

Industriefunkuhren



Technische Beschreibung

NTP/SINEC H1 LAN Karte

Modell 7273 und 7273RC

für die Gehäuseversionen

1HE / 3HE / DIN-Rail

DEUTSCH

Version: 08.00 – 01.08.2018

SET
Gültig für Version: **08.xx**

IMAGE
Version: **08.xx**

FIRMWARE
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 DER IMAGE UND DER H8 SOFTWARE IST IM WEBGUI DER KARTE 7273 UND 7273RC AUSLESBAR (SIEHE **KAPITEL 6.3.5.1 Geräte Information** UND **KAPITEL 6.3.5.2 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 Kartenbeschreibung 7273 und 7273RC	9
1.1 Unterschied zwischen den Karten 7273 und 7273RC.....	12
1.2 Baugruppenübersicht der Karten 7273(RC).....	12
1.2.1 DIP-Schalter DS1.....	13
1.2.1.1 Funktionen des DIP-Schalter DS1 für Karte 7273.....	13
1.2.1.2 Funktionen des DIP-Schalter DS1 für Karte 7273RC.....	13
1.2.2 MAC-Adresse für ETH0.....	13
1.3 Karten-Frontblenden für die unterschiedlichen Gehäusevarianten.....	14
1.3.1 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente.....	14
1.3.1.1 SEND LED (nicht bei DIN-Rail).....	14
1.3.1.2 Reset-Taster (und Default-Taster).....	14
1.3.1.3 NTP-Status LEDs (NTP/Stratum/Accuracy).....	14
1.3.1.4 USB Buchse (Host).....	15
1.3.1.5 RJ45 Buchse (ETH0).....	15
1.3.1.6 Karten-Status LEDs (Operation/ERROR/Status last 24h).....	15
1.3.1.6.1 Standard-Funktion.....	16
1.3.1.6.2 Funktion beim Betätigen des Reset-Tasters.....	16
1.3.1.6.3 Sonderfunktion für Update und Hardwareprobleme.....	17
1.3.1.7 Optional: aktiver 12V DC PPM (Minutenimpuls).....	17
1.3.2 Frontblenden der Karten 7273 und 7273RC für 3HE / 19" Baugruppenträger.....	18
1.3.3 Frontblende der Karte 7273 für 1HE / 19" Baugruppenträger (Slim Line).....	19
1.3.4 Frontblende der Karte 7273 für DIN-Rail (Hutschienengehäuse).....	20
2 Systemverhalten der Karte 7273(RC)	21
2.1 Boot-Phase.....	21
2.2 NTP Regel-Phase (Stratum/Accuracy).....	21
2.3 Reset- (Default) Taster.....	21
2.3.1 Karten-Reset.....	22
2.3.2 Karte in Factory-Default-Zustand versetzen (inkl. LAN-Parameter).....	22
2.4 Firmware-Update.....	23
2.5 Karten-ERROR.....	24
2.6 Freischaltung von Funktionen (Activation Key).....	25
3 Implementieren der Karte 7273(RC) in ein modulares <i>hopf</i> 19" Basis-System	26
3.1 Handhabung der Karte / ESD Schutz.....	27
3.2 Allgemein - Einstellung der Kartennummer für den Einsatz im Basis-System.....	27
3.3 hopf Basis-System 6844, 6844RC und 6855 – nur Karte 7273.....	28
3.3.1 Einstellung der Kartennummer für Basis-System 68xx.....	28
3.4 hopf Basis-System 7001 – nur Karte 7273.....	29
3.4.1 Einstellung der Kartennummer für Basis-System 7001.....	29
3.5 hopf Basis-System 7001RC – nur Karte 7273RC.....	30
3.5.1 Einstellung der Kartennummer für Basis-System 7001RC.....	30
3.5.2 NTP Accuracy Meldung für Status- und Fehlermeldungen im System 7001RC.....	31
3.6 Herstellen der Netzwerkverbindung.....	31

4	Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die <i>hmc</i>	32
5	Netzwerk-Konfiguration für ETH0 über das Basis-System	35
5.1	Eingabefunktionen Basis-Systeme 6844, 6844RC und 6855 (nur Karte 7273)	37
5.1.1	Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus	37
5.1.2	Eingabe Gateway-Adresse	38
5.1.3	Eingabe Netzmaske	38
5.1.3.1	Eingabe Netzmaske - Systeme 6844 und 6844RC	38
5.1.3.2	Eingabe Netzmaske - System 6855	38
5.1.4	Eingabe Control-Byte	39
5.1.4.1	Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion	39
5.2	Eingabefunktionen Basis-System 7001 (nur Karte 7273)	40
5.2.1	Eingabe Control-Byte	40
5.2.1.1	Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion	40
5.2.2	Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus	41
5.2.3	Eingabe Netzmaske	42
5.2.4	Eingabe Gateway-Adresse	42
5.3	Eingabefunktionen Basis-System 7001RC (nur Karte 7273RC)	42
5.3.1	Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus	43
5.3.2	Eingabe Gateway-Adresse	43
5.3.3	Eingabe Netzmaske	44
5.3.4	Eingabe Control-Byte	44
5.3.4.1	Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion	44
5.3.5	Eingabe Parameterbyte 01 (zurzeit ohne Funktion)	45
5.3.6	Eingabe Parameterbyte 02 (zurzeit ohne Funktion)	45
5.4	Konfiguration in Hutschienen-Systemen (DIN-Rail)	45
5.5	Konfiguration über <i>hmc</i> (<i>hopf</i> Management Console) Remote-Zugriff	45
6	HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche	46
6.1	Schnellkonfiguration	46
6.1.1	Anforderungen	46
6.1.2	Konfigurationsschritte	46
6.2	Allgemein – Einführung	47
6.2.1	LOGIN und LOGOUT als Benutzer	48
6.2.2	Navigation durch die Web-Oberfläche	49
6.2.3	Eingeben oder Ändern eines Wertes	50
6.2.4	Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe	51
6.3	Beschreibung der Registerkarten	52
6.3.1	GENERAL Registerkarte	52
6.3.2	NETWORK Registerkarte	53
6.3.2.1	Host/Nameservice	54
6.3.2.1.1	Hostname	54
6.3.2.1.2	Use Manual DNS Entries	54
6.3.2.1.3	DNS-Server 1 bis 3	54
6.3.2.1.4	Use Manual Gateway Entries	55
6.3.2.1.5	Default Gateway IPv4	55
6.3.2.1.6	Default Gateway IPv6	55
6.3.2.2	Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0)	56
6.3.2.2.1	Default Hardware Address (MAC)	56
6.3.2.2.2	Kunden Hardware Address (MAC)	56
6.3.2.2.3	DHCP	57
6.3.2.2.4	IPv4-Adresse	57

6.3.2.2.5 IPv4 Netzmaske (Network Mask).....	57
6.3.2.2.6 Betriebsmodus (Operation Mode).....	58
6.3.2.2.7 Maximum Transmission Unit (MTU)	58
6.3.2.2.8 IPv6	59
6.3.2.2.9 DHCP-IPv6	59
6.3.2.2.10 IPv6-Adresse.....	59
6.3.2.2.11 IPv6 Subnet Prefix Lengh.....	59
6.3.2.2.12 VLAN (Activation Key erforderlich).....	60
6.3.2.3 Routing	61
6.3.2.4 Routing File.....	62
6.3.2.5 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)	63
6.3.2.5.1 SNMPv2 / SNMPv3	64
6.3.2.6 Time.....	65
6.3.2.6.1 Synchronisationsprotokolle (Time-Protocols – NTP, SNTP etc.)	65
6.3.2.6.2 SINEC H1 Uhrzeittelegramm (SINEC H1 time datagram)	65
6.3.2.6.3 Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramm.....	66
6.3.3 NTP Registerkarte.....	66
6.3.3.1 System Info.....	67
6.3.3.2 Kernel Info	68
6.3.3.3 Peers	68
6.3.3.4 Server Konfiguration	69
6.3.3.4.1 Synchronisationsquelle (General / Synchronization source).....	69
6.3.3.4.2 NTP Syslog Nachrichten (General / Log NTP Messages to Syslog).....	69
6.3.3.4.3 Quarzbetrieb (Crystal Operation).....	70
6.3.3.4.4 Broadcast / Broadcast Address	71
6.3.3.4.5 Broadcast / Authentication / Key ID	71
6.3.3.4.6 Zusätzliche NTP Server (Additional NTP server).....	71
6.3.3.5 Erweiterte NTP Konfiguration (Extended Configuration).....	72
6.3.3.5.1 Unterdrückung von unspezifizierten NTP-Ausgaben (Block Output when Stratum Unspecified).....	72
6.3.3.5.2 NTP Zeitbasis (Timebase).....	72
6.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP).....	74
6.3.3.7 Konfigurieren der NTP-Zugriffsbeschränkungen (Access Restrictions)	74
6.3.3.7.1 NAT oder Firewall	75
6.3.3.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe	75
6.3.3.7.3 Client Abfragen erlauben	76
6.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel	76
6.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen.....	77
6.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.....	78
6.3.3.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)	79
6.3.3.8.1 Wofür eine Authentifizierung?.....	79
6.3.3.8.2 Wie wird die Authentifizierung beim NTP-Service verwendet?	80
6.3.3.8.3 Wie erstellt man einen Schlüssel?	80
6.3.3.8.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?	80
6.3.3.9 Automatische Verschlüsselung (Autokey)	81
6.3.4 ALARM Registerkarte	82
6.3.4.1 Syslog Konfiguration	82
6.3.4.2 E-mail Konfiguration	83
6.3.4.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration.....	84
6.3.4.4 Alarm Nachrichten (Alarm Messages)	85
6.3.5 DEVICE Registerkarte	86
6.3.5.1 Geräte Information (Device Info).....	86
6.3.5.2 Hardware Information	86
6.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)	87
6.3.5.4 Neustart der Karte (Reboot Device / Hardware Reset).....	88
6.3.5.5 Image Update & H8 Firmware Update	89
6.3.5.5.1 Auswahl Image-Update	90
6.3.5.5.2 Installation Image-Update.....	91
6.3.5.6 Upload von Anwender SSL-Server-Zertifikat (Upload Certificate)	92
6.3.5.7 Spezieller Anwender-Sicherheitshinweis (Customized Security Banner)	92
6.3.5.8 Option FG7273/PPM: Minutenimpulslänge (Minute pulse (PPM))	93
6.3.5.9 Produkt-Aktivierung	94
6.3.5.10 Diagnose Funktion.....	95

6.3.5.11	Passwörter (Master/Device).....	95
6.3.5.12	Download von Konfigurationen / SNMP MIB	96
7	SSH- und Telnet-Basiskonfiguration	97
8	Technische Daten	98
9	Werkseinstellungen / Factory-Defaults Karte 7273(RC)	100
9.1	Netzwerk	100
9.2	NTP	101
9.3	ALARM.....	102
9.4	DEVICE.....	102
10	Glossar und Abkürzungen	103
10.1	NTP spezifische Termini.....	103
10.2	Tally Codes (NTP spezifisch)	103
10.2.1	Zeitspezifische Ausdrücke	104
10.3	Abkürzungen	105
10.4	Definitionen	106
10.4.1	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	106
10.4.2	NTP (Network Time Protocol)	106
10.4.3	SNMP (Simple Network Management Protocol).....	107
10.4.4	TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)	107
10.5	Syslogmeldungen.....	108
10.6	Genauigkeit & NTP Grundlagen	108
11	RFC Auflistung.....	110
12	Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete	111

1 Kartenbeschreibung 7273 und 7273RC

Die LAN Karten 7273 und 7273RC sind **Netzwerk Zeit Server** (engl. **Network Time Server**, Abk. NTS) für den Einsatz in den modularen **hopf** Systemen 7001RC, 7001, 6844, 6844RC und 6855 als auch in nicht modularen Hutschienensystemen wie z.B. dem GPS Modul 6875.



Grundsätzlich sind die NTP/SINEC H1 LAN Karten 7273 und 7273RC in ihren Funktionen und Einsatzmöglichkeiten vollständig abwärtskompatibel mit den Karte 7271 und 7271RC.

Die Karten 7273 und 7273RC können als direkter Ersatz für bereits gelieferte Karten 7271 bzw. 7271RC verwendet werden. Es stehen auch bei den Nachfolgekarten alle Funktionen, Einstellmöglichkeiten und Protokolle wie bei den Karten 7271 und 7271RC zur Verfügung.

Die Nachfolgekarten sind auch problemlos zur Erweiterung von **hopf** Uhrensyste-men, in denen bereits Karten 7271 bzw. 7271RC verbaut wurden (Mischbetrieb), geeignet.

Die Karten 7273 und 7273RC sind mit einer 10/100 Base-T (autosensing) Ethernet Schnittstelle (ETH0) ausgestattet.



Die Karten 7273 und 7273RC unterstützen den Betrieb in IPv4- und IPv6-Netzwerken.

Die Karten 7273 und 7273RC werden mittels dem weltweit verbreitete Zeitprotokoll **NTP (Network Time Protocol)** zur hoch genauen Synchronisation von Netzwerken verwendet.

Folgende Synchronisationsprotokolle stehen zur Verfügung:

- NTP (inkl. SNTP)
- SINEC H1 Uhrzeittelegram
- Daytime
- Time

Die Netzwerkeinbindung der LAN Karten 7273 und 7273RC kann an einem beliebigen Punkt im Netzwerk erfolgen. Jede Karte 7273/7273RC stellt dabei einen vollständig unabhängigen NTP TimeServer dar.

Je nach **hopf** Uhrensyste-m können mehrere dieser LAN Karten modular (auch nachträglich) implementiert werden.

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

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

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

- Je nach Uhrensysteem kann über die Tastatur des **hopf** Basis-Systems oder über einen **hmc** Remote-Verbindung die Erreichbarkeit der LAN Karte 7273 bzw. 7273RC im Netzwerk hergestellt werden.
- Vollständig konfiguriert werden die Karten via Ethernet mittels eines Web Browser über:
 - HTTP/HTTPS WebGUI (**G**raphical **U**ser **I**nterface)
 - oder textbasierten Menüs via Telnet und SSH
- Verschiedene Protokolle (z.B. IPv4, http, https, Telnet usw.) stehen für die Ethernet-Verbindung zur Verfügung.

Die Karte 7273(RC) verfügt zurzeit über folgende freischaltbare Funktionen die im **Kapitel 2.6 Freischaltung von Funktionen (Activation Key)** beschrieben sind:

- IEEE 802.1Q Tagged VLAN

Einige Basis-Funktionen der Karten:

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
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server

Netzwerk Protokolle

- HTTP/HTTPS
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMPv2 / SNMPv3, SNMP Traps (MIB II, Private Enterprise MIB)
- NTP (inkl. SNTP)
- SINEC H1 Uhrzeittelegramm

Konfigurationskanal

- HTTP/HTTPS-WebGUI (Browser Based)
- Telnet
- SSH
- Externes LAN Konfigurations-Tool (**hmc - Network Configuration Assistant**)
- **hopf** 7001RC System **hmc**, Tastatur und Anzeige – nur Karte 7273RC
- **hopf** 7001 System Tastatur und Anzeige – nur Karte 7273
- **hopf** 68xx System (3HE/Slim Line) Tastatur und Anzeige – nur Karte 7273
- **hmc** Remote-Verbindung (Nur bei Basis-Systemen mit Remote-Funktion)

Ethernet-Schnittstelle

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

Zusätzlich bei der Karte 7273RC

- Hot-Plug Funktionalität
- NTP Accuracy Meldung für Status- und Fehlermeldungen im System 7001RC

Features

- HTTP/HTTPS (status, control)
- SNMPv2 / SNMPv3, SNMP Traps (MIB-II, Private Enterprise MIB)
- E-mail Benachrichtigung
- Syslog Messages to External Syslog Server
- Update über TCP/IP
- Fail-safe
- Watchdog-Schaltung
- Power-Management
- System-Management
- Customized Security Banner

1.1 Unterschied zwischen den Karten 7273 und 7273RC

Die Karte 7273RC ist funktionsgleich mit der Karte 7273 jedoch für den Einsatz im System 7001RC konzipiert. Hierfür verfügt die Karte 7273RC zusätzlich über eine "Hot-Plug" Funktionalität sowie die entsprechende interne Schnittstellenfunktionalität für den Betrieb in einem **hopf** 7001RC Basis-System.



Die Karten 7273 und 7273RC dürfen ausschließlich in dafür geeignete Basis-Systeme eingebaut werden.

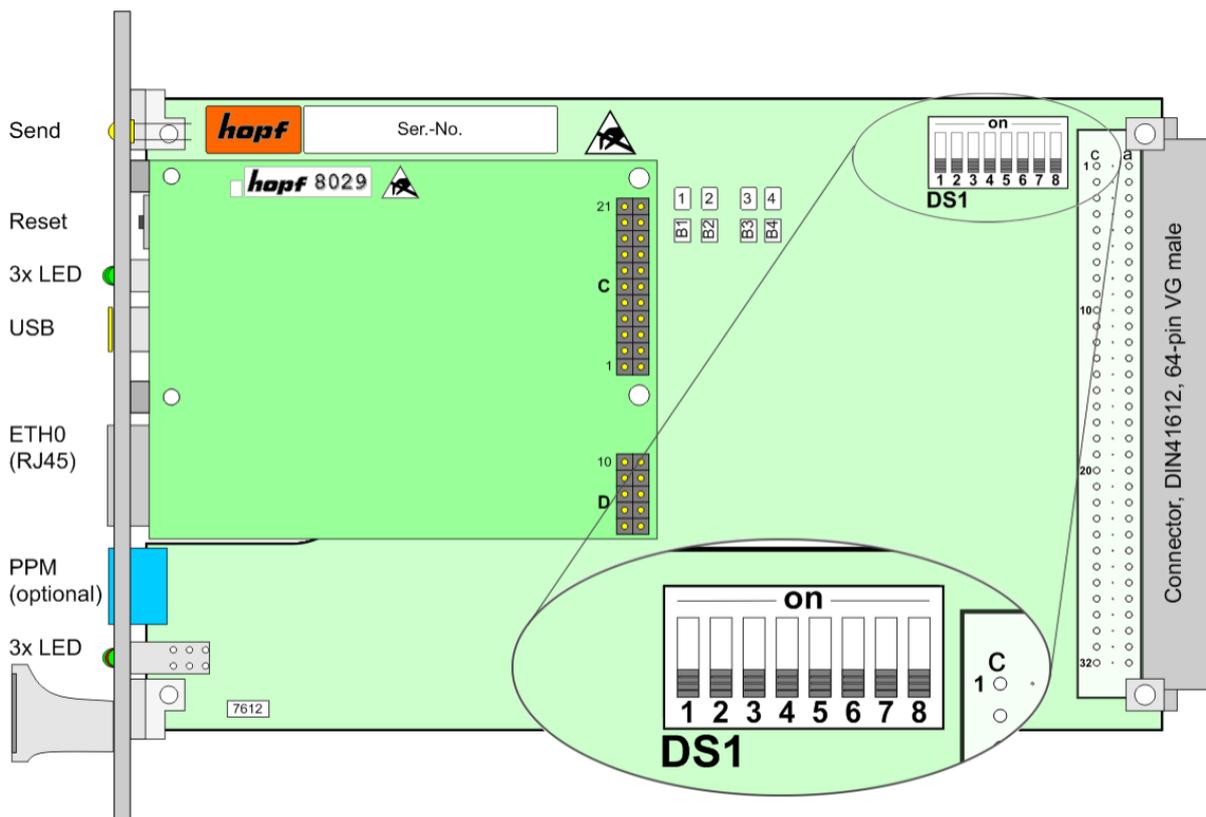
Die Karte 7273RC funktioniert ausschließlich im System 7001RC.



Da die Karten 7273 und 7273RC funktional nahezu gleich sind, wird in dieser Beschreibung nachfolgend die Bezeichnung **7273(RC)** verwendet, wenn die Funktion bei beiden Karten identisch ist.

Ist eine Funktion nur bei einer von beiden Kartentypen verfügbar, wird nur die Bezeichnung der jeweiligen Karte verwendet.

1.2 Baugruppenübersicht der Karten 7273(RC)



1.2.1 DIP-Schalter DS1

In Abhängigkeit vom Kartentyp (7273 oder 7273RC) ist der DIP-Schalter DS1 unterschiedlich belegt.

1.2.1.1 Funktionen des DIP-Schalter DS1 für Karte 7273

Über den DIP-Schalter DS1 wird das Basis-System ausgewählt, in dem die Karte betrieben werden soll. Ebenfalls wird die Kartenummer im Basis-System eingestellt.

DIP-Schalter DS1	Funktion
8	Auswahl des Basis-Systems 68xx bzw. 7001 (siehe Kapitel 3.3 + 3.4)
7	z.Zt. ohne Funktion
6	Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramms (siehe Kapitel 6.3.2.6.3)
5	Kartenummer im System 7001 / 68xx (siehe Kapitel 3.3.1 + 3.4.1)
4	
3	
2	
1	

1.2.1.2 Funktionen des DIP-Schalter DS1 für Karte 7273RC

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

DIP-Schalter DS1	Funktion
8	z.Zt. ohne Funktion
7	Die NTP Accuracy Meldung der 7273RC wird im System 7001RC für die Generierung von Status- und Fehlermeldungen verwendet. (siehe Kapitel 3.5.2)
6	Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramms (siehe Kapitel 6.3.2.6.3)
5	Kartenummer im System 7001RC (siehe Kapitel 3.5.1)
4	
3	
2	
1	

1.2.2 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.



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

1.3 Karten-Frontblenden für die unterschiedlichen Gehäusevarianten

1.3.1 Funktionsübersicht der Frontblendenelemente

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

1.3.1.1 SEND LED (nicht bei DIN-Rail)

	SEND-LED (Gelb)	Beschreibung
	Blinken / Flackern	Normalfall , es wird damit der Zugriff auf den internen System-Bus angezeigt. Die Karte 7273(RC) ist im jeweiligen System richtig eingebunden.
	aus	Die Karte 7273(RC) ist nicht betriebsbereit.
	an	Fehler auf der Karte 7273(RC).



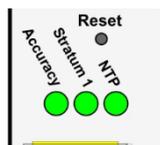
Da die Hutschienen-Systeme (DIN-Rail) über keinen internen System-BUS verfügen, ist in der DIN-Rail Version keine SEND LED vorhanden.

1.3.1.2 Reset-Taster (und Default-Taster)



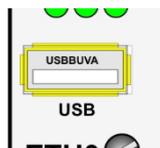
Der Reset-Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die Bohrung in der Frontblende neben dem Aufdruck "Reset" zu betätigen (siehe **Kapitel 2.3 Reset- (Default) Taster**).

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



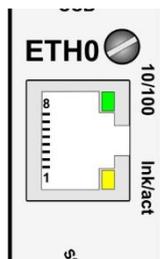
NTP-LED (Grün)	NTP-Dienst der Karte 7273(RC)
an	Normalfall , gestartet
aus	nicht gestartet
Stratum1-LED (Grün)	Der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) arbeitet mit:
an	Stratum 1
blinken	Stratum 2-15
aus	Stratum 16 (keine Synchronisation von NTP Clients)
Accuracy-LED (Grün)	Der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) arbeitet mit Accuracy:
an	high
blinken	medium
aus	low

1.3.1.4 USB Buchse (Host)



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

1.3.1.5 RJ45 Buchse (ETH0)

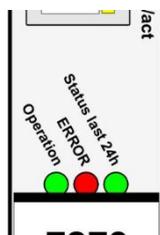


10/100-LED (Grün)	Beschreibung
aus	10 MBit Ethernet detektiert.
an	100 MBit Ethernet detektiert.

