. 0,37A (120V AC) 0,23A (230V AC) | ca. 0,80A (120V AC) 0,40A (230V AC) |
| Einschaltstrom: | typ. 15A (I _o = 100%) 120V AC typ. 30A (I _o = 100%) 230V AC | |
| Netzausfallüberbrückung bei Nennlast: | > 20msec. (> 100V AC) | |
| Einschaltzeit nach Anlegen der Netzspannung: | < 500msec. | |
| Transientenüberspannungsschutz: | Überspannungskategorie II (EN 60664-1) | |
| Eingangssicherung, intern: | 2A (Geräteschutz) | |
| Empfohlene Vorsicherung: | Leitungsschutz-Schalter 6A, 10A Charakteristik B (EN 60898) | |
| Ableitstrom gegen PE: | < 0,75mA (60Hz, nach EN 60950) | |
| Isolationsspannung Eingang / PE: | 2000V AC, 1 Minute, Reststrom = 10mA, 500V DC, 50MΩ mind. (bei Raumtemperatur) | |
| Ausgangsdaten (nur intern) | | |
| Interne Nennausgangsspannung: | 5V DC | |
| Nennausgangsstrom I _N 0°C ... +55°C | 3A (U _{OUT} = 5V DC) | 6A (U _{OUT} = 5V DC) |
| Wirkungsgrad: | > 74% (bei 230V AC und Nennwerten) | > 75% (bei 230V AC und Nennwerten) |

| DC Spannungsversorgung | Netzteilleistung 20VA (Standard) / 40VA - Option | | |
|---|--|--|--|
| Nenneingangsspannung: | 24V DC | 48V DC | 110/220V DC |
| Eingangsspannungsbereich: | 18-36V DC | 36-76V DC | 100-250V DC |
| Stromaufnahme (bei Nennwerten): | Netzteil mit 20VA: 0,69A | Netzteil mit 20VA: 0,35A | Netzteil mit 20VA: 0,40A |
| | Netzteil mit 40VA: 1,36A | Netzteil mit 40VA: 0,68A | Netzteil mit 40VA: 0,40A |
| | | | |
| Einschaltzeit nach Anlegen der Versorgungsspannung: | < 200msec. | < 200msec. | < 500msec. |
| Eingangssicherung intern (Geräteschutz): | Netzteil mit 20VA: 2A flink | Netzteil mit 20VA: 1A flink | Netzteil mit 20VA: 2A |
| | Netzteil mit 40VA: 4A flink | Netzteil mit 40VA: 2A flink | Netzteil mit 40VA: 2A |
| | | | |
| Isolationsspannung Eingang / Ausgang: | 1.500V DC 1 Minute, 500V DC 50MΩ mind. (20°C ±15°C) | 1.500V DC 1 Minute, 500V DC 50MΩ mind. (20°C ±15°C) | 2000V AC, 1 Minute, Reststrom = 10mA, 500V DC, 50MΩ mind. (bei Raumtemp.) |
| Ausgangsdaten (nur intern) | | | |
| Interne Nennausgangsspannung: | 5V DC | 5V DC | 5V DC |
| Nennausgangsstrom I _N 0°C ... +55°C | Netzteil mit 20VA: 3A (U _{OUT} = 5V DC) | Netzteil mit 20VA: 3A (U _{OUT} = 5V DC) | Netzteil mit 20VA: 3A (U _{OUT} = 5V DC) |
| | Netzteil mit 40VA: 6A (U _{OUT} = 5V DC) | Netzteil mit 40VA: 6A (U _{OUT} = 5V DC) | Netzteil mit 40VA: 6A (U _{OUT} = 5V DC) |
| | | | |
| Wirkungsgrad: | > 90% | > 90% | > 74% |

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

| 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 |

| MTBF | |
|-------------|----------------|
| MTBF: | > 200.000 Std. |

13 Werkseinstellungen / Factory-Defaults des Time Server 8030HEPTA/NCD

Die Werkseinstellungen der beiden Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD können der jeweiligen Modulbeschreibung entnommen werden.

14 Glossar und Abkürzungen

14.1 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. |

14.2 Abkürzungen

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

14.3 Definitionen

Erläuterung der in diesem Dokument verwendeten Begriffe.

14.3.1 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

14.3.2 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.

14.3.3 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.

14.3.4 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.

14.3.5 PTP (Precision Time Protocol)

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

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

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

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

14.4 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.

15 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)
- SNMPv2c (RFC 1213, RFC1901-1908)
- SNMPv3 (RFC 3410)
- SYSLOG (RFC 5424)
- SMTP (RFC 5321)

16 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

Die Module des Network Clock Device 8030HEPTA/NCD 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 Tabellen mit den in den Modulen verwendeten Softwarepaketen können in der jeweiligen Modul-Dokumentation nachgeschlagen werden.