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
9	nicht belegt

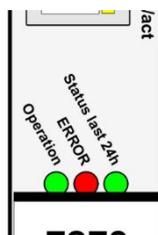
1.3.1.6 Karten-Status LEDs (Operation/ERROR/Status last 24h)



Die Karte 7273(RC) verfügt über 3 Status-LEDs die den grundsätzlichen Funktionszustand der Karte anzeigen.

1.3.1.6.1 Standard-Funktion

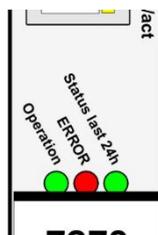
Hier wird die Funktion der LEDs für den normalen Betriebszustand beschrieben.



Operation-LED (Grün)	Beschreibung
An	Normalfall , die Karte 7273(RC) ist in Betrieb
1Hz Blinken	Karte 7273(RC) bootet ihr Betriebssystem (Dauer ca. 1-1,5 Minuten).
3Hz Blinken	Ein Firmware-Update (Image) der Karte 7273(RC) wird durchgeführt (Dauer ca. 2-3 Minuten).
Aus	Die Karte 7273(RC) ist nicht betriebsbereit.
ERROR-LED (Rot)	Beschreibung
Aus	Normalfall , die Karte 7273(RC) ist in Betrieb.
1Hz Blinken	Interner System-Bus Fehler detektiert (Kommunikation mit Basis-System ist fehlerhaft).
5Hz Blinken	Ausfallsichere Basis-Parametrierung nicht vorhanden (Notbetrieb)
An	Die auf der Karte 7273(RC) befindliche primär CPU zeigt keine Aktivität
Status last 24h-LED (Grün)	Beschreibung
Aus	Der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) arbeitet weniger als 1 Stunde mit Stratum 1 oder / und Accuracy = high
1Hz Blinken	Der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) arbeitet größer gleich 1 Stunde ununterbrochen mit Stratum 1 und Accuracy = HIGH (optimaler Betriebszustand)
An	Der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) arbeitet mehr als 24 Stunde ununterbrochen mit Stratum 1 und Accuracy = HIGH (optimaler Betriebszustand)

1.3.1.6.2 Funktion beim Betätigen des Reset-Tasters

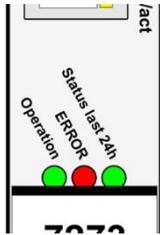
Die Dauer der Betätigung des Reset-Tasters in der Frontblende der Karte kann anhand des Verhaltens aller 3 Status LEDs abgelesen werden.



Alle 3 LED (Operation-LED, ERROR-LED und Status last 24h-LED)	Beschreibung Sonderfunktion
LED Standartfunktion	Tasterdruck: 0-1 Sekunde
2Hz Blinken	Tasterdruck: 1-10 Sekunde
5Hz Blinken	Tasterdruck: >10 Sekunde

1.3.1.6.3 Sonderfunktion für Update und Hardwareprobleme

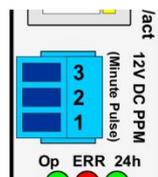
Falls der OnBoard μ Controller nicht in Funktion ist (Update/Defekt) kann dies am Verhalten der 3 Status-LEDs erkannt werden.

	Alle 3 LED (Operation-LED, ERROR-LED und Status last 24h-LED)	Beschreibung Sonderfunktion
	0,5Hz Blinken	Es ist gerade ein Firmware-Update des μ Controllers aktiv bzw. der μ Controller ist defekt

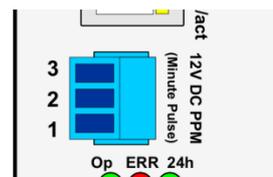
1.3.1.7 Optional: aktiver 12V DC PPM (Minutenimpuls)

Für die Ausgabe eines aktiven Minutenimpulses (PPM) ist die Karte 7273(RC) optional mit einer zusätzlichen 3-poligen steckbaren Schraubklemme lieferbar (FG7273/PPM). Eine Nachrüstung dieser Option ist kundenseitig nicht möglich.

Version 7273(RC) für 3HE Systeme

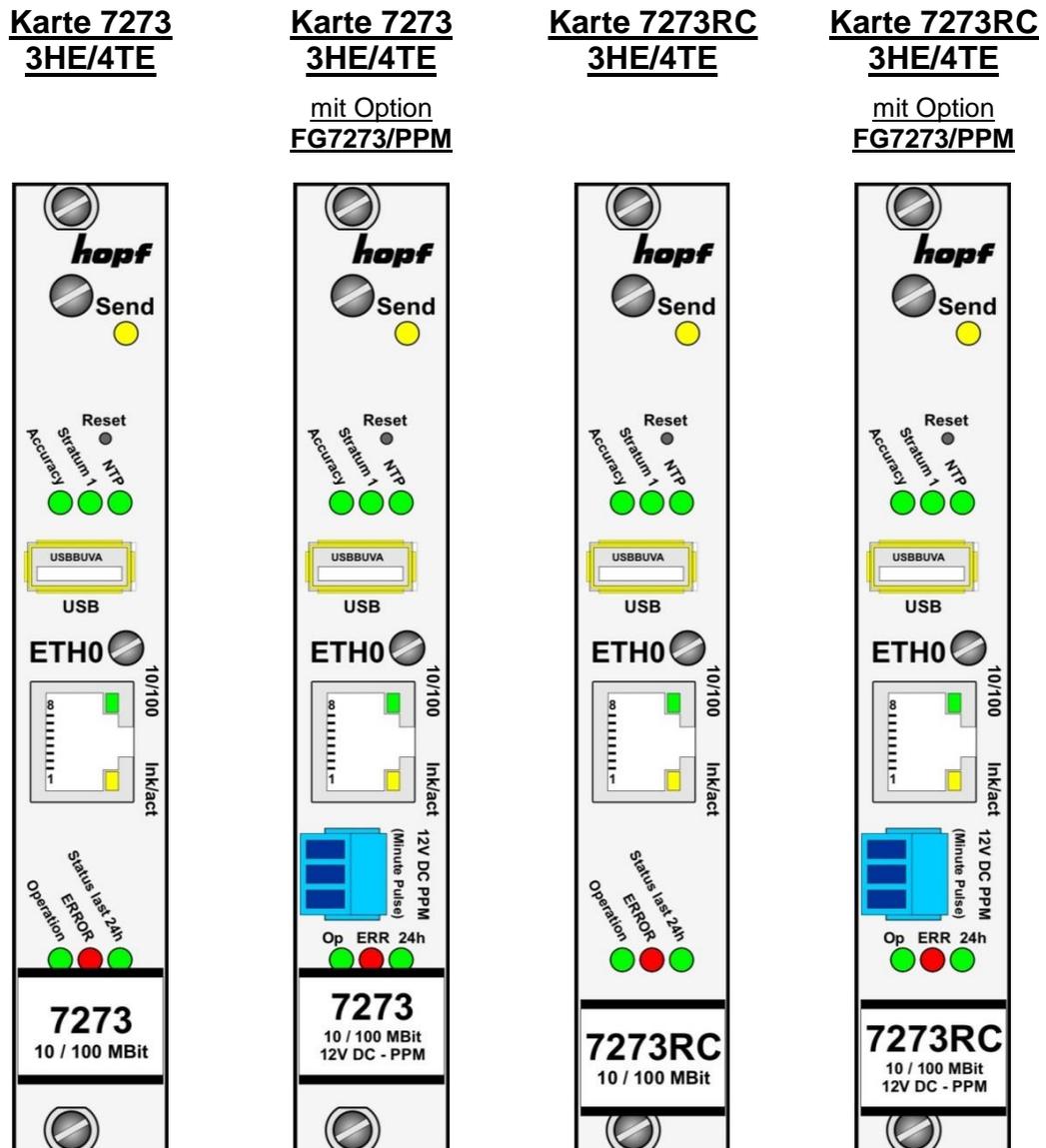


Version 7273 DIN-Rail



Pin-Nr.	Belegung
1	Minutenimpuls definierter Dauer (isoliert, Bezugspotential GND1)
2	+12V DC (isoliert, Bezugspotential GND1)
3	GND1 (isoliert für Minutenimpuls / +12V DC)

1.3.2 Frontblenden der Karten 7273 und 7273RC für 3HE / 19" Baugruppenträger

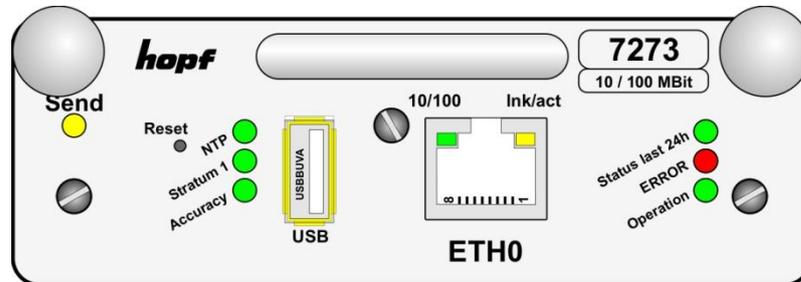


Für die Ausgabe eines Minutenimpulses (PPM) ist die Karte 7273(RC) optional mit einer 3-poligen steckbaren Schraubklemme bestückt (FG7273/PPM).

Parametrierung siehe **Kapitel 6.3.5.8 Option FG7273/PPM: Minutenimpulslänge (Minute pulse (PPM))**

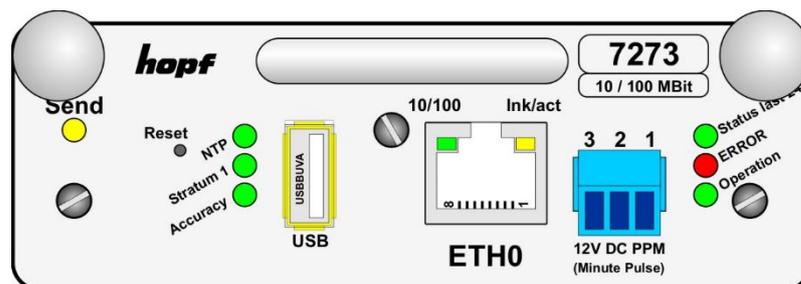
1.3.3 Frontblende der Karte 7273 für 1HE / 19" Baugruppenträger (Slim Line)

Karte 7273/1U 1HE (Slim Line)



Karte 7273/1U 1HE (Slim Line)

mit Option
FG7273/PPM

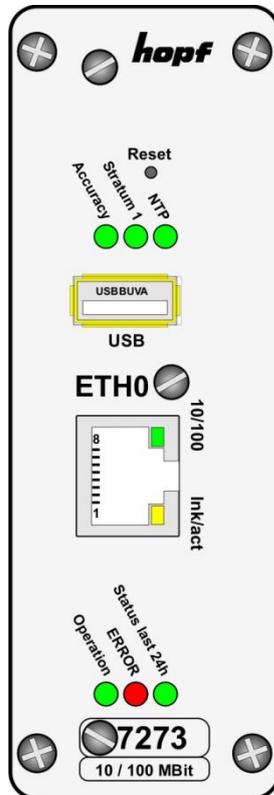


Für die Ausgabe eines Minutenimpulses (PPM) ist die Karte 7273/1U optional mit einer 3-poligen steckbaren Schraubklemme bestückt. (FG7273/PPM).

Parametrierung siehe **Kapitel 6.3.5.8 Option FG7273/PPM: Minutenimpulslänge (Minute pulse (PPM))**

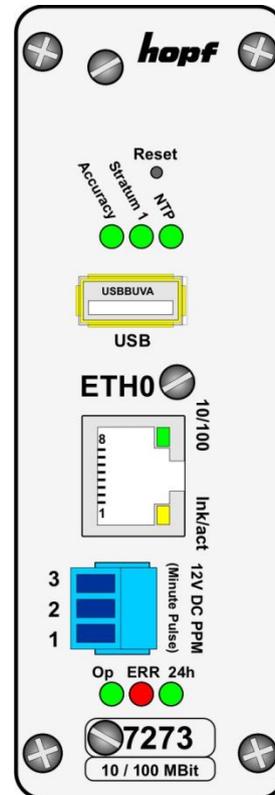
1.3.4 Frontblende der Karte 7273 für DIN-Rail (Hutschienengehäuse)

Karte 7273DIN-Rail



Karte 7273DIN-Rail

mit Option
FG7273/PPM



Die Karte 7273DIN-Rail ist im System nicht modular steckbar. Ein Austausch dieser Karte kann nur werkseitig bei **hopf** erfolgen.

Für die Ausgabe eines Minutenimpulses (PPM) ist die Karte 7273DIN-Rail optional mit einer 3-poligen steckbaren Schraubklemme bestückt. (FG7273/PPM).

Parametrierung siehe **Kapitel 6.3.5.8 Option FG7273/PPM: Minutenimpulslänge (Minute pulse (PPM))**

2 Systemverhalten der Karte 7273(RC)

In diesem Kapitel wird das Verhalten der Karte in speziellen Betriebsphasen beschrieben.

2.1 Boot-Phase

Die Boot-Phase der Karte startet nach dem Einschalten des Uhrensystems in dem die Karte verbaut ist bzw. nach einem Reset der Karte.

Während der Boot-Phase lädt die Karte ihr Betriebssystem und steht somit über LAN nicht zur Verfügung.

Die Boot-Phase ist über die Status-LEDs auf der Frontblende der Karte zu erkennen. Die Boot-Phase dauert ca. 1-1,5 Minuten.

2.2 NTP Regel-Phase (Stratum/Accuracy)

Bei NTP handelt es sich um einen Regelprozess. Nach dem starten des NTP-Dienst (dies geschieht automatisch in der Boot-Phase) benötigt die Karte eine gewisse Zeit (in der Regel 5-10 Minuten) bis NTP sich auf die hohe Genauigkeit des Basis-Systems eingeregelt hat und den optimalen Betriebszustand mit **STRATUM = 1** und **ACCURACY = HIGH** erreicht hat.

Hierbei sind Faktoren wie die Genauigkeit der Synchronisationsquelle und der jeweilige Synchronisationszustand des Uhrensystems ausschlaggebend.

2.3 Reset- (Default) Taster

Die Karte 7273(RC) kann mit Hilfe des hinter der Kartenfrontblende befindlichen Reset-Tasters resettet oder in den Factory-Default-Zustand versetzt werden. Der Reset-Taster ist mit einem dünnen Gegenstand durch die kleine Bohrung in der Frontblende zu erreichen.

Reset-Taster	Funktion
Tasterdruck: 0-1 Sekunde	Keine
Tasterdruck: 1-10 Sekunde	Karten-Reset wird nach dem Loslassen ausgelöst
Tasterdruck: >10 Sekunde	Die Karte wird nach dem Loslassen auf Factory-Default-Werte zurückgesetzt

LED Verhalten siehe **Kapitel 1.3.1.6.2 Funktion beim Betätigen des Reset-Tasters**

2.3.1 Karten-Reset

Durch kurzes Drücken des Factory-Default-Tasters (zwischen 1 und 10 Sekunden) wird auf der Karte 7273(RC) ein Reset ausgelöst.



Für die Dauer der Betätigung des Reset-Tasters zwischen 1 - 10 Sekunden blinken die 3 Karten-Status LEDs (Operation/ERROR/Status last 24h) gemeinsam in einem **2Hz** Rhythmus.

Karten-Reset auslösen:

1. Reset-Taster drücken bis die 3 Karten Status-LEDs im **2Hz** Rhythmus blinken.
2. Maximal 5 Sekunden nach Loslassen des Reset-Tasters erfolgt ein Karten-Reset.
3. Die Operation LED blinkt mit 1Hz ⇒ Das Betriebssystem der Karte 7273(RC) wird geladen (die Karte ist noch nicht betriebsbereit).
4. Der normale Betriebszustand ist nach ca. 1-1,5 Minuten wieder erreicht. Dies wird durch folgendes Verhalten der 3 Status-LEDs angezeigt:
 - Operation LED leuchtet
 - NTP-LED leuchtet
 - Send-LED flackert (nicht bei DIN-Rail)



Nach einem Reset ist die Karte 7273(RC) erst nach der Boot-Phase wieder über LAN erreichbar.

2.3.2 Karte in Factory-Default-Zustand versetzen (inkl. LAN-Parameter)

Sollte Karte 7273(RC) nach fehlerhaftem Konfigurieren (z.B. über Ethernet) nicht mehr im Netzwerk erreichbar sein, kann die Karte 7273(RC) durch Drücken des Reset-Tasters für mehr als 10 Sekunden wieder in den Factory-Default-Zustand zurückversetzt werden.



Bei Betätigung des Reset-Tasters länger als 10 Sekunden blinken die 3 Karten-Status LEDs (Operation/ERROR/Status last 24h) gemeinsam in einem **5Hz** Rhythmus.



Liste der Factory-Default Parameter siehe **Kapitel 9 Werkseinstellungen / Factory-Defaults Karte 7273(RC)**

Wenn der Reset-Taster länger als 10 Sekunden gedrückt wird, werden die in der Karte gespeicherten LAN-Parameter gelöscht und die Karte in den DHCP Mode versetzt:

- IP 000.000.000.000
- Gateway 000.000.000.000
- Netzmaske 000.000.000.000



Alle über den Reset-Taster veränderten Parameter werden je nach Basis-System **nicht** im Basis-System aktualisiert und damit nach dem Rücksetzen auf die Default-Werte nicht mehr korrekt im Menü des Basis-Systems angezeigt.

Die LAN Parameter von Karte 7273(RC) müssen deshalb nach dem Default nochmals vollständig über das Basis-System gesetzt werden.

Die Karte 7273(RC) in den Default-Zustand versetzen

1. Reset-Taster für mehr als 10 Sekunden drücken bis die 3 Karten Status-LEDs im **5Hz** Rhythmus blinken.
2. Maximal 5-10 Sekunden nach Loslassen des Reset-Tasters erfolgt das Rücksetzen der Karte auf die Default-Werte.
3. Die Karte 7273(RC) löst automatisch einen Karten-Reset aus.
4. Gewünschte LAN Parameter (IP-Adresse, Gateway und Netzmaske) für ETH0 über das Basis-System oder **hmc Network Configuration Assistant** neu setzen.
5. Alle Konfigurationen im WebGUI überprüfen und gegebenenfalls neu setzen.

2.4 Firmware-Update

Bei der Karte 7273(RC) handelt es sich um ein Multi-Prozessor-System. Ein Karten Firmware-Update besteht aus diesem Grund immer aus einem so genannten Software SET. Dieses beinhaltet zwei (2) durch die SET-Version definierte Programmstände für das Image und H8 Programm, die beide in die Karte eingespielt werden müssen.



ACHTUNG

Für die Auswahl des korrekten Image-Updates muss zwingend *Kapitel 6.3.5.5.1 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 der Karte 7273(RC) entnommen werden.

Der grundsätzliche Ablauf eines kompletten Software-Update der Karte 7273(RC) wird im Folgenden beschrieben:

1. Im WebGUI der Karte als Master einloggen.
2. Im Register **Device** den Menüpunkt **H8 Firmware Update** auswählen.
3. Über das Auswahlfenster die Datei mit der Endung **.mot** auswählen.
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 an die Karte angezeigt.
7. Das Update der Karte startet jetzt nach einigen Sekunden automatisch.
8. Das Update kann an der Karte anhand der 3 Karten-Status LEDs erkannt werden (die LEDs blinken gemeinsam in einem **0,5Hz** Rhythmus).
9. Nach dem erfolgreichen Update reboottet die Karte automatisch.
10. Nach ca. 2 Minuten ist der 1. Teil des Update-Prozess abgeschlossen und die Karte über den WebGUI wieder erreichbar.
11. Erneut im WebGUI der Karte als Master einloggen.
12. Im Register **Device** den Menüpunkt **Image Update** auswählen.
13. Über das Auswahlfenster die Datei mit der Endung **.img** auswählen.
14. Die ausgewählte Datei wird im Auswahlfenster angezeigt.
15. Mit dem Button **Upload now** wird der Update-Prozess gestartet.
16. Im WebGUI wird das erfolgreiche Übertragen und Schreiben der Datei in die Karte angezeigt.
17. Während des Update-Prozess blinkt auf der Karte die Status LED Operation im **3Hz** Rhythmus.
18. Im WebGUI wird nach ca. 2-3min. der erfolgreiche Abschluss des Updates mit der Aufforderung zu einem Reboot der Karte angezeigt.
19. Nachdem der Reboot der Karte aktiviert und erfolgreich durchgeführt wurde ist der gesamte Update-Prozess abgeschlossen.

2.5 Karten-ERROR

Sollte sich die Karte 7273(RC) nicht wie spezifiziert verhalten, sind die Karten Status-LEDs auf einen Fehler zu prüfen (siehe **Kapitel 1.3.1.6 Karten-Status LEDs (Operation/ERROR/Status last 24h)**)

2.6 Freischaltung von Funktionen (Activation Key)

Die Karte 7273(RC) verfügt über Funktion(en), die einen "Activation Key" erfordern.

Diese Funktion(en) stehen erst nach der Eingabe eines für die Seriennummer der jeweiligen Karte 7273(RC) (nicht die Serien-Nummer des Gesamtsystems) gültigen Activation Keys zur Verfügung. Die Seriennummer ist ersichtlich im WebGUI unter Device / Serial Number: 8029xxxxxx.

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

Bei den Funktion(en) handelt es sich um:

- **IEEE 802.1Q Tagged VLAN**

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



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

3 Implementieren der Karte 7273(RC) in ein modulares *hopf* 19" Basis-System

Handhabung



Es ist auf einen ESD konformen Umgang bzw. Handhabung der Karte zu achten!

Ansonsten besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden an der Karte entstehen.
Durch unsachgemäße Handhabung der Karten entstandene Schäden an der Karte sind nicht durch die Werksgarantie gedeckt.

Elektrische Eigenschaften



Die Funktionskarte 7273 unterstützt **kein Hot Plug**.

Für einen Kartentausch **muss** das System vorher ausgeschaltet werden. Das System oder die Funktionskarte könnte ansonsten Schaden nehmen.

Systemanforderung



Bei den Karten 7273 und 7273RC handelt es sich um **Funktionskarten für System-Bus**, daher müssen die jeweiligen Systeme, in denen die Karten implementiert werden sollen, über entsprechende Steckplätze verfügen.

Nicht modulare Systeme



Bei Hutschienen-Systemen (DIN-Rail) handelt es sich um **nicht modulare Systeme**. Hier können keine Karten vom Anwender erweitert oder ausgetauscht werden.

Kartenummer



Jeder LAN-Karte wird über einen DIP-Schalter eine eindeutige Kartenummer zugewiesen um sie in einem **hopf** Basis-System eindeutig identifizieren zu können.

Konfiguration



Die Basis LAN-Parameter (IP-Adresse etc.) um die Karte 7273(RC) im Netzwerk erreichen zu können werden über das Basis-System oder den in der **hmc** integrierten **Network Configuration Assistant** gesetzt.
Die weitere Parametrierung der Karte erfolgt anschließend über einen Web-Browser via WebGUI der Karte.

Spannungsversorgung



Die Funktionskarten 7273 und 7273RC werden (außer bei DIN-Rail) über den internen System-Bus mit der Betriebsspannung versorgt.

3.1 Handhabung der Karte / ESD Schutz



Es ist auf einen ESD konformen Umgang bzw. Handhabung der Karte zu achten!

Ansonsten besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden an der Karte entstehen.
Durch unsachgemäße Handhabung der Karten entstandene Schäden an der Karte sind nicht durch die Werksgarantie gedeckt.

3.2 Allgemein - Einstellung der Kartenummer für den Einsatz im Basis-System

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



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

Die Kodierung der Kartenummer erfolgt auf der Karte 7273(RC) über DIP-Schalterbank (DS1).

3.3 **hopf Basis-System 6844, 6844RC und 6855 – nur Karte 7273**

Mit dem Schalter **8** von DIP-Schalterbank **DS1** kann zwischen dem Betrieb der Karte im Basis-System 7001 und den Basis-Systemen 6844, 6844RC und 6855 gewählt werden.



Nur bei korrekter Einstellung von Schalter 8 auf DIP Schalterbank DS1 ist ein ordnungsgemäßer Betrieb der Karte 7273 im jeweiligen Basis System möglich.

DS1 / SW8	Auswahl des hopf Basis-Systems
off	Basis-System 7001
on	Basis-System 68xx

3.3.1 **Einstellung der Kartennummer für Basis-System 68xx**

Im System 68xx können max. 2 LAN Karten (auch verschiedener Typen - z.B. Karte 7271 und Karte 7273) konfiguriert werden. Für die eindeutige Identifizierung im Basis-System wird die Kartennummer über DIP-Schalterbank (**DS1 / SW1-5**) eingestellt.

Im Menü des Basis-Systems wird im Menüpunkt LAN 1 die LAN Karte mit Kartennummer 1 und unter Menüpunkt LAN 2 die LAN Karte mit Kartennummer 2 parametrierbar.

SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	Karten-Nr.:	WebGUI
off	off	off	off	off	Board Nr. 1	Board No. 0
off	off	off	off	on	Board Nr. 2	Board No. 1



Im System 68xx sind nur die Kartennummern 1 und 2 zulässig.
Karten mit abweichender Kartennummer können nicht im LAN Menü vom System 68xx konfiguriert werden.



ACHTUNG: Abweichende Darstellung der Kartennummer im WebGUI
Die im WebGUI angezeigten Kartennummern (Board Nr. X) beginnen mit 0 anstatt mit 1. Das heißt z.B. LAN Karte 1 wird im WebGUI mit Karten-Nr. 0 bezeichnet.

3.4 **hopf Basis-System 7001 – nur Karte 7273**

Mit dem Schalter **8** von DIP-Schalterbank **DS1** erfolgt die Parametrierung für den Betrieb der Karte im Basis-System 7001 oder in Basis-Systemen 6844, 6844RC und 6855.



Nur bei korrekter Einstellung ist ein ordnungsgemäßer Betrieb der Karte 7273 möglich.

DS1 / SW8	Auswahl des hopf Basis-Systems
off	Basis-System 7001
on	Basis-System 68xx

3.4.1 **Einstellung der Kartenummer für Basis-System 7001**

Im System 7001 können max. 8 LAN Karten (auch verschiedener Typen - z.B. Karte 7271 und Karte 7273) konfiguriert werden. Für die eindeutige Identifizierung im Basis-System wird die Kartenummer über DIP-Schalterbank (**DS1 / SW1-5**) eingestellt.

Im Menü des Basis-Systems sind die LAN Karten unter LAN 1-8 entsprechend ihrer Kartenummer parametrierbar (z.B. LAN Karte mit Kartenummer 1 wird im LAN 1 Menü parametrierbar).

SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	Systemkarten-Nr.:	WebGUI
off	off	off	off	off	Board Nr. 1	Board No. 0
off	off	off	off	on	Board Nr. 2	Board No. 1
off	off	off	on	off	Board Nr. 3	Board No. 2
off	off	off	on	on	Board Nr. 4	Board No. 3
off	off	on	off	off	Board Nr. 5	Board No. 4
off	off	on	off	on	Board Nr. 6	Board No. 5
off	off	on	on	off	Board Nr. 7	Board No. 6
off	off	on	on	on	Board Nr. 8	Board No. 7



Im System 7001 sind nur die Kartennummern 1 bis 8 zulässig.

Karten mit abweichender Kartenummer können nicht im LAN Menü vom System 7001 konfiguriert werden.



ACHTUNG: Abweichende Darstellung der Kartenummer im WebGUI

Die im WebGUI angezeigten Kartennummern (Board Nr. X) beginnen mit 0 an zu zählen. Das heißt z.B. LAN Karte 1 wird im WebGUI mit Karte Nr. 0 bezeichnet und LAN Karte 8 mit Karte Nr. 7.

3.5 **hopf** Basis-System 7001RC – nur Karte 7273RC

3.5.1 Einstellung der Kartenummer für Basis-System 7001RC

In einem System 7001RC können max. 31 der LAN Karten (auch verschiedener Typen - z.B. Karte 7271RC und Karte 7273RC) konfiguriert werden. Für die eindeutige Identifizierung im Basis-System wird die Kartenummer über DIP-Schalterbank (**DS1 / SW1-5**) eingestellt.

SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	Systemkarten-Nr.:
off	off	off	off	off	-
off	off	off	off	on	Board Nr. 01
off	off	off	on	off	Board Nr. 02
off	off	off	on	on	Board Nr. 03
off	off	on	off	off	Board Nr. 04
off	off	on	off	on	Board Nr. 05
off	off	on	on	off	Board Nr. 06
off	off	on	on	on	Board Nr. 07
off	on	off	off	off	Board Nr. 08
off	on	off	off	on	Board Nr. 09
off	on	off	on	off	Board Nr. 10
off	on	off	on	on	Board Nr. 11
off	on	on	off	off	Board Nr. 12
off	on	on	off	on	Board Nr. 13
off	on	on	on	off	Board Nr. 14
off	on	on	on	on	Board Nr. 15
on	off	off	off	off	Board Nr. 16
on	off	off	off	on	Board Nr. 17
on	off	off	on	off	Board Nr. 18
on	off	off	on	on	Board Nr. 19
on	off	on	off	off	Board Nr. 20
on	off	on	off	on	Board Nr. 21
on	off	on	on	off	Board Nr. 22
on	off	on	on	on	Board Nr. 23
on	on	off	off	off	Board Nr. 24
on	on	off	off	on	Board Nr. 25
on	on	off	on	off	Board Nr. 26
on	on	off	on	on	Board Nr. 27
on	on	on	off	off	Board Nr. 28
on	on	on	off	on	Board Nr. 29
on	on	on	on	off	Board Nr. 30
on	on	on	on	on	Board Nr. 31



Im System 7001RC sind nur die Kartenummern 1 – 31 zulässig.
Karten mit abweichender Kartenummer können vom System 7001RC nicht konfiguriert werden.

3.5.2 NTP Accuracy Meldung für Status- und Fehlermeldungen im System 7001RC



Die Auswertung der **NTP Accuracy** Meldung ist ab Softwareversion 07.00 der Steuerkarte 7020RC des Basis-Systems 7001RC verfügbar.

Mit DIP-Schalter **DS1 / SW7** kann dem Basissystem 7001RC von jeder Karte 7273RC die Auswertung der **NTP Accuracy Meldung** für die Generierung von Status- und Fehlermeldungen erlaubt bzw. unterdrückt werden.

DS1 / SW7	Funktion
ON	Auswertung vom NTP-Status im System 7001RC erlauben
OFF	Auswertung vom NTP-Status im System 7001RC nicht erlauben

Die Statusmeldungen des System 7001RC werden in der Beschreibung des Systems 7001RC im Kapitel Status- und Fehlermeldungen beschrieben.

3.6 Herstellen der Netzwerkverbindung



Bevor die LAN-Karte mit dem Netzwerk verbunden wird ist sicher zu stellen, dass die Netzwerkparameter der LAN-Karte entsprechend dem lokalen Netzwerk konfiguriert sind.



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



Die Karte 7273(RC) wird mit der Einstellung DHCP-Modus ausgeliefert (dies entspricht der Factory-Default Einstellung).



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

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

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

Nach dem Anschließen des System an die Spannungsversorgung und Herstellen der physischen Netzwerkverbindung mit der LAN-Schnittstelle der Karte 7273(RC), kann die Karte mit der ***hmc*** (***hopf Management Console***) im Netzwerk gesucht und anschließend die Basis LAN-Parameter (IP-Adresse, Netzmaske und Gateway) gesetzt werden um die Karte für andere Systeme im Netzwerk erreichbar zu machen.



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

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

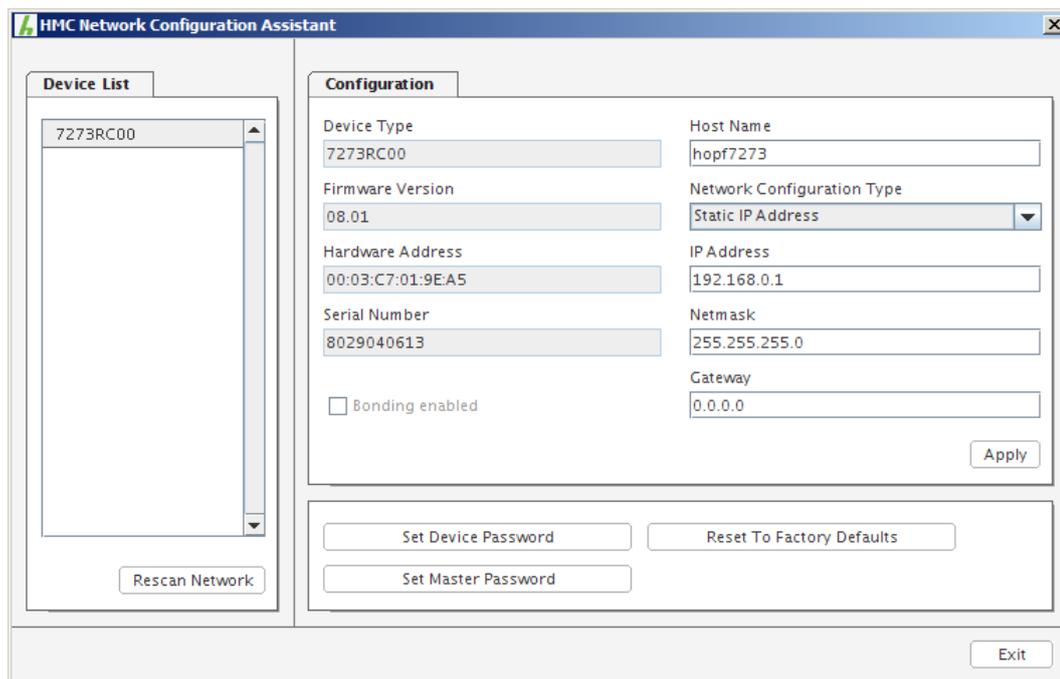


Nach dem der ***hmc*** **Network-Configuration-Assisant** gestartet wurde und die Suche nach ***hopf*** LAN-Modulen vollständig abgeschlossen ist, kann die Konfiguration der Basis LAN Parameter erfolgen.

Die LAN-Karten erscheinen je nach Typ in der **Device List** als:

- 727300 - Karte 7273 1HE und 3HE
- 727300DIN - Karte 7273DIN-Rail
- 7273RC00 - Karte 7273RC

Bei mehreren **hopf** LAN-Karten vom gleichen Typ können diese anhand der **Hardware Adresse** (MAC-Adresse) unterschieden werden.



Zur erweiterten Konfiguration der LAN-Karte 7273(RC) über einen Browser via WebGUI sind folgende Basis LAN-Parameter erforderlich:

- **Host Name** ⇒ z.B. hopf7273
- **Network Configuration Type** ⇒ **Static IP Address**
- **IP Address** ⇒ z.B. 192.168.232.1
- **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 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.



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

Nach der Eingabe der oben genannten LAN-Parameter müssen diese an die LAN-Karte 7273(RC) mit dem Button **Apply** übertragen werden. Darauf erfolgt eine Aufforderung zur Eingabe des **Device Passwords**:



Die LAN-Karten 7273(RC) werden mit dem gesetzten Device Password <device> ab Werk ausgeliefert. Nach der Eingabe wird dieses mit dem Button **OK** bestätigt.

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

5 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 über das Basis-System

Über das Basis-System wird die Karte 7273(RC) nur soweit konfiguriert, dass sie im Netzwerk über **ETH0** erreichbar ist. Alle weiteren Konfigurationen der Karte werden mittels WebGUI vorgenommen.

Die Konfiguration der Karte 7273(RC) kann über die Tastatur des jeweiligen Basis-Systems erfolgen. Konfiguriert werden hierbei die notwendigen Netzwerkparameter wie IP-Adresse, Gateway-Adresse, Netzmaske und ein allgemeines Steuerbyte (Control-Byte).

Als Grundlage für die Konfiguration gilt die Technische Beschreibung des jeweiligen Basis-Systems. Nachfolgend wird nur auf die kartenspezifischen Menüs des jeweiligen Basis-Systems eingegangen.



Über den WebGUI geänderte **LAN Parameter werden nicht von allen Basis-System übernommen/aktualisiert** und somit nicht korrekt im Basis-System angezeigt. Aus diesem Grund ist eine Vergabe der LAN Parameter über das Basis-System zu empfehlen. Für das genau Verhalten des Basis-Systems ist die jeweilige Beschreibung des Basis-Systems heranzuziehen.

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 Geräten 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.

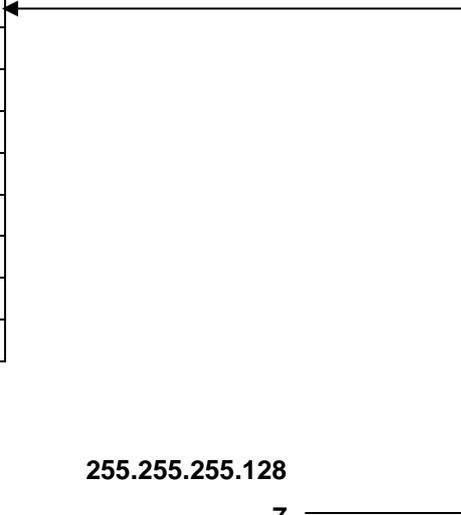
Netzmaske

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

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

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

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



Beispiel:

Gewünschte Netzmaske:

255.255.255.128

Eingebender Wert:

7

5.1 Eingabefunktionen Basis-Systeme 6844, 6844RC und 6855 (nur Karte 7273)



Die durch das System-Menü konfigurierten LAN-Parameter werden nach der vollständigen Eingabe mit Taste **ENT** in die Steuerkarte des Basis-Systems übernommen.

Für eine Übertragung der LAN-Parameter von der Steuerkarte an die Karte 7273, ist das jeweilige Menü über die Taste **BR** zu verlassen.

5.1.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus

Die Eingabe der IP-Adresse bzw. des DHCP-Modus für die LAN-Schnittstelle ETH0 erfolgt über folgende Auswahlbilder:

```

SET LAN 1
ADR. Y/N
  
```

oder

```

SET LAN 2
ADR. Y/N
  
```

Nach Eingabe von **Y** springt die Anzeige in das Eingabebild (hier LAN 1).

```

LAN 1 >
  
```

Statische IPv4-Adresse

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

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

```

AN 1 >192.168.
      017.001<
  
```

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

DHCP / Statische IP-Adressenvergabe

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

Alle anderen Einstellungen werden als statische IP-Adresse interpretiert.

5.1.2 Eingabe Gateway-Adresse

Die Eingabe der Gateway-Adresse erfolgt durch die Auswahlbilder

```

  SET LAN 1
  GATEWAY ADR. Y/N

```

oder

```

  SET LAN 2
  GATEWAY ADR. Y/N

```

Nach Eingabe von springt die Anzeige in das Eingabebild:

```

  G . W 1 >

```

Es kann nun die Gateway-Adresse in gleicher Form wie die IP-Adresse eingegeben werden.

5.1.3 Eingabe Netzmaske

Die Eingabe der Netzmaske unterscheidet sich zwischen den Systemen 6844 / 6844RC und dem System 6855.

5.1.3.1 Eingabe Netzmaske - Systeme 6844 und 6844RC

Bei diesen Systemen wird die Netzmaske DEZIMAL eingegeben.

Setzen Netzmaske

```

  SET LAN_1
  NETMASK Y/N

```

```

  LAN_1 NETMASK
  > 255.255.255.000

```

5.1.3.2 Eingabe Netzmaske - System 6855

Bei diesem System erfolgt die Eingabe der Netzmaske über Anzahl der HOST Bits.

Die Eingabe der Netzmaske für die LAN-Schnittstelle ETH0 erfolgt durch die Auswahlbilder:

```

  SET LAN 1
  NET-MASK. Y/N

```

oder

```

  SET LAN 2
  NET-MASK. Y/N

```

Nach Eingabe von springt die Anzeige in das Eingabebild:

```

  NET-MASK LAN 1
  > _

```

Es kann nun die Netzmaske im Bereich zwischen 0-31 eingegeben werden.

5.1.4 Eingabe Control-Byte

Mit dem Control-Byte können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.
Die Eingabe des Control-Bytes erfolgt über folgende Auswahlbilder:

```

  SET LAN 1
  CNTRL.-BYTE Y/N

```

oder

```

  SET LAN 2
  CNTRL.-BYTE Y/N

```

Nach Eingabe von springt die Anzeige in das Eingabebild.

Für eine Manipulation sind in der zweiten Zeile mit "0" und "1" die einzelnen Bits des neuen Bytes einzugeben.

Die Bits des Parameterbytes sind absteigend durchnummeriert:

z.B.:

```

  BIT 7 6 5 4 3 2 1 0
      0 0 0 0 0 0 0 0

```

Die Eingabe muss mit abgeschlossen werden.

5.1.4.1 Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion

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

5.2 Eingabefunktionen Basis-System 7001 (nur Karte 7273)

Die Eingabe- bzw. Anzeigefunktionen werden mit dem Menüpunkt **BOARDS:3** unter Punkt **BOARD 7270 / 7271/ 7272 / 7273** aufgerufen.

Es erscheint das LAN-Kartenmenü für die LAN-Schnittstelle ETH0:

```

No : 1  CB :  00000000  IP :  000.000.000.000
NEW  >_  > . . . <

```

Als erste Eingabe wird bei **No:** die System-Kartenummer (**1-8**) der zu konfigurierenden LAN Karte erwartet (hier Kartenummer 1) und mit Taste **ENT** bestätigt.

Nach der Eingabe der Kartenummer wird in der ersten Menüzeile die aktuelle Konfiguration der ausgewählten LAN-Karte für die LAN-Schnittstelle ETH0 angezeigt.

In der zweiten Zeile können die neuen Parameter eingegeben werden. Ohne einer neuen Eingabe kann mit Taste **ENT** zum nächsten Menüpunkt gewechselt werden.



Die durch das System-Menü konfigurierten LAN-Parameter werden nach der vollständigen Eingabe mit Taste **ENT** in die Steuerkarte übernommen. Damit die LAN-Parameter von der Steuerkarte zur Karte 7273 übertragen und dort gespeichert werden ist das Menü über die Taste **BR** zu verlassen.

5.2.1 Eingabe Control-Byte

Mit dem Control-Byte (CB:) können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

```

No : 1  CB :  00000000  IP :  192.168.017.001
NEW  > 7 6 5 4 3 2 1 0  > . . . <

```

Durch Eingabe **0** und **1** werden die einzelnen Bits des Control-Byte konfiguriert.

Mit Taste **ENT** wird die vollständige Eingabe abgeschlossen. Das neue Control-Byte erscheint in der oberen Zeile.

5.2.1.1 Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion

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

5.2.2 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus

In der oberen Zeile erscheint die zurzeit eingestellte IP-Adresse für die LAN-Schnittstelle ETH0.

N	o	:	1	C	B	:	0	0	0	0	0	0	0	I	P	:	1	9	2	.	1	6	8	.	0	1	7	.	0	0	1
N	E	W					>	0	0	0	0	0	0				>			.			.			.					<

Die Eingabe der IPv4-Adresse erfolgt in 4 Zifferngruppen mit je einem Punkt (.) als Trennzeichen. Die Eingabe hat 3-stellig zu erfolgen im Wertebereich von 000 - 255.

Mit Taste wird die Eingabe abgeschlossen. Die neue Adresse erscheint in der oberen Zeile. Bei einer falschen Eingabe wird dieser Menüpunkt verlassen und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

DHCP / Statische IP-Adressenvergabe

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

Alle anderen Einstellungen werden als statische IP-Adresse interpretiert.

5.2.3 Eingabe Netzmaske

In der oberen Zeile erscheint die zurzeit eingestellte Netzmaske für die LAN-Schnittstelle ETH0 als Host-Bits.

```

No : 1  NM : 00      GW : 192.168.017.152
NEW      > _      > . . . <
  
```

Der Eingabebereich für die Netzmaske liegt zwischen **0-31**.

Mit Taste **ENT** wird die Eingabe abgeschlossen. Die neue Netzmaske erscheint in der oberen Zeile. Bei einer falschen Eingabe wird dieser Menüpunkt verlassen und eine Fehlermeldung ausgegeben.

5.2.4 Eingabe Gateway-Adresse

Als nächster Menüpunkt erscheint die Bearbeitung der Gateway- oder Router-Adresse.

```

No : 1  NM : 16      GW : 192.168.017.152
NEW      > 16      > _ . . . <
  
```

Es kann nun die Gateway-Adresse in gleicher Form wie die IP-Adresse in **Kapitel 5.2.2 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus** eingegeben werden.

5.3 Eingabefunktionen Basis-System 7001RC (nur Karte 7273RC)



Bei jeder Änderung von Parametern müssen **alle** Menüpunkte des LAN-Menüs durchlaufen werden. Menüpunkte in denen keine Änderung des Wertes erforderlich ist, werden einfach mit der Taste **ENT** durchlaufen. Erst nach dem vollständigen Durchlauf **aller** Menüpunkte werden die Änderungen übernommen und an die Karte 7273RC gesendet.

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

Mit Taste **ENT** ⇒ Hauptmenu

Mit Taste **4** ⇒ Board-Setup

Mit Taste **N** ⇒ blättern bis Menüpunkt:

```

SET SYSTEM-BOARDS PARAMETER Y/N
  
```

Mit Taste **Y** selektieren.

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

Beispielbild:

```

PARAMETER BOARD 03 OF 25 7273 NO.:01
STATUS: M / - BOARDNAME: "ETHERNET" SET > Y / N

```

- PARAMETER BOARD 03 OF 25** ⇒ Karte **03** von **25** implementierten
- 7273 NO.: 01** ⇒ Kartentyp **7273RC** mit Kartenummer **01**
- STATUS: M (I)/- (E)** ⇒ **M oder I** = in **oder** ohne Überwachung (Idle)
- ⇒ **E oder –** = in Betrieb ohne Fehler **oder** Kartenfehler
- BOARDNAME: "ETHERNET "** ⇒ **ETHERNET** Vom Kunden frei gewählter und bis zu 8 Zeichen langer Kartenname

5.3.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus

Statische IPv4-Adresse

In der oberen Zeile erscheint die selektierte Karte mit Kartenummer und IPv4-Adresse der LAN-Schnittstelle ETH0. Zur Konfiguration einer neuen IPv4-Adresse ist die vollständige Eingabe der 4 Zifferngruppen erforderlich.

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

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

```

B . 7 2 7 3 NO . : 0 1 IP - ADR > 1 9 2 . 1 6 8 . 0 1 7 . 0 0 1 <
NEW IP - ADDRESS > ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ <

```

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

DHCP / Statische IP-Adressenvergabe

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

Alle anderen Einstellungen werden als statische IP-Adresse interpretiert.

5.3.2 Eingabe Gateway-Adresse

Die Eingabe der Gateway-Adresse erfolgt durch die Auswahlbilder:

```

B . 7 2 7 3 NO . : 0 1 GW - ADR > 2 5 5 . 0 0 0 . 0 0 0 . 0 0 0 <
NEW GW - ADDRESS > ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ <

```

Es kann nun die Gateway-Adresse in gleicher Form wie die IP-Adresse eingegeben werden (siehe **Kapitel 5.3.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus**).

5.3.3 Eingabe Netzmaske

Die Eingabe der Netzmaske erfolgt durch die Auswahlbilder:

```
B . 7 2 7 3 N O . : 0 1 N E T M A S K > 2 5 5 . 2 5 5 . 0 0 0 . 0 0 0 <
NEW N E T M A S K > ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ . ~ ~ ~ <
```

Es kann nun die Netzmaske für die LAN-Schnittstelle ETH0 in gleicher Form wie die IP-Adresse eingegeben werden (siehe **Kapitel 5.3.1 Eingabe statische IPv4-Adresse / DHCP-Modus**).

5.3.4 Eingabe Control-Byte

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

```
B . 7 2 7 3 N R . : 0 1 C O N T R O L - B Y T E 0 0 0 0 0 0 1 0
NEW C O N T R O L - B Y T E > ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ <
```

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

Die Bits des Control-Bytes sind absteigend durchnummeriert:

```
C O N T R O L - B Y T E > 7 6 5 4 3 2 1 0 <
```

5.3.4.1 Bit 7-0 - Zurzeit ohne Funktion

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

5.3.5 Eingabe Parameterbyte 01 (zurzeit ohne Funktion)

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

```
B . 7 2 7 3 N O . : 0 1   O L D : B Y T E 0 1 > 0 0 0 0 0 0 0 0 <
B Y T E = B I T 7 . . 0 N E W : B Y T E 0 1 > ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ <
```

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

Die Bits des Parameterbytes sind absteigend durchnummeriert:

```
B Y T E 0 1 > 7 6 5 4 3 2 1 0 <
```

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

5.3.6 Eingabe Parameterbyte 02 (zurzeit ohne Funktion)

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

```
B . 7 2 7 3 N O . : 0 1   O L D : B Y T E 0 2 > 0 0 0 0 0 0 0 0 <
B Y T E = B I T 7 . . 0 N E W : B Y T E 0 2 > ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ <
```

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

Die Bits des Parameterbytes sind absteigend durchnummeriert:

```
B Y T E 0 2 > 7 6 5 4 3 2 1 0 <
```

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

5.4 Konfiguration in Hutschienen-Systemen (DIN-Rail)

Es ist der jeweiligen Beschreibung des Hutschienen-Systems zu entnehmen in wie weit eine Parametrierung über das System möglich ist, oder die LAN-Parametrierung der Karte ausschließlich über den **hmc Network Configuration Assisant** erfolgenden kann (siehe **Kapitel 4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die hmc**).

5.5 Konfiguration über **hmc** (**hopf** Management Console) Remote-Zugriff

Soweit ein Basis-System über eine Remote-Kommunikation verfügt können die Parameter auch über die **hmc** gesetzt werden.

6 HTTP/HTTPS WebGUI – Web Browser Konfigurationsoberfläche



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



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

6.1 Schnellkonfiguration

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

6.1.1 Anforderungen

- Betriebsbereites **hopf** Basis-System mit implementierter Karte 7273(RC)
- Karte für den Betrieb im Netzwerk konfiguriert (siehe **Kapitel 4 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 via LAN Verbindung über die hmc** und **Kapitel 5 Netzwerk-Konfiguration für ETH0 über das Basis-System**)
- PC mit installierten Web Browser (z.B. Internet Explorer) im Sub-Netz der Karte 7273(RC)

6.1.2 Konfigurationsschritte

- Herstellen der Verbindung zur Karte 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



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

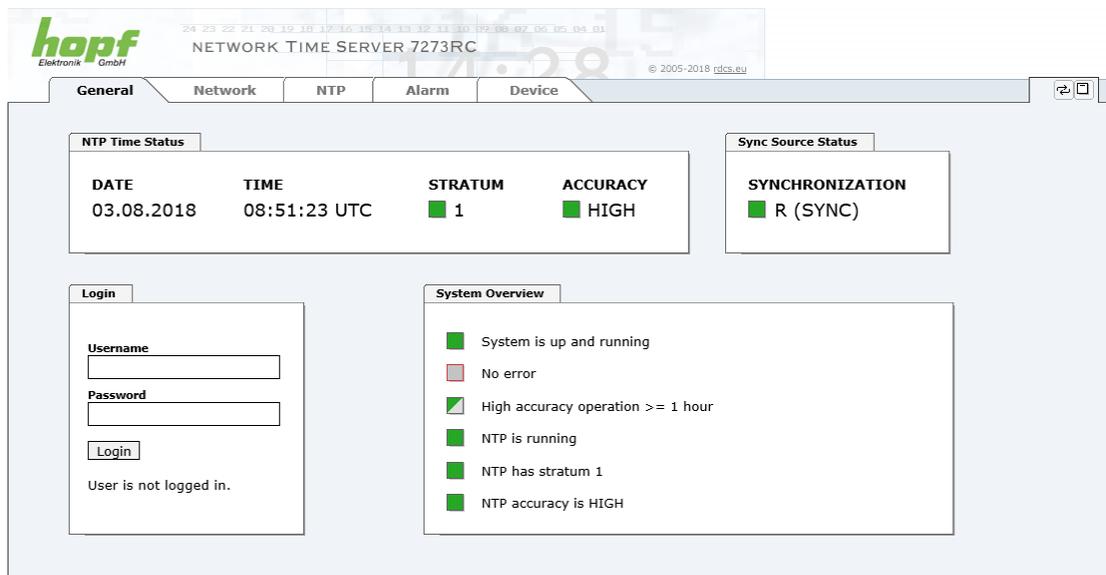
6.2 Allgemein – Einführung

Wurde die Karte 7273(RC) korrekt voreingestellt, sollte diese mit einem Web Browser erreichbar sein. Dazu gibt man in der Adresszeile die vorher auf der Karte eingestellte IP-Adresse <<http://xxx.xxx.xxx.xxx>> oder den DNS-Namen ein und es sollte folgender Bildschirm erscheinen.

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



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



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 7273RC

© 2005-2018 rds.eu

General Network NTP Alarm Device

NTP Time Status

DATE	TIME	STRATUM	ACCURACY
03.08.2018	08:51:23 UTC	1	HIGH

Sync Source Status

SYNCHRONIZATION
R (SYNC)

Login

Username

Password

Login

User is not logged in.

System Overview

- System is up and running
- No error
- High accuracy operation >= 1 hour
- 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.

6.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer

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

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

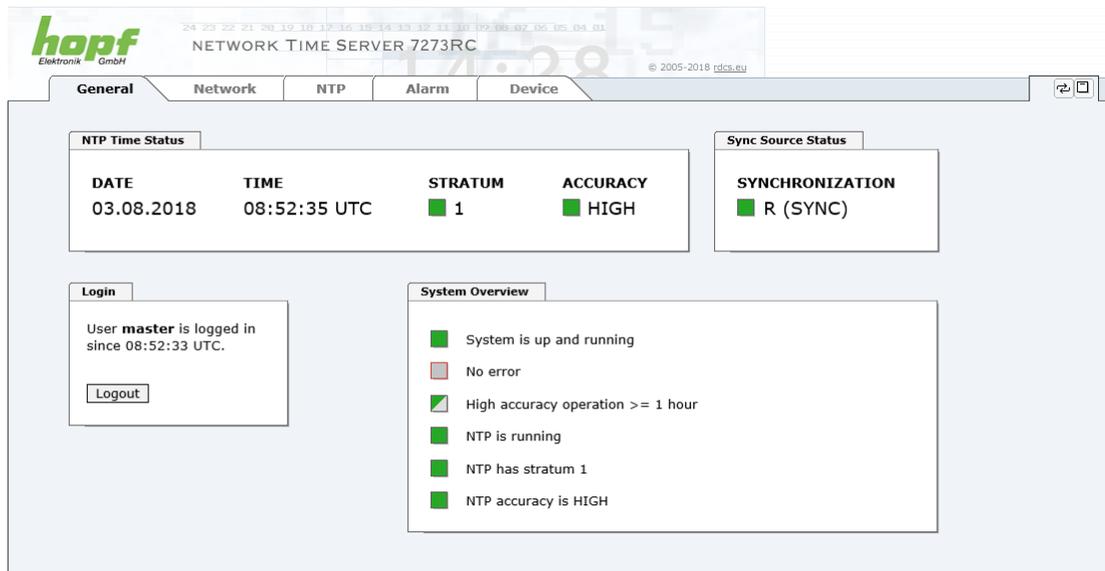


Beim eingegebenen Passwort ist auf **Groß-/Kleinschreibung** zu achten. Alphanumerische Zeichen sowie folgende Symbole können verwendet werden: . , ! " \$ % & / { } [] () = ? \ + - @ * ~ # ' < > | ; _



Das Passwort ist aus Sicherheitsgründen nach erstmaligem Login zu ändern

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



The screenshot shows the following information:

- General** tab selected.
- NETWORK TIME SERVER 7273RC**
- NTP Time Status:**

DATE	TIME	STRATUM	ACCURACY
03.08.2018	08:52:35 UTC	1	HIGH
- Sync Source Status:**

SYNCHRONIZATION
R (SYNC)
- Login:** User **master** is logged in since 08:52:33 UTC. **Logout** button.
- System Overview:**
 - System is up and running
 - No error
 - High accuracy operation >= 1 hour
 - NTP is running
 - NTP has stratum 1
 - NTP accuracy is HIGH

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 die Karte 7273(RC).

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

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

6.2.2 Navigation durch die Web-Oberfläche

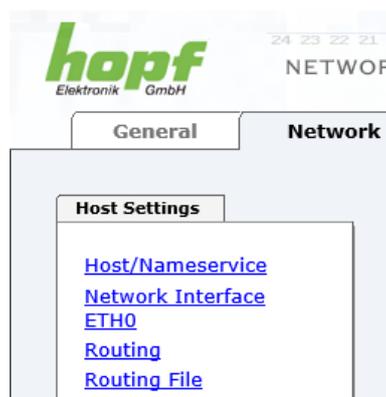
Das WebGUI ist in funktionale Registerkarten aufgeteilt. Um durch die Optionen der Karte zu navigieren, klickt man auf eine der Registerkarten. Die ausgewählte Registerkarte ist durch eine dunklere Hintergrundfarbe erkennbar, siehe folgendes Bild (hier General).



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



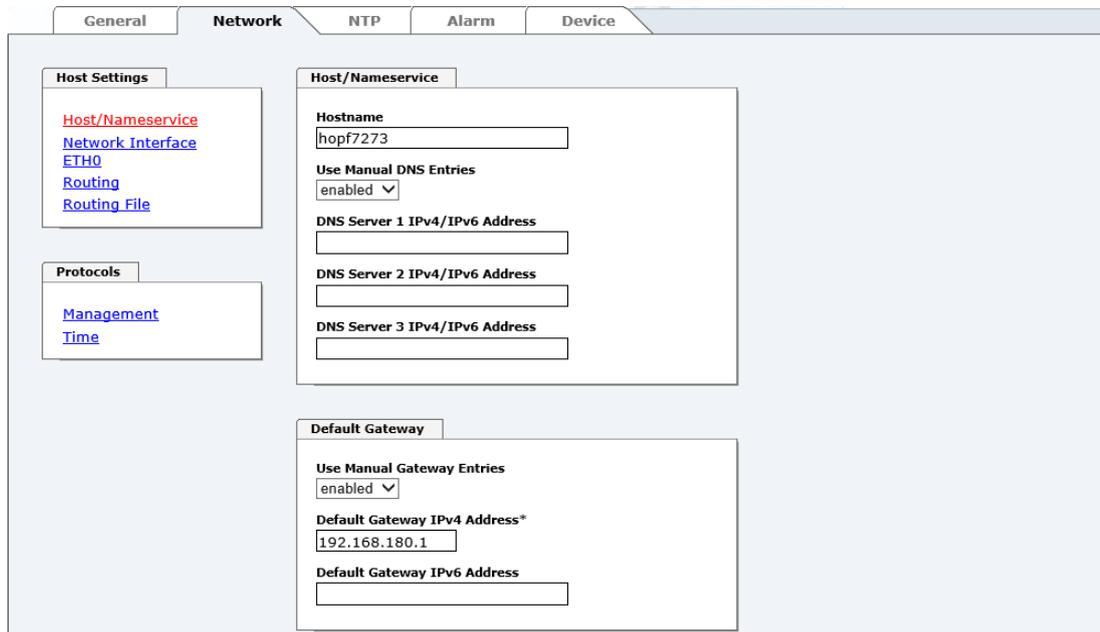
Um die korrekte Funktion der Web Oberfläche zu gewährleisten, sollte JavaScript im Browser aktiviert sein.



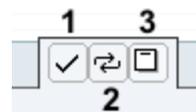
Innerhalb der Registerkarten führt jeder Link der Navigation auf der linken Seite zu zugehörigen detaillierten Einstellungsmöglichkeiten.

6.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes

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



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



Bedeutung der Symbole von links nach rechts:

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

Zur dauerhaften Speicherung MUSS erst der Wert mit **Apply** von der Karte übernommen und danach mit **Save** gespeichert werden. Andernfalls gehen die Änderungen nach dem Reboot der Karte oder dem Ausschalten des **hopf** Basis-System verloren.

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.

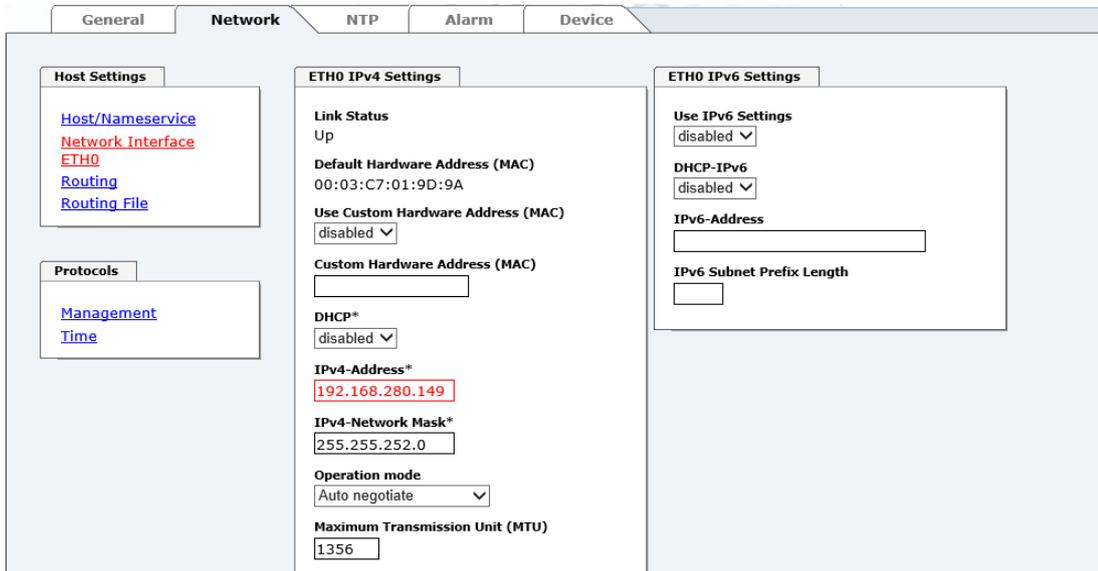
Die Änderung sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert. Hierzu ist es erforderlich mit den neuen Netzwerk-Parametern erneut auf den WebGUI zuzugreifen und die Werte mit **Save** dauerhaft zu speichern.



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

6.2.4 Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe

In der Regel wird eine Plausibilitätsprüfung bei der Eingabe durchgeführt.



The screenshot shows the 'Network' configuration page for 'ETH0 IPv4 Settings'. The 'IPv4-Address*' field contains the value '192.168.280.149', which is highlighted with a red border, indicating a semantic error because 280 is not a valid octet value (0-255). Other fields include 'Link Status' (Up), 'Default Hardware Address (MAC)' (00:03:C7:01:9D:9A), 'Use Custom Hardware Address (MAC)' (disabled), 'Custom Hardware Address (MAC)', 'DHCP*' (disabled), 'IPv4-Network Mask*' (255.255.252.0), 'Operation mode' (Auto negotiate), and 'Maximum Transmission Unit (MTU)' (1356). The 'ETH0 IPv6 Settings' panel is also visible, showing 'Use IPv6 Settings' (disabled), 'DHCP-IPv6' (disabled), and empty fields for 'IPv6-Address' and 'IPv6 Subnet Prefix Length'.

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



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

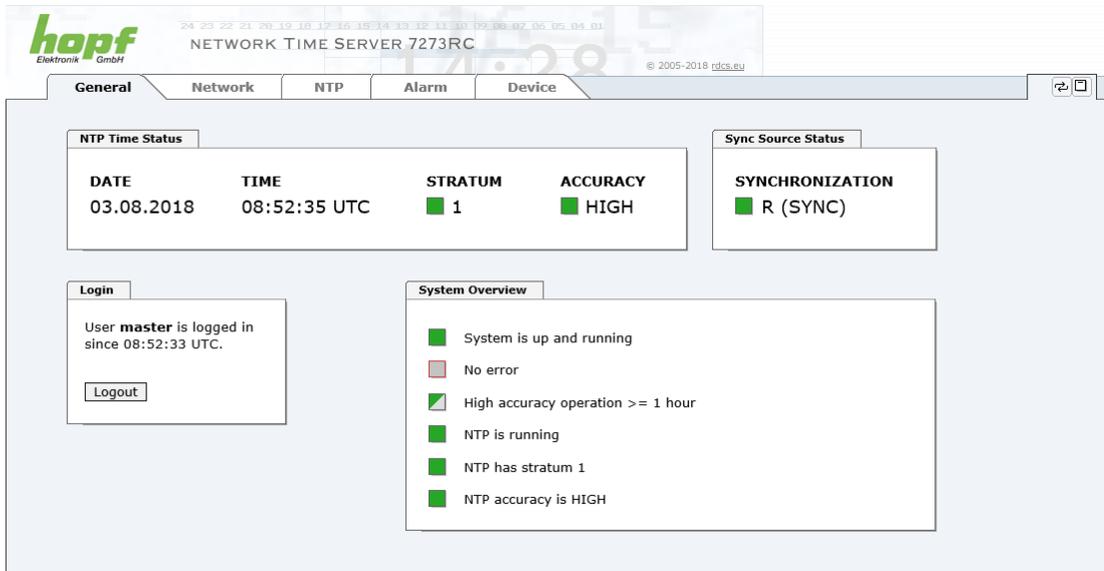
6.3 Beschreibung der Registerkarten

Der WebGUI ist in folgende Registerkarten aufgeteilt:

- General
- Network
- NTP
- Alarm
- Device

6.3.1 GENERAL Registerkarte

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



The screenshot displays the 'General' tab of the 'NETWORK TIME SERVER 7273RC' web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'General', 'Network', 'NTP', 'Alarm', and 'Device'. The main content area is divided into several sections:

- NTP Time Status:** A table showing the current date and time in UTC, along with the Stratum level and accuracy.

DATE	TIME	STRATUM	ACCURACY
03.08.2018	08:52:35 UTC	1	HIGH
- Sync Source Status:** Shows the synchronization status as 'R (SYNC)'.
- Login:** Indicates that the user 'master' is logged in since 08:52:33 UTC, with a 'Logout' button.
- System Overview:** A list of system health indicators, all shown as green (active/OK):
 - System is up and running
 - No error
 - High accuracy operation >= 1 hour
 - NTP is running
 - NTP has stratum 1
 - NTP accuracy is HIGH

NTP Time Status

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

Stratum zeigt den aktuellen NTP-Stratumwert der Karte 7273(RC) mit dem Wertebereich 1-16 an.

Das ACCURACY Feld (Genauigkeit des NTP) kann die möglichen Werte LOW – MEDIUM – HIGH enthalten. Die Bedeutung dieser Werte ist im **Kapitel 10.6 Genauigkeit & NTP Grundlagen** und **Kapitel 8 Technische Daten** erklärt.

Clock Status

Anzeige des aktuellen Synchronisationsstatus vom **hopf** Basis-Systems mit den möglichen Werten:

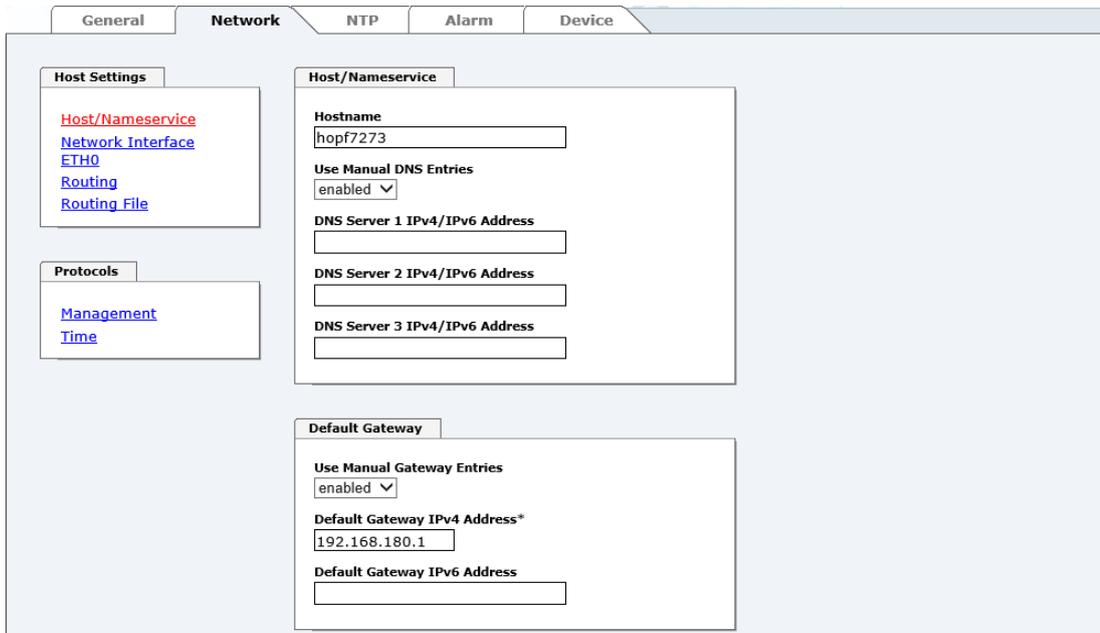
- invalid** ungültige Uhrzeit
- C** das Uhrensystem läuft auf Quarz-Betrieb (C = Crystal)
- r** das Uhrensystem läuft synchron zur Synchronisationsquelle
- R** das Uhrensystem läuft synchron zur Synchronisationsquelle und der Quarzgenerator wird geregelt (**optimaler Betriebszustand**)

Login

Die Login Box wird wie im **Kapitel 6.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer** beschrieben verwendet.

6.3.2 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 Änderung sind jedoch noch nicht dauerhaft gespeichert. Hierzu ist es erforderlich mit den neuen Netzwerk-Parametern erneut auf den WebGUI zuzugreifen und die Werte mit **Save** dauerhaft zu speichern.

6.3.2.1 Host/Nameservice

Einstellung für die eindeutige Netzwerkerkennung.

6.3.2.1.1 Hostname

Die Standardeinstellung für den Hostname ist "**hopf7273**", 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 somit nicht leer sein.

6.3.2.1.2 Use Manual DNS Entries

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

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

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



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

6.3.2.1.3 DNS-Server 1 bis 3

Will man vollständige Hostnamen (Fully-Qualified Host Name) verwenden (hostname.domainname), oder mit reverse lookup arbeiten, sollte man die IP-Adresse (IPv4 oder IPv6) des DNS-Servers eintragen.

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

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

6.3.2.1.4 Use Manual Gateway Entries

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

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

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



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

6.3.2.1.5 Default Gateway IPv4

Das IPv4-Standardgateway wird in der Regel über das Menü des Basis-Systems konfiguriert, kann aber auch über die Web-Oberfläche verändert werden.



Beim Basis-System 7001 / 68xx wird die veränderte LAN-Konfiguration nur im Kartenflash gespeichert und IMMER überschrieben, wenn ein neuer Wert eingetragen wird.

Die über das LAN veränderten Werte werden je nach Basis-System nicht automatisch aktualisiert und damit nach der Änderung nicht mehr korrekt im Basis-System angezeigt. Aus diesem Grund empfiehlt es sich das Default Gateway über das Basis-System zu konfigurieren. Für das jeweilige Verhalten des Basis-Systems ist die Beschreibung des Basis-Systems heranzuziehen.

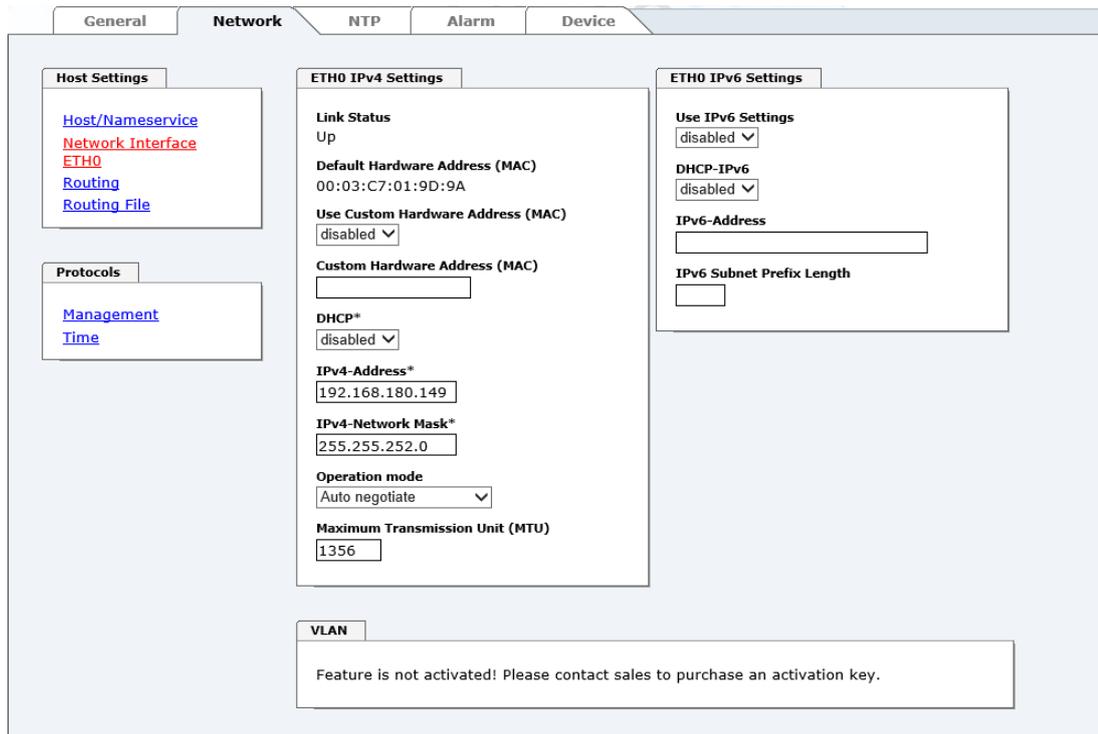
Ist das IPv4-Standardgateway nicht bekannt, muss dieses vom Netzwerkadministrator erfragt werden. Ist kein Standardgateway verfügbar (Spezialfall), trägt man 0.0.0.0 in das Eingabefeld ein oder lässt das Feld leer.

6.3.2.1.6 Default Gateway IPv6

Ist das IPv6-Standardgateway nicht bekannt, muss dieses vom Netzwerkadministrator erfragt werden. Ist kein Standardgateway verfügbar (Spezialfall), trägt man :: in das Eingabefeld ein oder lässt das Feld leer.

6.3.2.2 Netzwerkschnittstelle (Network Interface ETH0)

Konfiguration der Ethernetschnittstelle ETH0 der Karte 7273(RC)



6.3.2.2.1 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 die Karte 7273(RC) sind dem **Kapitel 1.2.2 MAC-Adresse für ETH0** zu entnehmen.



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

6.3.2.2.2 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, zusetzen. 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!

6.3.2.2.3 DHCP

Soll DHCP verwendet werden, wird über das Menü des **hopf** Basis-Systems 0.0.0.0 für die IPv4-Adresse eingesetzt (ebenfalls für Gateway und Netzmaske). Diese Änderung kann auch über die Web-Oberfläche durch Aktivieren des DHCP Mode erreicht werden.

6.3.2.2.4 IPv4-Adresse

Die IPv4-Adresse wird in der Regel über das Menü des **hopf** Basis-Systems konfiguriert, sie kann aber auch über die Web Oberfläche verändert werden.



Beim Basis-System 7001 / 68xx wird die veränderte LAN-Konfiguration nur im Kartenflash gespeichert und IMMER überschrieben, wenn ein neuer Wert eingetragen wird.

Die über das LAN veränderten Werte werden je nach Basis-System nicht automatisch aktualisiert und damit nach der Änderung nicht mehr korrekt im Basis-System angezeigt. Aus diesem Grund empfiehlt es sich die IP-Adresse über das Basis-System zu konfigurieren. Für das jeweilige Verhalten des Basis-Systems ist die Beschreibung des Basis-Systems heranzuziehen.

Ist die zu verwendende IPv4-Adresse nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

6.3.2.2.5 IPv4 Netzmaske (Network Mask)

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



Beim Basis-System 7001 / 68xx wird die veränderte LAN-Konfiguration nur im Kartenflash gespeichert und IMMER überschrieben, wenn ein neuer Wert eingetragen wird.

Die über das LAN veränderten Werte werden je nach Basis-System nicht automatisch aktualisiert und damit nach der Änderung nicht mehr korrekt im Basis-System angezeigt. Aus diesem Grund empfiehlt es sich die Netzmaske über das Basis-System zu konfigurieren. Für das jeweilige Verhalten des Basis-Systems ist die Beschreibung des Basis-Systems heranzuziehen.

Ist die zu verwendende IPv4-Netzmaske nicht bekannt, muss diese vom Netzwerkadministrator erfragt werden.

6.3.2.2.6 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 in Karte 7273(RC) und der angeschlossenen Netzwerkkomponente manuell auf denselben Wert festzulegen.

6.3.2.2.7 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.

Die Karte 7273(RC) wird mit der Standardeinstellung 1356 ausgeliefert.

6.3.2.2.8 IPv6

Die Karte 7273(RC) kann auch in einem IPv6 Netzwerk betrieben werden.

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

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

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

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

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

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

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

6.3.2.2.9 DHCP-IPv6

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

6.3.2.2.10 IPv6-Adresse

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

6.3.2.2.11 IPv6 Subnet Prefix Length

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

6.3.2.2.12VLAN (Activation Key erforderlich)

Ein VLAN (Virtual Local Area Network) ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Netzwerkschalters oder eines gesamten physischen Netzwerks. VLANs werden verwendet, um die logische Netzwerkinfrastruktur von der physikalischen Verkabelung zu trennen, also das LAN zu virtualisieren. Die Technik ist nach dem IEEE Standard 802.1q standardisiert. Netzwerkgeräte wie Karte 7273(RC), die den Standard IEEE 802.1q implementieren, sind in der Lage, einzelne Netzwerkschnittstellen bestimmten VLANs zuzuordnen. Um Datenpakete mehrerer VLANs über eine einzelne Netzwerkschnittstelle weiterzuleiten, werden die Datenpakete mit der zugehörigen VLAN ID markiert. Dieses Verfahren heißt VLAN-Tagging. Das Netzwerkgerät (z.B. Netzwerkschalter, Router, etc.) am anderen Ende der Leitung kann anhand der Markierungen das Datenpaket wieder dem korrekten VLAN zuordnen.

VLAN

Activation Status

VLAN Interfaces

ID	Label	Remark	DHCP	IPv4-Address	IPv4-Network Mask

WebGUI mit aktiviertem VLAN

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

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

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

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

VLAN

Activation Status

VLAN Interfaces

ID	Label	Remark	DHCP	IPv4-Address	IPv4-Network Mask
<input type="checkbox"/> 10	<input type="text" value="DEV"/>	<input type="text" value="Development"/>	<input type="text" value="disabled"/>	<input type="text" value="192.168.180.30"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>



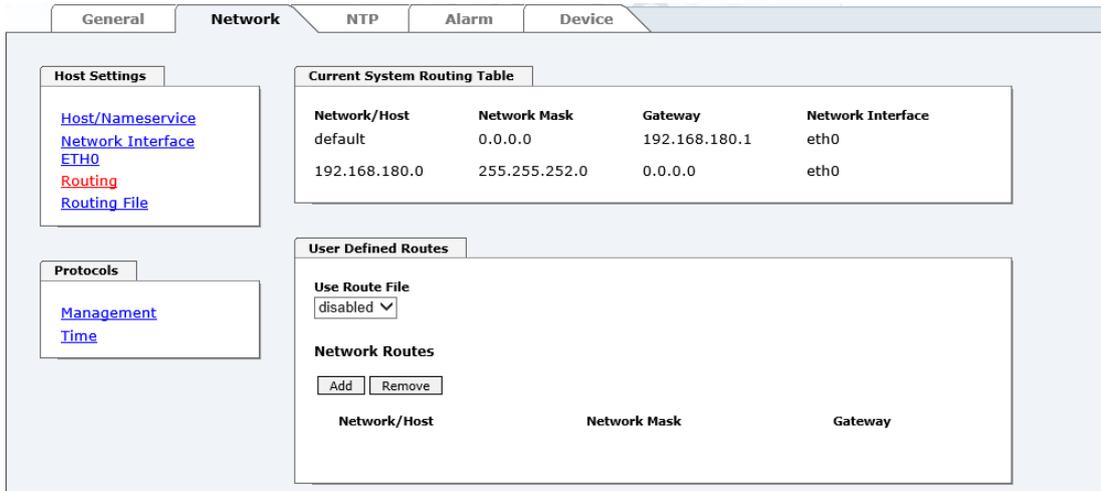
Für die korrekte Funktion muss sichergestellt sein, dass das Netzwerkgerät mit dem der Karte 7273(RC) über die Netzwerkschnittstelle verbunden ist, ebenso mit denselben VLANs korrekt konfiguriert ist.



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

6.3.2.3 Routing

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



The screenshot shows the 'Network' configuration page with tabs for General, Network, NTP, Alarm, and Device. The 'Network' tab is active, showing 'Host Settings' and 'Protocols' on the left. The main area is divided into 'Current System Routing Table' and 'User Defined Routes'.

Current System Routing Table

Network/Host	Network Mask	Gateway	Network Interface
default	0.0.0.0	192.168.180.1	eth0
192.168.180.0	255.255.252.0	0.0.0.0	eth0

User Defined Routes

Use Route File:

Network Routes

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

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



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

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



Die Karte kann nicht als Router eingesetzt werden!

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



Werden IPv6 Routen benötigt, so müssen die Routen mithilfe der Einstellungen in **Kapitel 6.3.2.4 Routing File** erfolgen

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

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

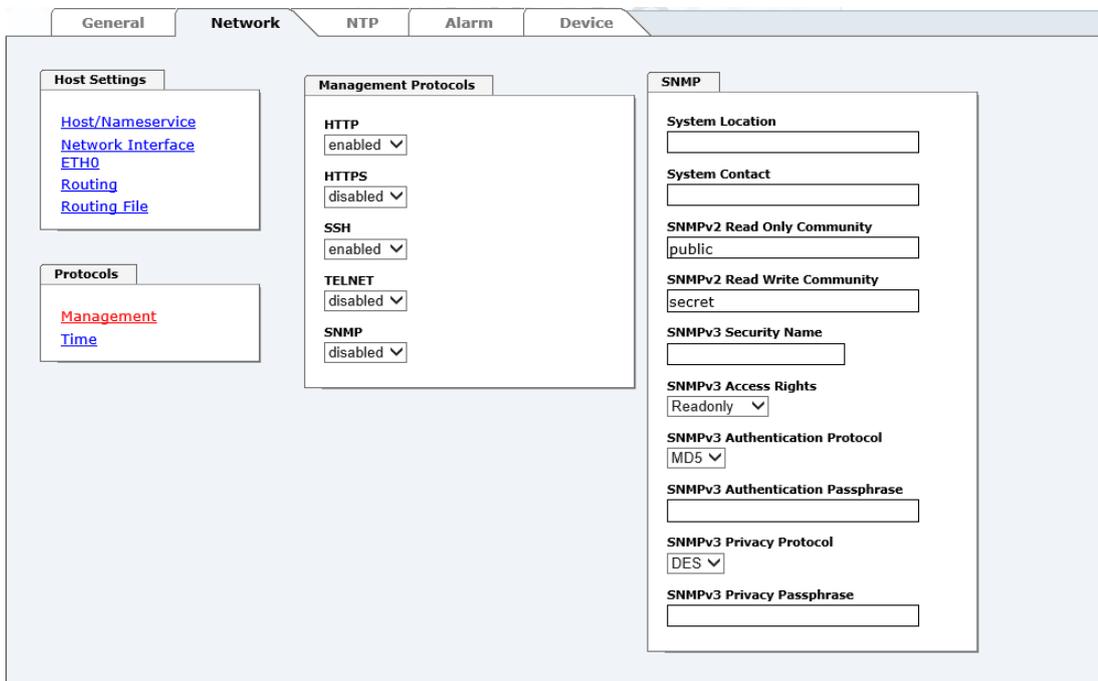
Wird die Verfügbarkeit für ein Protokoll geändert (enable/disable), tritt diese Änderung sofort in Kraft.



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



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



The screenshot shows the 'Network' configuration page with the following sections:

- Host Settings:**
 - [Host/Nameservice](#)
 - [Network Interface](#)
 - [ETH0](#)
 - [Routing](#)
 - [Routing File](#)
- Protocols:**
 - [Management](#)
 - [Time](#)
- Management Protocols:**
 - HTTP: enabled
 - HTTPS: disabled
 - SSH: enabled
 - TELNET: disabled
 - SNMP: disabled
- SNMP:**
 - System Location:
 - System Contact:
 - SNMPv2 Read Only Community: public
 - SNMPv2 Read Write Community: secret
 - SNMPv3 Security Name:
 - SNMPv3 Access Rights: Readonly
 - SNMPv3 Authentication Protocol: MD5
 - SNMPv3 Authentication Passphrase:
 - SNMPv3 Privacy Protocol: DES
 - SNMPv3 Privacy Passphrase:

Für die korrekte Operation des SNMP müssen alle Felder ausgefüllt sein. Sind nicht alle Werte bekannt, müssen diese beim Netzwerkadministrator erfragt werden.

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



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

6.3.2.5.1 SNMPv2 / SNMPv3

Beide Protokolle SNMPv2 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 (SNMPv2 / SNMPv3).

Um SNMPv2 zu deaktivieren, müssen die beiden Felder **SNMP Read Only Community** und **SNMP Read Write Community** leer bleiben.

SNMPv2	SNMPv2 aktiviert	SNMPv2 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 SNMPv2
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:

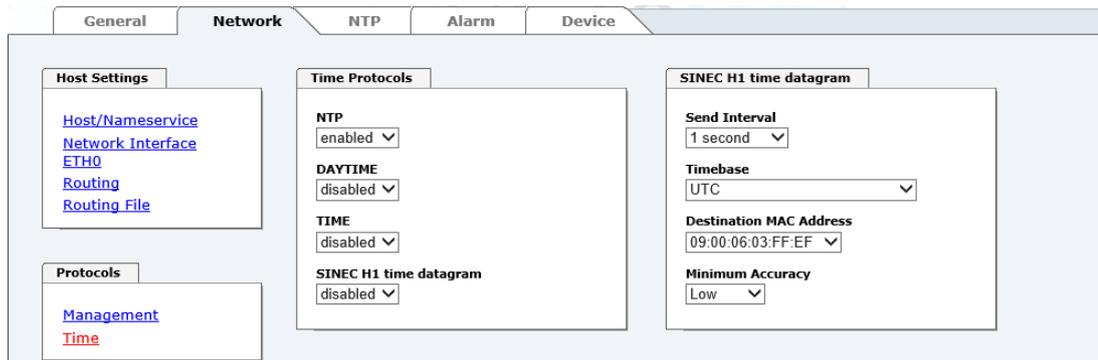
SNMPv3	noAuthNoPriv	authNoPriv	authPriv
Authentication Passphrase:	leer	gesetzt	gesetzt
Privacy Passphrase:	leer	leer	gesetzt



Derzeit wird nur ein Benutzer unterstützt.

6.3.2.6 Time

Aktivierung und Konfiguration verschiedener Synchronisationsprotokolle.




Es könne alle Protokolle gleichzeitig aktiviert werden.

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

Benötigte Synchronisationsprotokolle können hier aktiviert (enabled) werden.

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

6.3.2.6.2 SINEC H1 Uhrzeittelegramm (SINEC H1 time datagram)

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 10.2.1 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 Uhrzeittelegramms gesendet werden soll (siehe auch **Kapitel 10.6 Genauigkeit & NTP Grundlagen** und **Kapitel 8 Technische Daten**):

- LOW
- MEDIUM
- HIGH



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

6.3.2.6.3 Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramm

Die Einstellung für den Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramm erfolgt mit DIPSchalterbank **DS1 Schalter SW6**

DS1 SW6	Sendezeitpunkt des SINEC H1 Uhrzeittelegramms	
off	sekundengleich (Default) z.B. Sendezeitpunkt (UTC, absolut): 12:33:00,001	gesendete Zeitinformation: 12:33:00,000
on	um EINE Sekunde nachlaufend z.B. Sendezeitpunkt (UTC, absolut): 12:33:01,002	gesendete Zeitinformation: 12:33:00,000

6.3.3 NTP Registerkarte

Diese Registerkarte zeigt Informationen und Einstellmöglichkeiten des NTP Dienstes der Karte 7273(RC) an. Der NTP Dienst ist der wesentliche Hauptservice der Karte 7273(RC).

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 der Karte läuft, zur Verfügung gestellt.

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



Für die Verwendung von NTP ist das Time Protokoll NTP zu aktivieren (siehe **Kapitel 6.3.2.6 Time**)



Nach allen Änderungen die NTP betreffen muss ein Neustart des NTP Dienstes auf der Karte 7273(RC) durchgeführt werden. (siehe **Kapitel 6.3.3.6 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 geringer als bei NTP Clients.

6.3.3.1 System Info

Im Fenster "System Info" werden die aktuellen NTP Werte des auf dem Embedded-Linux PC der Karte 7273(RC) laufenden NTP-Dienstes angezeigt. Neben den von NTP berechneten Werten für Root Delay, Root Dispersion, Jitter und Stability findet sich hier auch der Stratum Wert der Karte 7273(RC), der Status zu Schaltsekunden und der aktuelle System Peer.

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

Die Karte 7273(RC) arbeitet als NTP Server mit Stratum 1 und gehört zur Klasse der besten zurzeit verfügbaren NTP Server, da sie über eine Referenzuhr mit direktem Zugriff verfügt.



The screenshot shows the NTP configuration web interface with the 'NTP' tab selected. The 'System Info' section displays the following data:

Parameter	Value
System Peer	HOPF_S(0)
RefID	PPS
Leap Indicator	no warning
Stratum	1
Root Delay	0.000000 s
Root Dispersion	0.001068 s
Jitter	0.000015 s
Stability	0.013077 ppm

The interface also includes navigation tabs for 'General', 'Network', 'NTP', 'Alarm', and 'Device'. Under the 'NTP Info' section, there are links for 'System Info', 'Kernel Info', and 'Peers'. The 'Server Configuration' section contains links for 'Server Configuration', 'Extended Configuration', and 'Restart NTP'. The 'Security' section contains links for 'Access Restrictions', 'Symmetric Keys', and 'Autokey'.

6.3.3.2 Kernel Info

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



The screenshot shows the NTP configuration interface with the 'Kernel Info' section expanded. It displays two error values: 'Max. Error' at 0.002000 s and 'Estimated Error' at 0.000007 s. Navigation links for 'System Info', 'Kernel Info', and 'Peers' are visible on the left.

Dieser Screenshot zeigt einen maximalen Fehler der Kernel-Uhr von 5,747 msec (Millisekunden) an, der geschätzte Fehlerwert liegt bei 5µs (Mikrosekunden).

Die hier angezeigten Werte beruhen auf der Berechnung des NTP-Dienstes. Sie haben keine Aussagekraft zu der Genauigkeit des **hopf** Basis-Systems.

6.3.3.3 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 shows the 'Peers' section of the NTP configuration page. It contains a table with the following data:

Peer	Stratum	Reachability	Delay	Offset	Dispersion
* HOPF_S(0)	0	reachable	0.000000	0.000000	0.000247

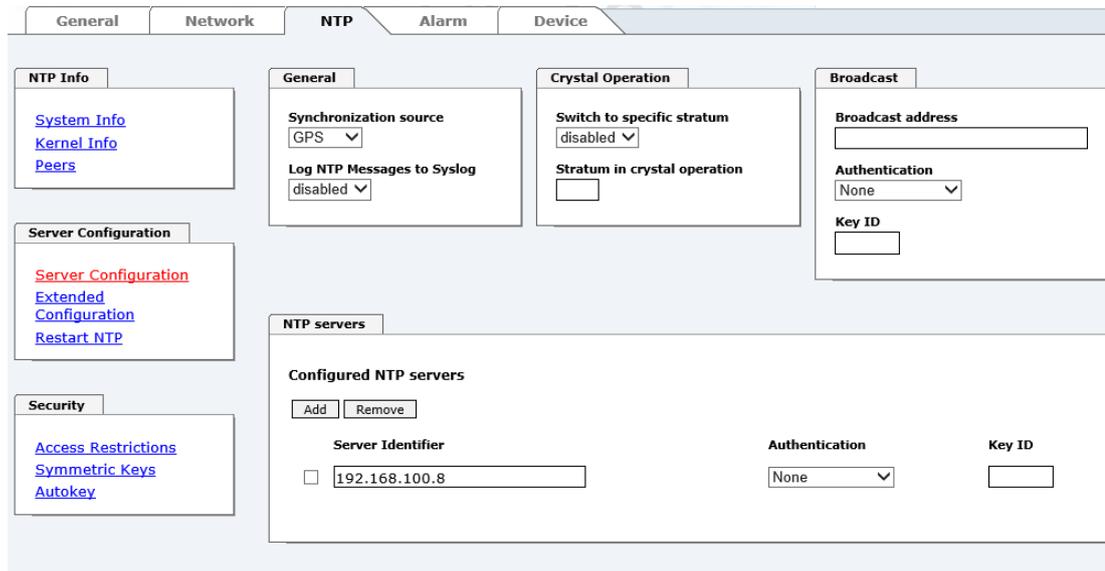
Im oberen Bild sind drei Zeilen zu sehen. Die erste Zeile stellt den internen **hopf – refclock ntp driver** dar, der die Zeitinformation direkt vom **hopf** Basis-Systems bekommt.

Eine kurze Erklärung bzw. Definition der angezeigten Werte ist im **Kapitel 10.6 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 10.2 Tally Codes (NTP spezifisch)**).

6.3.3.4 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.

6.3.3.4.1 Synchronisationsquelle (General / Synchronization source)

Als "Synchronisation source" muss abhängig von der jeweiligen Synchronisationsquelle des **hopf** Basis-Systems 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 um ein Basis-System **ohne** GPS Synchronisation (mit der entsprechend hohen Genauigkeit) handelt, ist es möglich, dass der Wert **HIGH** für **Accuracy** nie erreicht wird.

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

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

Sollte diese Option deaktiviert sein oder Syslog in der Registerkarte ALARM (siehe **Kapitel 6.3.4.1 Syslog Konfiguration**) nicht konfiguriert sein, hat dieser Wert keine Auswirkung.

6.3.3.4.3 Quarzbetrieb (Crystal Operation)

Crystal Operation / Switch to specific stratum

Läuft das **hopf** Basis-System im Quarzbetrieb (Status "C"), verhält sich der NTP-Dienst der Karte 7273(RC) in der Regel so, dass die Zeitübernahme vom **hopf** Basis-System 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 Karte 7273(RC) den Stratum Wert 16 anzeigt, findet keine Synchronisation von NTP Clients statt.

Dieses NTP-Verhalten während des Quarzbetriebs des **hopf** Basis-Systems 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 der Karte 7273(RC) während des Quarzbetriebs des Basis-Systems) einstellt.

Um NTP Clients auch während des Quarzbetriebs des Basis-Systems zu synchronisieren oder zum Test der Basis-Systeme 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 der Karte 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 6.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)**).



Bei Verwendung der Option "Switch to specific stratum" erfolgt während Quarzbetrieb des Basis-Systems 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 das Basis-System synchronisiert 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.

6.3.3.4.4 Broadcast / Broadcast Address

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

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

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

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

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

Eine Erklärung der 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.

6.3.3.4.5 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.

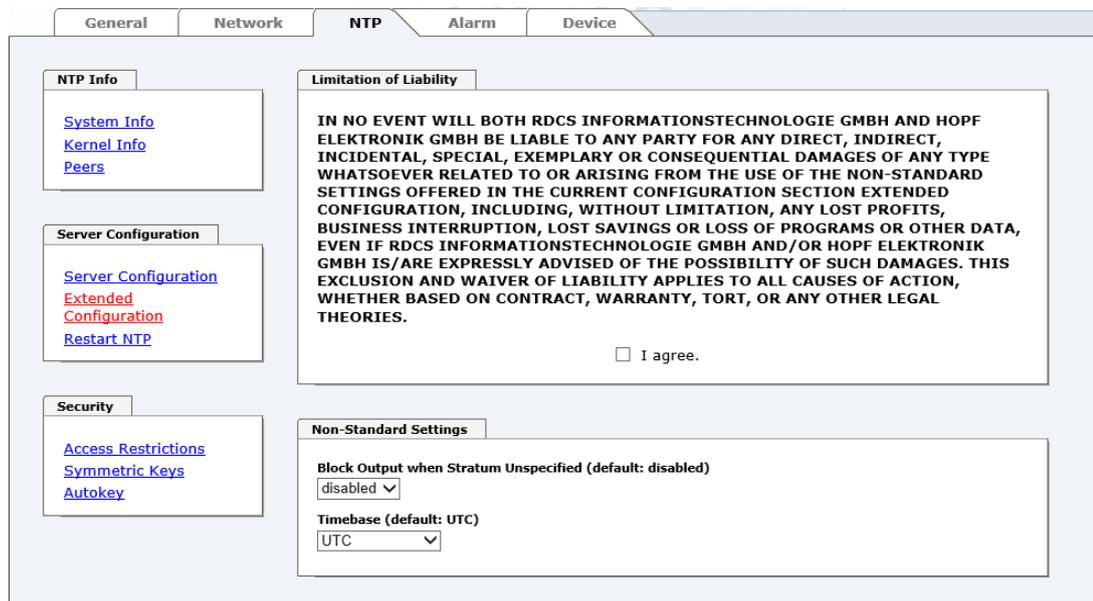
6.3.3.4.6 Zusätzliche NTP Server (Additional NTP server)

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

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

6.3.3.5 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 der Karte 7273(RC) 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.

6.3.3.5.1 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.

6.3.3.5.2 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 der Karte 7273(RC) 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 der Karte 7273(RC) 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 die Karte 7273 übertragen.
- Anschließend **innerhalb von 10 Sekunden** durch drücken auf **Save to Flash** die Konfiguration ausfallsicher aktivieren. Abhängig von dem aktivierten Zeitbasisprung 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!

6.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)

Beim Klick auf die Restart NTP Option erscheint folgender Bildschirm:



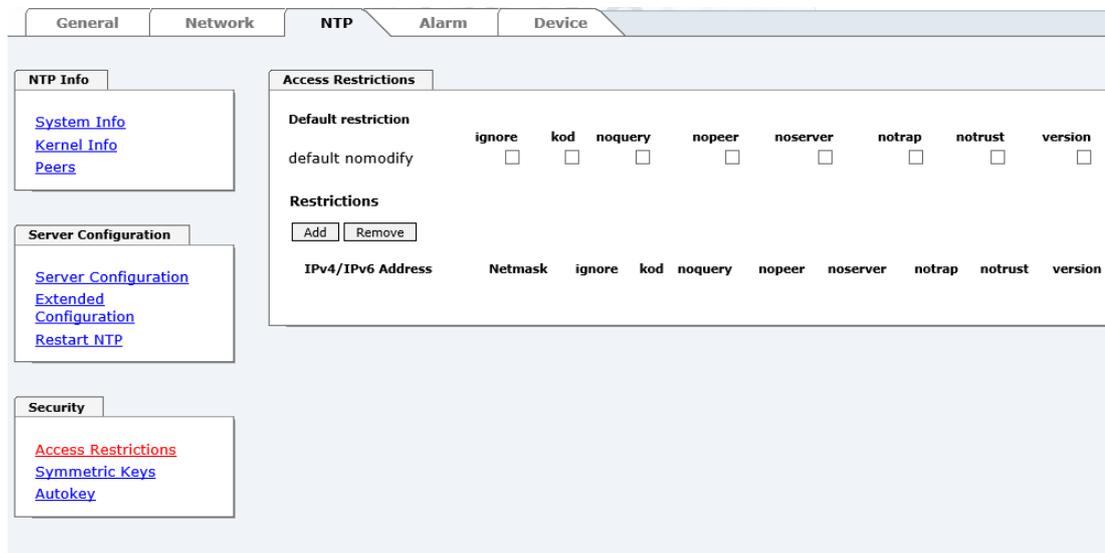
Der Neustart des NTP Services ist die einzige Möglichkeit, NTP-Änderungen wirksam zu machen, ohne die gesamte Karte 7273(RC) neu starten zu müssen. Wie in der Warnmeldung zu sehen ist, geht die aktuell erreichte Stabilität und Genauigkeit durch diesen Neustart verloren.



Nach dem Neustart des NTP Dienstes dauert es bis zu 10 Minuten bis der NTP Dienst auf Karte 7273(RC) wieder "eingeregelt" ist bzw. sich mit der Systemzeit des Basis-Systems synchronisiert hat.

6.3.3.7 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 der Karte 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 **6.3.3.7.1** bis **6.3.3.7.4** vom Anwender geprüft werden:

6.3.3.7.1 NAT oder Firewall

Werden eingehende Verbindungen zum NTP-Service durch NAT oder einer Stateful Inspection Firewall geblockt?	
Nein	Weiter zu Kapitel 6.3.3.7.2 Blocken nicht autorisierter Zugriffe
Ja	Dann werden keine Beschränkungen benötigt. In diesem Fall dann weiter mit Kapitel 6.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

6.3.3.7.2 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 6.3.3.7.3 Client Abfragen erlauben
Ja	Dann sind die folgenden Standardbeschränkungen zu verwenden: ignore in the default restrictions <input checked="" type="checkbox"/> Wird in diesem Bereich eine Standardbeschränkung gewählt, können Ausnahmen für jeden autorisierten Server, Clients oder Subnetze in separaten Zeilen deklariert werden, siehe Kapitel 6.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen

6.3.3.7.3 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 LAN Karte, Betriebssystem und NTPD Version sind)?									
Nein	<p>Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe Kapitel 6.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">kod</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">notrap</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">nopeer</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">noquery.</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	kod	<input checked="" type="checkbox"/>	notrap	<input checked="" type="checkbox"/>	nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>	noquery.	<input checked="" type="checkbox"/>
kod	<input checked="" type="checkbox"/>								
notrap	<input checked="" type="checkbox"/>								
nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>								
noquery.	<input checked="" type="checkbox"/>								
Ja	<p>Dann sind folgende Standardbeschränkungen zu wählen siehe Kapitel 6.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">kod</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">notrap</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">nopeer</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>Wird in diesem Bereich eine Standardbeschränkung gewählt, können Ausnahmen für jeden autorisierte Server, Clients oder Subnetze in separaten Zeile deklariert werden, siehe Kapitel 6.3.3.7.5 Hinzufügen von Ausnahmen für Standardbeschränkungen.</p>	kod	<input checked="" type="checkbox"/>	notrap	<input checked="" type="checkbox"/>	nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>		
kod	<input checked="" type="checkbox"/>								
notrap	<input checked="" type="checkbox"/>								
nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>								

6.3.3.7.4 Interner Clientschutz / Local Network ThreatLevel

Wie viel Schutz wird vor Clients des internen Netzwerks benötigt?							
Ja	<p>Werden höhere Sicherheitseinstellungen als die eingebaute Authentifizierung benötigt, um den NTP-Service vor den Clients zu schützen, können folgende Beschränkungen aktiviert werden siehe Kapitel 6.3.3.7.6 Optionen zur Zugriffskontrolle.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">kod</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">notrap</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">nopeer</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	kod	<input checked="" type="checkbox"/>	notrap	<input checked="" type="checkbox"/>	nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>
kod	<input checked="" type="checkbox"/>						
notrap	<input checked="" type="checkbox"/>						
nopeer	<input checked="" type="checkbox"/>						

6.3.3.7.5 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Restrictions

	IP-Address	Netmask	ignore	kod	noquery	nopeer	noserver	notrap	notrust	version
<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="192.168.233.199"/>	<input type="text" value="255.255.224.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ein uneingeschränkter Zugriff der Karte 7273(RC) auf den eigenen NTP-Service ist immer erlaubt, egal ob Standardbeschränkungen ignoriert werden oder nicht. Dies ist erforderlich, um NTP Werte auf der Web Oberfläche anzeigen zu können.

Ausnahmebeschränkung hinzufügen: (Für jeden Remote Time Server)

Beschränkungen: 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: drücken

IP-Adresse 192.168.1.101

keine Beschränkungen aktivieren

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

Beschränkungen: drücken

IP-Adresse 192.168.1.0

Netzmaske 255.255.255.0

notrap / nopeer

6.3.3.7.6 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 keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das "Apply" Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe **Kapitel 6.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)**).

6.3.3.8 Symmetrischer Schlüssel (Symmetric Key)

The screenshot shows a web browser interface for NTP configuration. At the top, there are tabs for 'General', 'Network', 'NTP', 'Alarm', and 'Device'. The 'NTP' tab is active. On the left side, there are three main sections: 'NTP Info' with links for 'System Info', 'Kernel Info', and 'Peers'; 'Server Configuration' with links for 'Server Configuration', 'Extended Configuration', and 'Restart NTP'; and 'Security' with links for 'Access Restrictions', 'Symmetric Keys', and 'Autokey'. The main content area is titled 'Symmetric Keys' and contains a 'Request Key' input field, a 'Control Key' input field, and a 'Symmetric Keys' section with 'Add' and 'Remove' buttons. Below this is a table with two columns: 'Key ID' and 'MD5 Key'.

6.3.3.8.1 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

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

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

6.3.3.8.3 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 Schlüssel 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 `ntpd` 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.

6.3.3.8.4 Wie arbeitet die Authentifizierung?

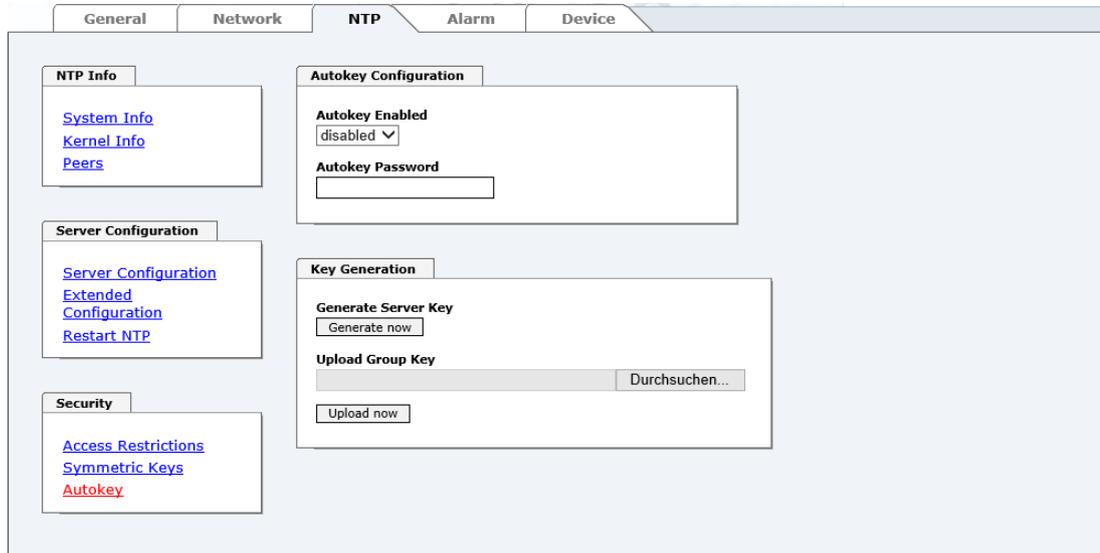
Die grundlegende Authentifizierung ist eine digitale Signatur, und keine Datenverschlüsselung (wenn es da Unterschiede gibt). Das Datenpaket zusammen mit dem Schlüssel wird dazu verwendet, um eine nicht umkehrbare Nummer zu erstellen, die dem Paket angefügt wird.

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

6.3.3.9 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.



The screenshot shows the NTP configuration web interface with the following sections:

- General** (selected)
- Network**
- NTP** (selected)
- Alarm**
- Device**

Under the **NTP** tab, there are several sub-sections:

- NTP Info**: System Info, Kernel Info, Peers
- Server Configuration**: Server Configuration, Extended Configuration, Restart NTP
- Security**: Access Restrictions, Symmetric Keys, Autokey
- Autokey Configuration**: Autokey Enabled (dropdown menu set to 'disabled'), Autokey Password (text input field)
- Key Generation**: Generate Server Key (Generate now button), Upload Group Key (text input field with 'Durchsuchen...' button), Upload now button

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

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



Generate now

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

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

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



Änderungen von Werten haben keine sofortige Wirkung nach dem Klick auf das Apply Symbol. Es MUSS zusätzlich der NTP Service neu gestartet werden (siehe **Kapitel 6.3.3.6 NTP Neustart (Restart NTP)**).

6.3.4 ALARM Registerkarte

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

6.3.4.1 Syslog Konfiguration

Um jede konfigurierte Alarmsituation, die in der Karte auftritt, in einem Linux/Unix-Syslog zu speichern, muss der Name oder die IPv4 oder IPv6-Adresse eines Syslog Servers eingegeben werden. Ist alles korrekt konfiguriert und aktiviert (abhängig vom Syslog Level), wird jede Nachricht zum Syslog Server gesendet und dort in der Syslog Datei gespeichert.

Syslog verwendet den Port 514.

Das mitloggen auf der Karte selbst ist nicht möglich, da der interne Speicher 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 6.3.4.4 Alarm Nachrichten**).

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

Der auf dieser Karte implementierte NTP-Dienst kann eigene Syslog Nachrichten senden (s. **Kapitel 6.3.3.4.2 NTP Syslog Nachrichten (General / Log NTP Messages to Syslog)**).

Generierte Syslogmeldungen der Karte 7273(RC) sind im **Kapitel 10.5 Syslogmeldungen** beschrieben.

6.3.4.2 E-mail Konfiguration



The screenshot shows the 'Alarm' configuration page with the following details:

- Navigation:** General, Network, NTP, **Alarm**, Device
- Alarm Configuration:**
 - [Syslog Configuration](#)
 - [eMail Configuration](#) (active)
 - [SNMP Configuration](#)
- Alarm Messages:**
 - [Alarm Messages](#)
- eMail Configuration:**
 - eMail Notification Enabled:** enabled
 - SMTP Server:** 192.168.1.2
 - Sender Address:** timeserver@company.com
 - eMail Addresses:** Add, Remove
 - eMail:** service@company.com
 - Alarm Level:** info

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 unterschiedliche Alarm Levels haben.

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

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

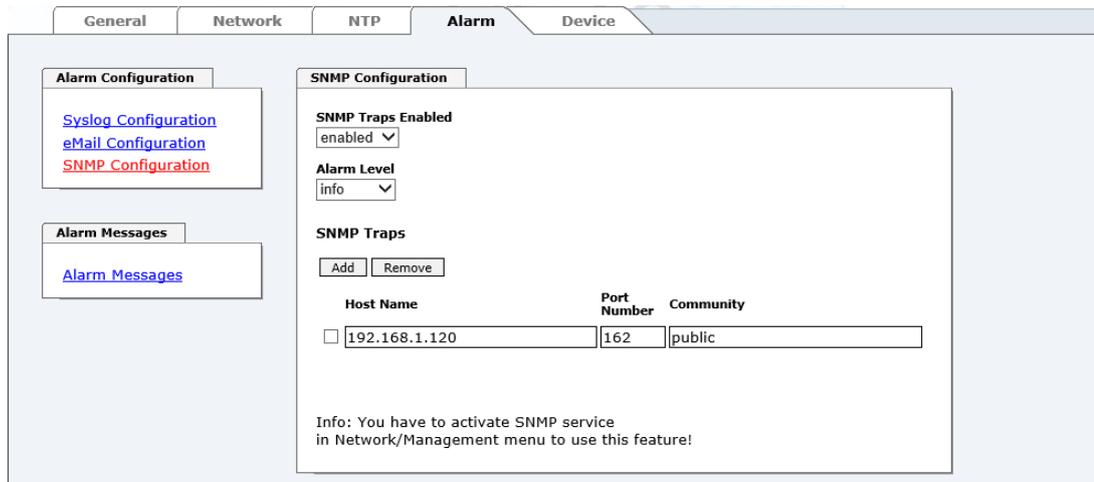
Manche E-mail Server akzeptieren Nachrichten nur dann, wenn die eingetragene Senderadresse gültig ist (Spam Schutz). Diese kann im Sender Address Feld eingefügt werden.

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe **Kapitel 6.3.4.4 Alarm Nachrichten**).

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

6.3.4.3 SNMP Konfiguration / TRAP Konfiguration

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



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

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

Die private **hopf** enterprise MIB steht ebenfalls über Web zur Verfügung (siehe **Kapitel 6.3.5.12 Download von Konfigurationen / SNMP MIB**).

Der Alarm Level gibt den Prioritätslevel der zu sendenden Nachrichten an ab welchem Level gesendet werden soll (siehe **Kapitel 6.3.4.4 Alarm Nachrichten**).

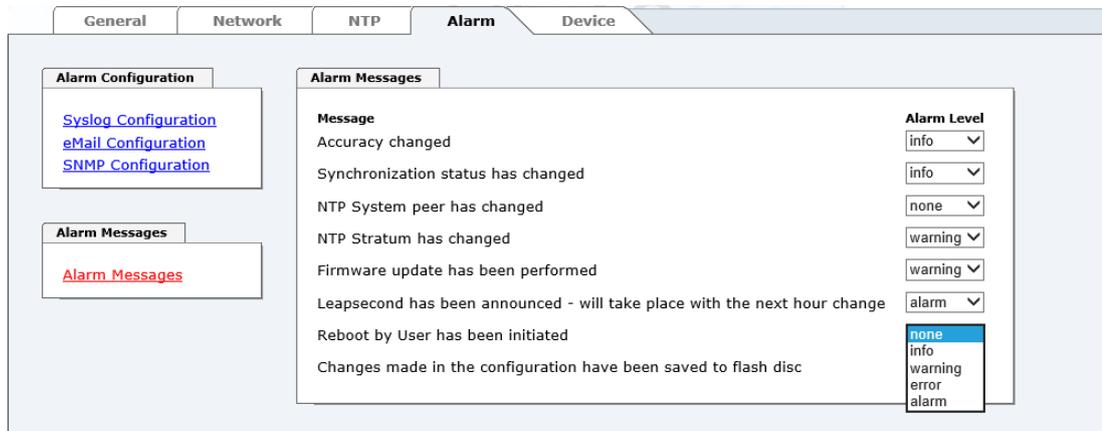
Alarm Level	gesendete Nachrichten
none	keine Nachrichten
info	Info / Warnung / Fehler / Alarm
warning	Warnung / Fehler / Alarm
error	Fehler / Alarm
alarm	Alarm



Für die Verwendung von SNMP ist das Protokoll SNMP zu aktivieren (siehe **Kapitel 6.3.2.5 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)**).

6.3.4.4 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.



Message	Alarm Level
Accuracy changed	info
Synchronization status has changed	info
NTP System peer has changed	none
NTP Stratum has changed	warning
Firmware update has been performed	warning
Leapsecond has been announced - will take place with the next hour change	alarm
Reboot by User has been initiated	none
Changes made in the configuration have been saved to flash disc	alarm

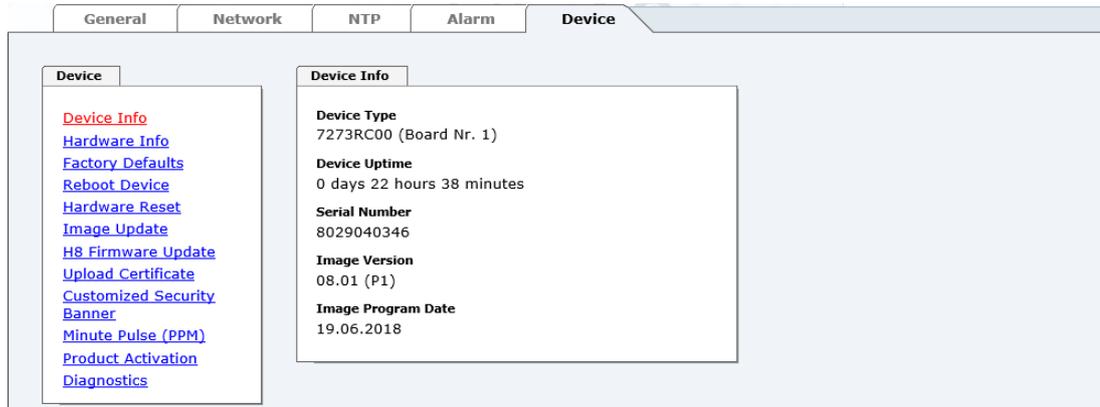
Abhängig von den Nachrichten, ihrer konfigurierten Levels und der konfigurierten Notification Levels der E-mails, wird im Falle eines Ereignisses eine entsprechende Aktion durchgeführt.



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

6.3.5 DEVICE Registerkarte

Jeder Link der Navigation auf der linken Seite führt zu zugehörigen detaillierten Einstellungs-möglichkeiten.



The screenshot shows the 'Device' tab selected in the top navigation bar. On the left, there is a list of links: Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Reboot Device, Hardware Reset, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate, Customized Security Banner, Minute Pulse (PPM), Product Activation, and Diagnostics. On the right, the 'Device Info' section displays the following details:

- Device Type:** 7273RC00 (Board Nr. 1)
- Device Uptime:** 0 days 22 hours 38 minutes
- Serial Number:** 8029040346
- Image Version:** 08.01 (P1)
- Image Program Date:** 19.06.2018

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

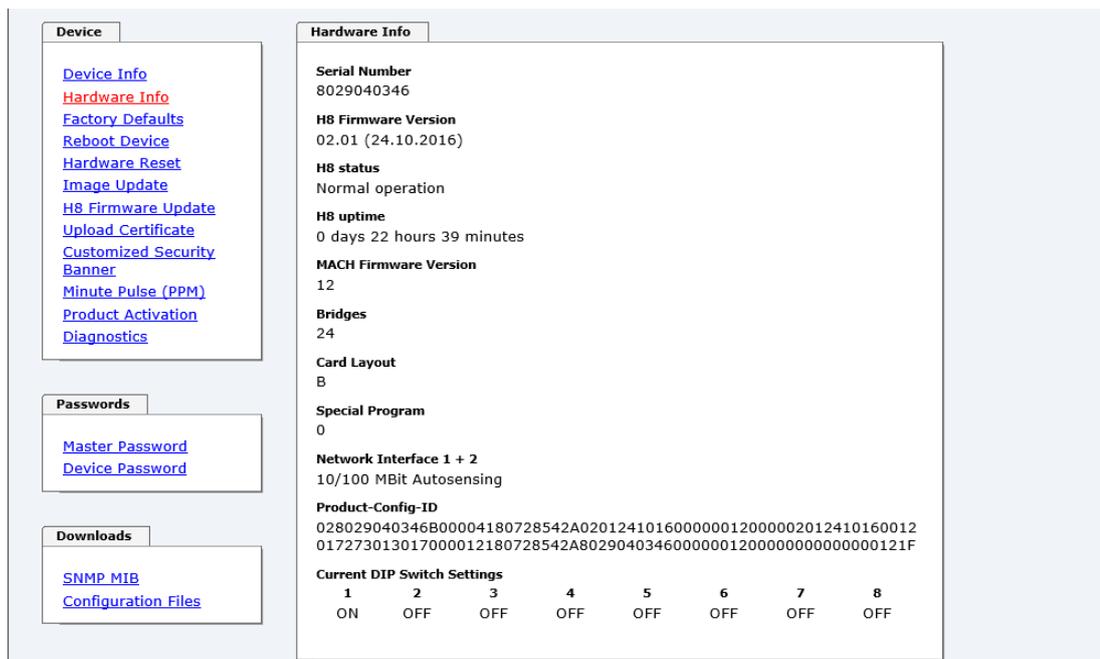
6.3.5.1 Geräte Information (Device Info)

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

6.3.5.2 Hardware Information

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

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



The screenshot shows the 'Hardware Info' section with the following details:

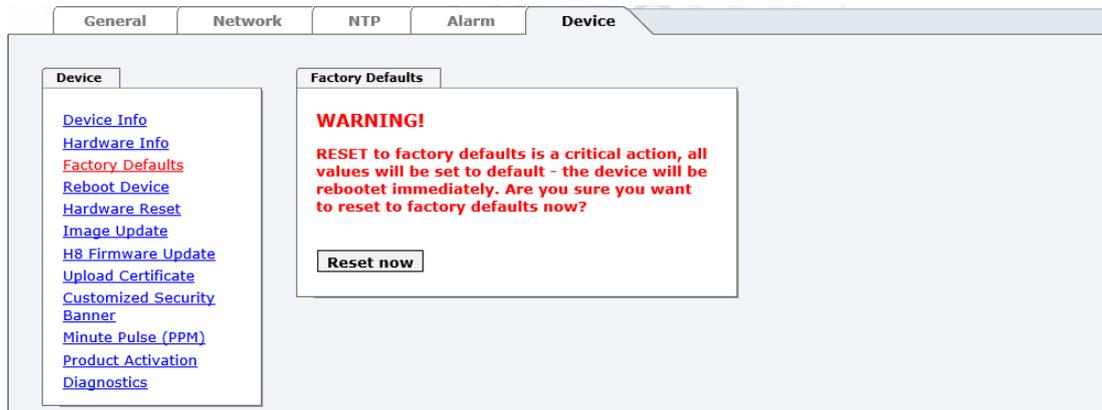
- Serial Number:** 8029040346
- H8 Firmware Version:** 02.01 (24.10.2016)
- H8 status:** Normal operation
- H8 uptime:** 0 days 22 hours 39 minutes
- MACH Firmware Version:** 12
- Bridges:** 24
- Card Layout:** B
- Special Program:** 0
- Network Interface 1 + 2:** 10/100 MBit Autosensing
- Product-Config-ID:** 028029040346B00004180728542A020124101600000012000002012410160012017273013017000012180728542A80290403460000001200000000000000121F
- Current DIP Switch Settings:**

1	2	3	4	5	6	7	8
ON	OFF						

Unter "Current DIP Switch Settings" wird die Schalterstellung des auf der Karte 7273(RC) befindlichen DIP-Schalters dargestellt.

6.3.5.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Factory Defaults)

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



Mit dieser Funktion werden sämtliche Werte im Flashspeicher auf ihren Defaultwert zurückgesetzt, dies betrifft auch die Passwörter (siehe **Kapitel 9 Werkseinstellungen / Factory-Defaults Karte 7273(RC)**).

Die Anmeldung erfolgt als Master Benutzer laut Beschreibung im **Kapitel 6.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer**.

Drücken von "**Reset now**" und warten bis der Neustart beendet ist.

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



Nach einem **Factory Default** ist eine vollständige Überprüfung und gegebenenfalls neue Konfiguration der Karte notwendig, insbesondere die Default MASTER- und DEVICE-Passwörter sollten neu gesetzt werden.

6.3.5.4 Neustart der Karte (Reboot Device / Hardware Reset)



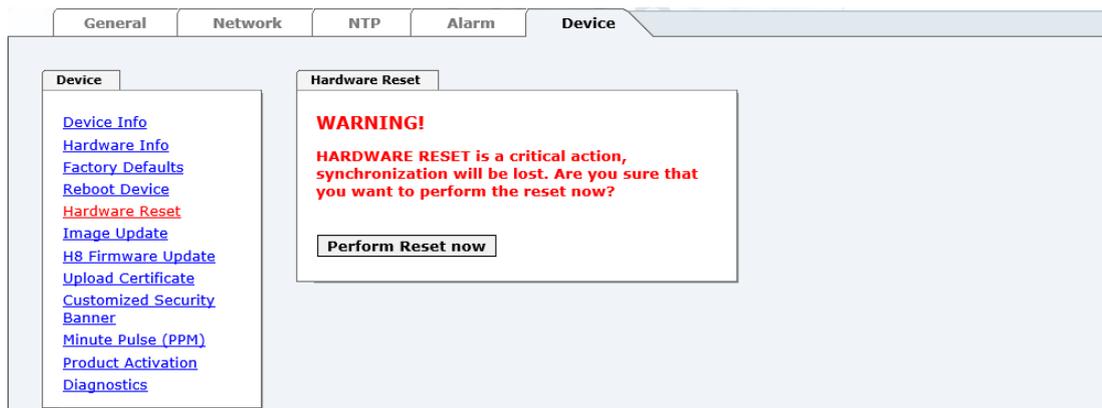
Der Neustart betrifft lediglich die Karte 7273(RC).

Reboot Device: Restart des internen Betriebssystems



The screenshot shows the 'Device' configuration page. On the left, a menu lists various options: Device Info, Hardware Info, Factory Defaults, Reboot Device, Hardware Reset, Image Update, H8 Firmware Update, Upload Certificate, Customized Security Banner, Minute Pulse (PPM), Product Activation, and Diagnostics. The 'Reboot Device' option is highlighted. The main content area displays a warning message: "WARNING! REBOOT is a critical action, all unsaved changes will be lost. Are you sure you want to reboot the device now?" Below the warning is a button labeled "Reboot now".

Hardware Reset: Kartenreset inklusiver aller Hardwarekomponenten



The screenshot shows the 'Hardware Reset' configuration page. The left menu is identical to the previous screenshot. The main content area displays a warning message: "WARNING! HARDWARE RESET is a critical action, synchronization will be lost. Are you sure that you want to perform the reset now?" Below the warning is a button labeled "Perform Reset now".



Alle **nicht** mit "Save" gespeicherten Einstellungen gehen mit dem Reboot / Hardware Reset verloren (siehe **Kapitel 6.2.3 Eingeben oder Ändern eines Wertes**).

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

Die Anmeldung erfolgt als Master Benutzer laut Beschreibung im **Kapitel 6.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer**

Mit Drücken des "**Reboot now**" oder "**Perform Reset now**" Knopf wird der Neustart ausgelöst.

6.3.5.5 Image Update & H8 Firmware Update

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

Sowohl das Embedded-Image als auch die H8-Firmware können ausschließlich über die Webschnittstelle in die Karte eingespielt werden (Anmeldung als 'master' Benutzer erforderlich). Siehe auch **Kapitel 2.4 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 2.4 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:

8029_7273_128_v0201.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)

6.3.5.5.1 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!

Device Info

Device Type
7273RC00 (Board Nr. 1)

Device Uptime
6 days 20 hours 05 minutes

Serial Number
8029040001

Image Version
07.00 (P1)

Image Program Date
29.08.2017

Serial Number
8029040001

Benötigte ZIP-Datei für das Image-Update:

Rot markierte Ziffer = 1

Rot markierte Ziffer = 4

hopf7273_SET_v05xx.zip

hopf7273-NAND_SET-v08xx.zip

Inhalt der ZIP-Datei

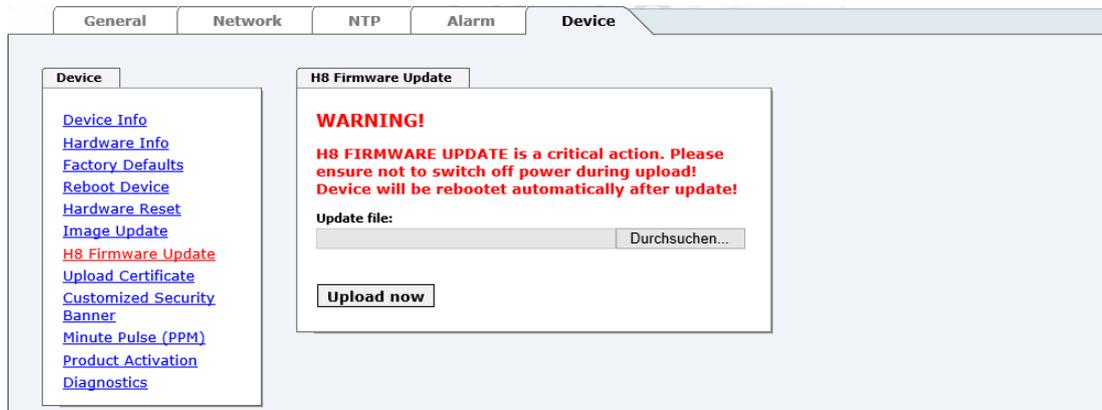
- 8029_7273_v02xx_128.mot
- readme_7273.txt
- release-notes_7273.html
- upgrade_8029gen_rel_v05xx.img

Inhalt der ZIP-Datei

- 8029_7273_128_v02xx.mot
- readme_7273-NAND.txt
- release-notes_7273-NAND.html
- upgrade_8029-NAND_gen_rel_v08xx.img

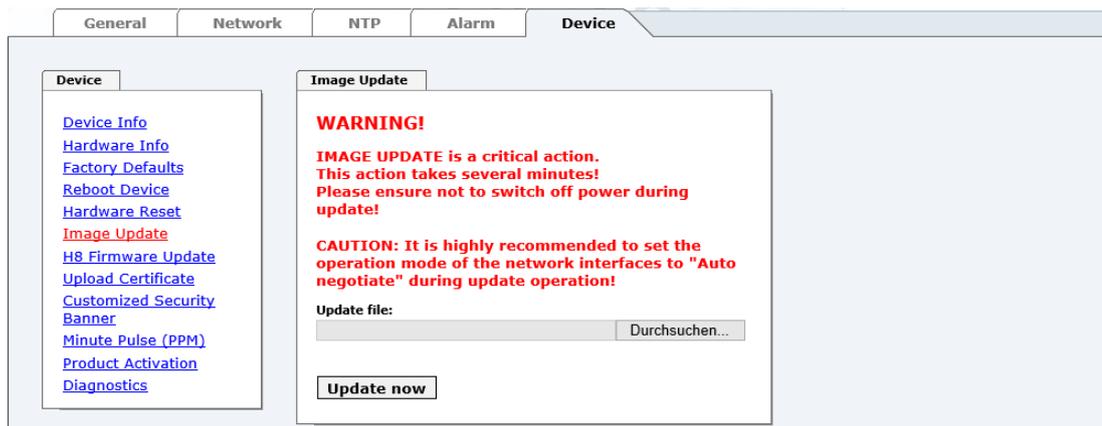
6.3.5.5.2 Installation Image-Update

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.

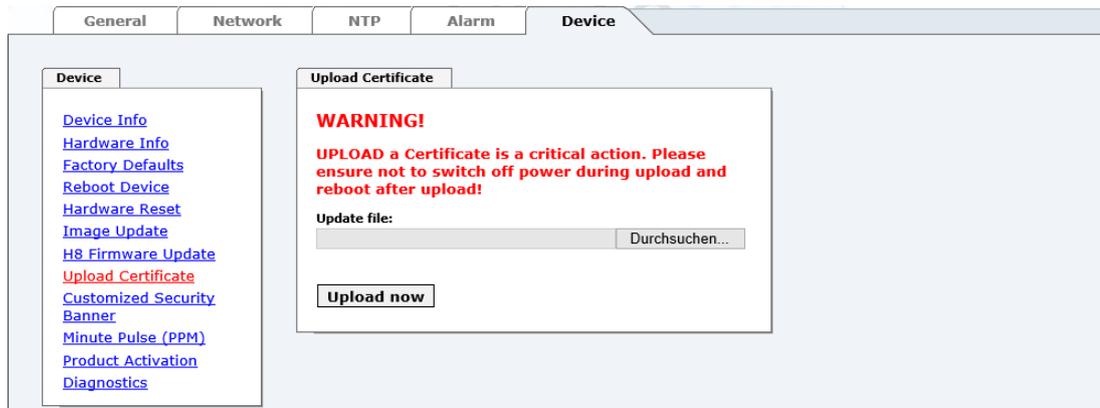
Das **Image Update** unterscheidet sich lediglich in der Vorgangsweise für den Neustart der Karte.



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

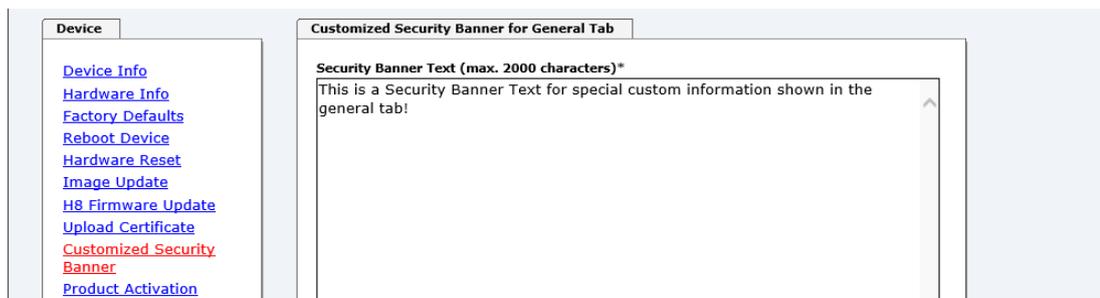
6.3.5.6 Upload von Anwender SSL-Server-Zertifikat (Upload Certificate)

Hiermit besteht die Möglichkeit die https-Verbindungen zur Karte 7273(RC) mit einem vom Anwender zur Verfügung gestellten SSL-Server-Zertifikat zu verschlüsseln.



6.3.5.7 Spezieller Anwender-Sicherheitshinweis (Customized Security Banner)

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



Die Sicherheitsinformation kann als 'unformatierter' Text geschrieben werden. Hierfür stehen 2000 Zeichen zur Verfügung, die ausfallsicher gespeichert werden. Beim Speichern des Texts werden nur folgende Zeichen übernommen (alle anderen Zeichen werden verworfen und dadurch auch nicht auf der **General** Seite angezeigt!):

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



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 mit anschließender Speicherung zu löschen.

6.3.5.8 Option FG7273/PPM: Minutenimpulslänge (Minute pulse (PPM))

Mit der Option FG7273/PPM befindet sich in der Frontblende der Karte 7273(RC) eine 3-polige Schraubklemme über welche ein potentialgetrennter Minutenimpuls (high aktiv) mit einem Spannungswert von +12V DC abgegriffen werden kann. Technische Daten siehe **Kapitel 8 Technische Daten**.

Die Ausgabe des Minutenimpulses erfolgt über eine "open collector" Stufe mit einer Strombegrenzung. Für zusätzliche Informationen siehe **Kapitel 1.3.1.7 Optional: aktiver 12V DC PPM (Minutenimpuls)**.



Dieser Minutenimpuls ist kompatibel zum Minutenimpuls der **hopf** Karte 7270/7271 (sowohl bei den elektrischen Eigenschaften als auch bei den einstellbaren Parametern).



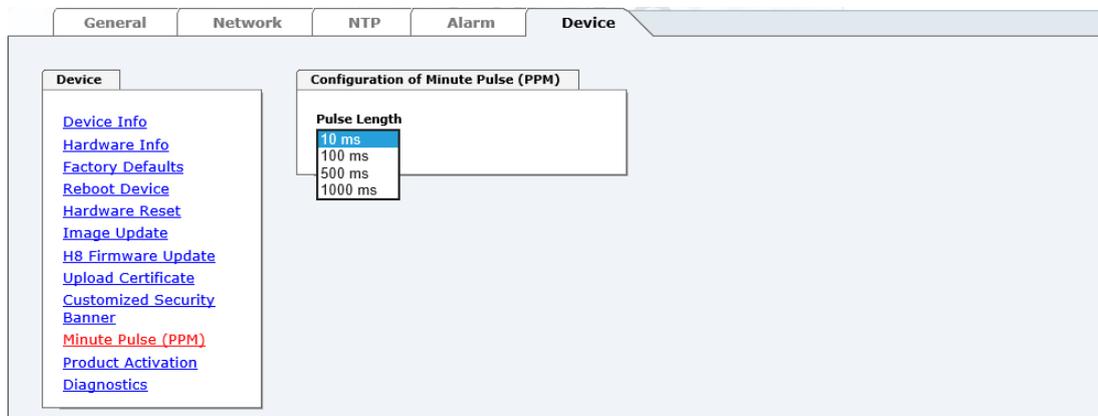
Der Menüpunkt Minute Pulse (PPM) wird nur im WebGUI angezeigt, wenn die Karte auch über die Funktion verfügt.



Sowohl für die Karte 7273 als auch für die Karte 7273RC ist die Option FG7273/PPM lieferbar. Eine Nachrüstung dieser Option ist kundenseitig nicht möglich.

Die Impulslänge ist in 4 Schritten einstellbar.

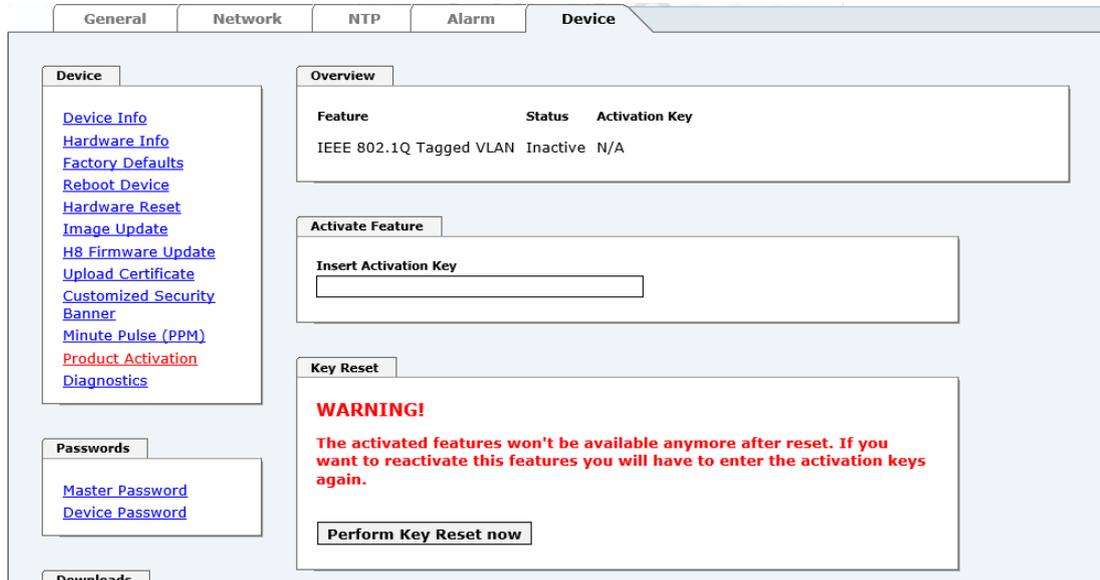
Impulslänge für Minutenimpuls (high aktiv)
10 msec
100 msec
500 msec
1000 msec



The screenshot shows the web GUI configuration interface. At the top, there are tabs for 'General', 'Network', 'NTP', 'Alarm', and 'Device'. The 'Device' tab is active. On the left, a 'Device' menu lists various options, with 'Minute Pulse (PPM)' highlighted in red. The main configuration area is titled 'Configuration of Minute Pulse (PPM)' and contains a 'Pulse Length' dropdown menu. The dropdown menu is open, showing the following options: 10 ms (selected), 100 ms, 500 ms, and 1000 ms.

6.3.5.9 Produkt-Aktivierung

Für die Freischaltung optionaler Funktionen wie z.B. "IEEE 802.1Q Tagged VLAN" ist ein spezieller Aktivierungsschlüssel notwendig, der von der Firma **hopf** Elektronik GmbH angefordert werden kann. Jeder Aktivierungsschlüssel ist an eine bestimmte Karte gebunden und kann somit nicht für mehrere Karten verwendet werden.



The screenshot shows the 'Device' configuration page in the hopf web GUI. The 'Device' tab is selected, and the 'Overview' section displays a table of features:

Feature	Status	Activation Key
IEEE 802.1Q Tagged VLAN	Inactive	N/A

Below the table, there is an 'Activate Feature' section with an input field labeled 'Insert Activation Key'. A 'Key Reset' section contains a red warning message: "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." and a button labeled '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. Der Aktivierungs-Schlüssel hat 26 Zeichen und kann in Groß- und Kleinbuchstaben eingegeben werden. Nach Abschluss der Eingabe wird die Funktion mit Drücken der Apply-Taste freigeschaltet.

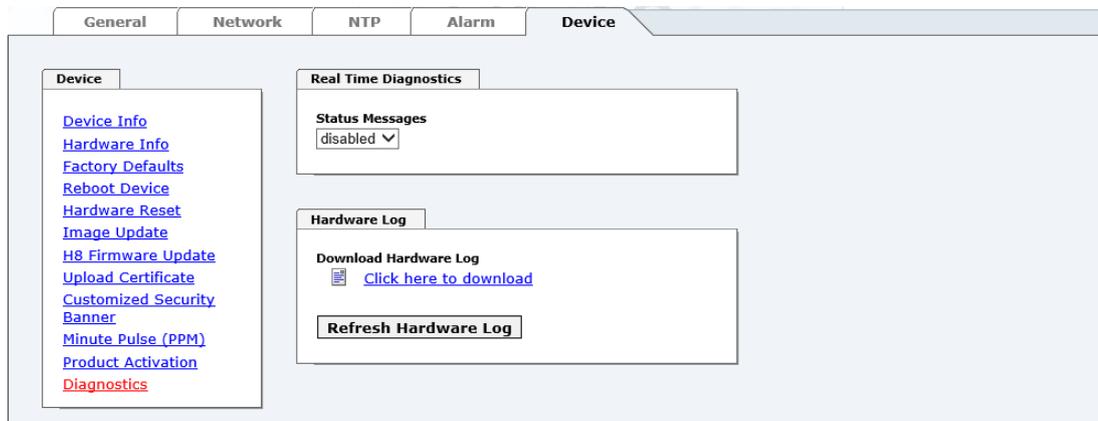
Wenn die Aktivierung erfolgreich war, wird die neue Funktion in der Übersicht (Overview) mit dem Status "Active" aufgelistet und kann sofort verwendet werden.

Key Reset

Löscht alle Aktivierungs-Schlüssel und legt 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.

6.3.5.10 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.



6.3.5.11 Passwörter (Master/Device)

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

. , ! " \$ % & / { } [] () = ? \ + - @ * ~ # ' < > | ; : _

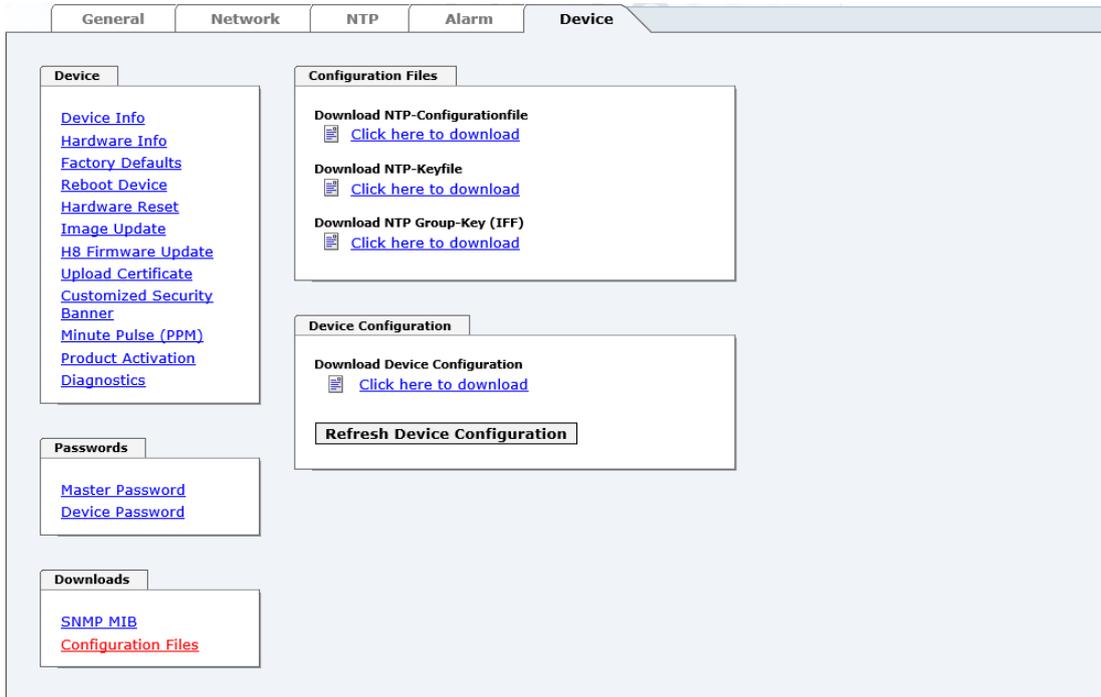
(Siehe auch **Kapitel 6.2.1 LOGIN und LOGOUT als Benutzer**)



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

6.3.5.12 Download von Konfigurationen / SNMP MIB

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




Die von der Karte geladene Datei **System Configuration** wird ausschließlich für Supportzwecke verwendet und kann nicht zum Setzen der Setting in die Karte zurückgeladen werden.



Vor einem Download der Datei **System Configuration** ist es zwingend erforderlich den Button **Refresh System Configuration** zu betätigen.

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



7 SSH- und Telnet-Basiskonfiguration



Über SSH oder Telnet ist nur eine Basiskonfiguration möglich. Die vollständige Konfiguration der Karte 7273(RC) 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.

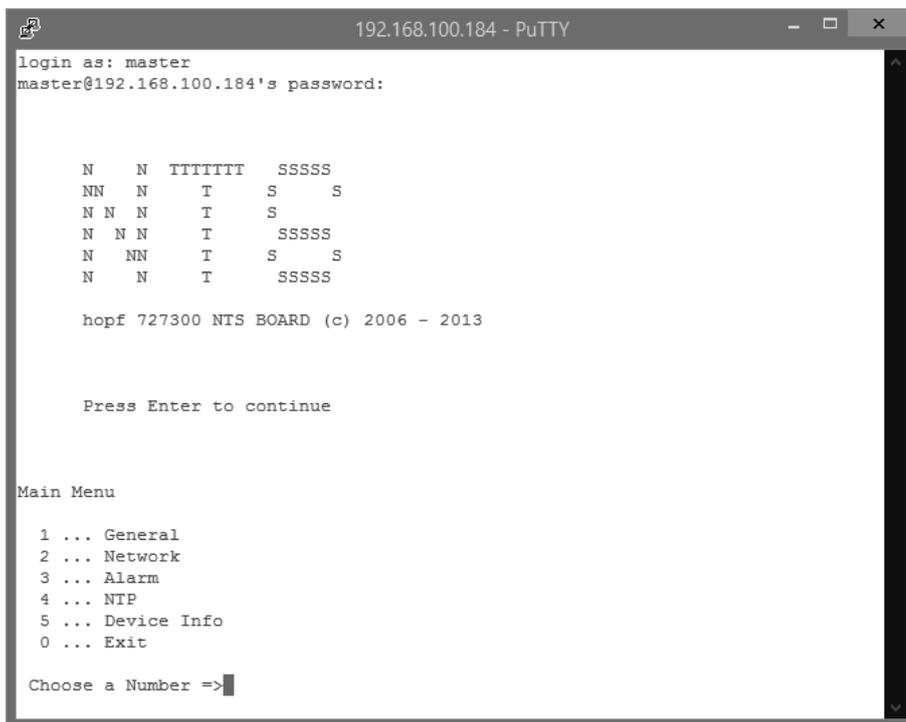
Die Benutzernamen und Passwörter sind gleich wie im WebGUI und werden synchron gehalten. (siehe **Kapitel 6.3.5.11 Passwörter (Master/Device)**).



SSH erlaubt aus Sicherheitsgründen keine leeren Passwörter.



Für die Verwendung von Telnet oder SSH ist der entsprechende Service zu aktivieren (siehe **Kapitel 6.3.2.5 Management (Management-Protocols – HTTP, SNMP etc.)**)



```

192.168.100.184 - PuTTY
login as: master
master@192.168.100.184'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 727300 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).

8 Technische Daten

Allgemeine technische Daten der Karte 7273(RC).

Aufbau	
Bauform	Europakarte 160 x 100 mm
Spannungsversorgung	
interne Systemspannung Vcc	5V DC \pm 5% via Systembus

Umgebungsbedingungen		
Temperaturbereich:	Betrieb:	0°C bis +40°C
	Lagerung:	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit:	max. 95%, nicht betauend	

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

Zeit Protokolle

- NTPv4 Server
- NTP Broadcast mode
- NTP Multicast mode
- NTP Client für weitere NTP Server (Redundanz)
- SNTP Server
- NTP Symmetric Key Kodierung
- NTP Autokey Kodierung
- NTP Access Restrictions
- PPS time source
- RFC-867 DAYTIME Server
- RFC-868 TIME Server
- SINEC H1 Uhrzeittelegramm

TCP/IP Netzwerk Protokolle

- HTTP/ HTTPS
- DHCP
- Telnet
- SSH
- SNMPv2 / SNMPv3
- NTP (inkl. SNTP)
- SINEC H1 Uhrzeittelegramm

Konfigurationskanäle

- HTTP/HTTPS-WebGUI (Browser Based)
- Telnet
- SSH
- **hopf** Basis System über Tastatur und Anzeige bzw. **hmc** Remote Zugriff
- **hmc** Network Configuration Assistent

Leistungsaufnahme	
Normal Betrieb	Typisch: 230 mA (max. 300 mA)
Bootphase	Typisch: 230 mA (max. 300 mA)
LAN	
Netzwerkverbindung	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
MTBF	
MTBF	> 900.000 Std.

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

Karte 7273 mit Option FG7273/PPM (Ausgabe Minutenimpuls)

Minutenimpuls	12V DC, potentialgetrennt über eine 'Open Kollektor Stufe'
Als Stromquelle	Typisch: 20mA (max. 30 mA) Der Ausgang sollte mit $R_L < 600 \text{ Ohm}$ belastet werden, da ansonsten die Flankensteilheit zu gering sein kann.
Ausgabe Logik	high aktiv
Aktive Ausgabespannung	12V DC, max. 100mA, potentialgetrennt
Isolationsspannung	min. 1000V DC

9 Werkseinstellungen / Factory-Defaults Karte 7273(RC)

Der Auslieferungszustand der Karte 7273(RC) entspricht beim Einsatz in GPS Systemen den Factory-Defaults. Bei DCF77-Systemen wird bei Auslieferung die Funktion "NTP / General / Sync. Source" auf "DCF77" konfiguriert.



Beim Einsatz der Karte in DCF77 Systemen 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

9.1 Netzwerk

Host/Nameservice	Einstellung	Darstellung WebGUI
Hostname	hopf7273	hopf7273
Use Manual DNS Entries	aktiviert	enabled
DNS Server 1 IPv4/IPv6 Address	leer	---
DNS Server 2 IPv4/IPv6 Address	leer	---
DNS Server 3 IPv4/IPv6 Address	leer	---
Use Manual Gateway Entries	aktiviert	enabled
Default Gateway IPv4 Address	leer	---
Default Gateway IPv6 Address	leer	---
Network Interface ETH0	Einstellung	WebGUI
Use Custom Hardware Address (MAC)	deaktiviert	disabled
Custom Hardware Address (MAC)	leer	---
DHCP	aktiviert	enabled
IPv4 Address	192.168.0.1	192.168.0.1
IPv4 Netmask	255.255.255.0	255.255.255.0
Operation mode	Auto negotiate	Auto negotiate
VLAN Interfaces	deaktiviert	disabled
IPv6 Settings	deaktiviert	disabled
Routing	Einstellung	WebGUI
Use Route File	deaktiviert	disabled
User Defined Routes	leer	---
Management	Einstellung	WebGUI
HTTP	aktiviert	enabled
HTTPS	deaktiviert	disabled
SSH	aktiviert	enabled
TELNET	deaktiviert	disabled
SNMP	deaktiviert	disabled
System Location	leer	---
System Contact	leer	---
Read Only Community	leer	---
Read/Write Community	leer	---
Security Name	leer	---
Access Rights	Readonly	Readonly
Authentication Protocol	MD5	MD5
Authentication Passphrase	leer	---
Privacy Protocol	DES	DES
Privacy Passphrase	leer	---
Time Protocols	Einstellung	WebGUI
NTP	aktiviert	enabled
DAYTIME	deaktiviert	disabled
TIME	deaktiviert	disabled
SINEC H1 time datagram	deaktiviert	disabled

SINEC H1 time datagram	Einstellung	WebGUI
Send Interval	sekündlich	1 second
Timebase	UTC	UTC
Destination MAC Address	09:00:06:03:FF:EF	09:00:06:03:FF:EF
Minimum Accuracy	LOW	LOW
DIP-Switch DS1 SW6	Einstellung	Darstellung WebGUI
Sendezeitpunkt SINEC H1 Uhrzeittelegramm	off (sekundengleich)	off

9.2 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
Timebase (default: UTC)	UTC	UTC
NTP Access Restrictions	Einstellung	WebGUI
Access Restrictions	deaktiviert	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	---

9.3 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

9.4 DEVICE

User Passwörter	Einstellung	WebGUI
Master Passwort	master	---
Device Passwort	device	---
Diagnostik	Einstellung	WebGUI
Real Time Diagnostics	deaktiviert	Disabled

10 Glossar und Abkürzungen

10.1 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.

10.2 Tally Codes (NTP spezifisch)

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

10.2.1 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 Zeitzonen eingeteilt. Heute gibt es jedoch mehrere Zeitzonen die teilweise spezifisch für nur einzelne Länder gelten. Mit den Zeitzonen wurde berücksichtigt, dass der lokale Tag und das Sonnenlicht zu unterschiedlichen Zeiten auf die einzelnen Zeitzonen treffen. Der Nullmeridian verläuft durch die Britische Stadt Greenwich.
Differenzzeit	Differenzzeit ist die Differenz zwischen UTC und der, in der jeweiligen Zeitzone gültigen, Standardzeit (Winterzeit). Sie wird durch die jeweils 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.

10.3 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})

10.4 Definitionen

Erläuterung der in diesem Dokument verwendeten Begriffe.

10.4.1 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

10.4.2 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.

10.4.3 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.

10.4.4 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.

10.5 Syslogmeldungen

Beschreibung der unter Alarm Nachrichten konfigurierbaren Syslogmeldungen der Karte 7273(RC). Alle weiteren Syslogmeldungen die durch betriebssystem-interne Prozesse (z.B. NTP, Syslog-Deamon, ...) generiert werden, sind hier nicht beschrieben.

Typ	Meldung	Wert %1, %2
G	NTP-Genauigkeit wechselt - Accuracy changed to %1 !	LOW, MEDIUM, HIGH
G	Synchronisationsstatus wechselt - Synchstatus changed from %1 to %2	I, C, r, R
G	NTP System peer wechselt - Systempeer changed from %1 to %2	HOPF_S(0) hopf-System " " kein peer, IP-Adresse, DNS-Name
G	NTP Stratum wechselt - Stratum changed from %1 to %2	0, 1, 2,... 16
E	Firmwareupdate wird ausgeführt - Firmware update performed	-
E	Ankündigung Schaltsekunde für nächsten Stundenwechsel - Leap second has been announced - will take place with the next hour change	-
E	Neustart durch Anwender wurde ausgelöst - Reboot by user has been initiated	-
E	Änderungen der Konfiguration werden im Flash gespeichert - Changes made in the configuration have been saved to flash disc	-

Meldungstyp (E : Einzelmeldungen ; G : Gruppenmeldungen)

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

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 der Karte für die Netzwerkbedingungen zwischen der Karte und den NTP-Clients verantwortlich ist.

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

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

11 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)
- SNMPv2 (RFC 1213, RFC1901-1908)
- SNMPv3 (RFC 3410-3418)
- SYSLOG (RFC 5424)
- SMTP (RFC 5321)

12 Auflistung der verwendeten Open-Source Pakete

Software von Drittherstellern

Der **hopf** Netzwerk Zeitserver 7273(RC) beinhaltet zahlreiche Softwarepakete, die unterschiedlichen Lizenzbedingungen unterliegen. Für den Fall, dass die Verwendung eines Softwarepakets dessen Lizenzbedingungen verletzen sollte, wird umgehend nach schriftlicher Mitteilung dafür gesorgt, dass die zu Grunde liegenden Lizenzbedingungen wieder eingehalten werden.

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

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

Package name	Version	License	License details	Patches
arp-scan	1.9	GPL	v3	no
arptables	0.0.4			no
at91bootstrap3	3.8.7			no
busybox	1.28.1	GPL	v2	no
bzip2	1.0.6	BSD		no
cifs-utils	6.7	GPL	v3	no
ethtool	4.13	GPL	v2	no
libevent	2.1.8-stable	3-clause BSD		no
libopenssl	1.0.2n	Dual	http://www.openssl.org/source/license.html	no
libpcap	1.8.1	BSD		no
libzlib	1.2.11		Copyright (C) 1995-2017 Jean-loup Gailly and Mark Adler This software is provided 'as-is', without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software. Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions: 1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required. 2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software. 3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.	no
lighttpd	1.4.48		Copyright (c) 2004, Jan Kneschke, incremental All rights reserved. Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:	no

Package name	Version	License	License details	Patches
			<p>- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.</p> <p>- 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.</p> <p>- Neither the name of the 'incremental' nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.</p> <p>THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.</p>	
linux	4.8.6	GPL	v2	no
linux-headers	4.8.6	GPL	v2	no
lzo	2.10	GPL	v2	no
mtd	2.0.1	GPL	v2	no
net-snmp	5.7.3	BSD (mehrere)	http://net-snmp.sourceforge.net/about/license.html	no
ntp	4.2.8p11		Copyright (c) University of Delaware 1992-2011	yes
			<p>Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose with or without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appears in all copies and that both the copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name University of Delaware not be used in advertising or Publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission. The University of Delaware makes no representations about the suitability this software for any purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty.</p>	
openssh	7.6p1	BSD		no
pcre	8.41	BSD		no
pps-tools	47333f24af878f67ce48022e8af16419713aa1ac	GPL	v2	no
uboot	2016.09.01	GPL	v2+	no

Package name	Version	License	License details	Patches
uboot-tools	2018.01	GPL	v2+	no
uclibc	1.0.28	GPL	v2	no
util-linux	2.31.1	GPLv2+ GPLv2 LGPLv2+ BSD		no

zip 3.0 Copyright (c) 1990-2007 Info-ZIP. All rights reserved. no

For the purposes of this copyright and license, "Info-ZIP" is defined as the following set of individuals:

Mark Adler, John Bush, Karl Davis, Harald Denker, Jean-Michel Dubois, Jean-loup Gailly, Hunter Goatley, Ed Gordon, Ian Gorman, Chris Herborth, Dirk Haase, Greg Hartwig, Robert Heath, Jonathan Hudson, Paul Kienitz, David Kirschbaum, Johnny Lee, Onno van der Linden, Igor Mandrichenko, Steve P. Miller, Sergio Monesi, Keith Owens, George Petrov, Greg Roelofs, Kai Uwe Rommel, Steve Salisbury, Dave Smith, Steven M. Schweda, Christian Spieler, Cosmin Truta, Antoine Verheijen, Paul von Behren, Rich Wales, Mike White.

This software is provided "as is," without warranty of any kind, express or implied. In no event shall Info-ZIP or its contributors be held liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential damages arising out of the use of or inability to use this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the above disclaimer and the following restrictions:

1. Redistributions of source code (in whole or in part) must retain the above copyright notice, definition, disclaimer, and this list of conditions.

2. Redistributions in binary form (compiled executables and libraries) must reproduce the above copyright notice, definition, disclaimer, and this list of conditions in documentation and/or other materials provided with the distribution. The sole exception to this condition is redistribution of a standard UnZipSFX binary (including SFXWiz) as part of a self-extracting archive; that is permitted without inclusion of this license, as long as the normal SFX banner has not been removed from the binary or disabled.

3. Altered versions--including, but not limited to, ports to new operating systems, existing ports with new graphical interfaces, versions with modified or added functionality, and dynamic, shared, or static library versions not from Info-ZIP--must be plainly marked as such and must not be misrepresented as being the original source or, if binaries, compiled from the original source. Such altered versions also must not be misrepresented as being Info-ZIP releases--including, but not limited to, labeling of the altered versions with the names "Info-ZIP" (or any variation thereof, including, but not limited to, different capitalizations), "Pocket UnZip," "WiZ" or "MacZip" without the explicit permission of Info-ZIP. Such altered versions are further prohibited from misrepresentative use of the Zip-Bugs or Info-ZIP e-mail addresses or the Info-ZIP URL(s), such as to imply Info-ZIP will provide support for the altered versions.

4. Info-ZIP retains the right to use the names "Info-ZIP," "Zip," "UnZip," "UnZipSFX," "WiZ," "Pocket UnZip," "Pocket Zip," and "MacZip" for its own source and binary releases.