Technische Daten

Inbetriebnahme

LANTIME / TCR

ETX 1HE

Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Auf der Landwehr 22
D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: +49 (0) 52 81 / 9309-0
Telefax: +49 (0) 52 81 / 9309-30

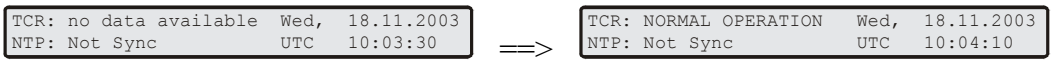
Internet: **http://www.meinberg.de**
E-Mail: **info@meinberg.de**

Bad Pyrmont, den 14. November 2006

Inhaltsverzeichnis

Kurzanleitung zur Erstinbetriebnahme

- Nach dem Einschalten des Gerätes bleibt während der Initialisierungsphase (ca. eine Minute) die Anzeige dunkel. Danach wird der aktuelle Zustand des TCR510 IRIG Empfängers und des NTP angezeigt:



- Wenn der IRIG Empfänger nicht synchronisiert (FAIL LED leuchtet nach 1 Min. immer noch), prüfen Sie den IRIG Code und die Verkabelung (Eingangsimpedanz). Durch 3maliges Drücken der MENU Taste und einmal die NEXT Taste gelangt man in das Setup Menü der TCR510:

- Eingeben der TCP/IP Adresse, Netzmaske und Default Gateway:
  - Drücken Sie 3 mal die MENU Taste um in das Setup Menü für die LAN-PARAMTERS zu gelangen
  - Mit der CLR/ACK Taste wird als erstes die aktuelle TCP/IP Adresse angezeigt

  - Nochmaliges Drücken der CLR/ACK Taste ermöglicht das Eingeben der IPv4 Netzwerkadresse
  - Mit der NEXT Taste kann die Ziffer ausgewählt und mit der INC Taste eingestellt werden
  - Um den eingegeben Wert zu übernehmen, muss wieder die CLR/ACK Taste gedrückt werden
  - Rechts oben im Display erscheint ein '*', welches anzeigt, dass eine Änderung vorgenommen wurde
  - Mit der NEXT Taste kann dann die Netzmaske und danach der Default Gateway auf die gleiche Weise eingestellt werden
  - Durch Drücken der MENU Taste und Bestätigung mit der INC Taste werden die Änderungen aller eingestellten Netzwerkparameter erst durchgeführt

WICHTIG: Alle Einstellungen im LC-Display beziehen sich nur auf die erste Ethernet Schnittstelle (ETH0, von hinten ganz rechts).

Danach können alle weiteren Einstellungen über das Netzwerkinterface entweder über einen WEB Browser oder eine Telnet Session konfiguriert werden.

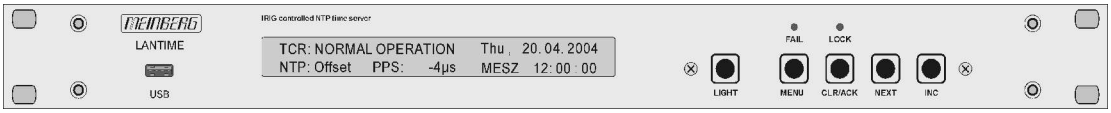
Default Benutzer: **root**
Default Passwort: **timeserver**

Netzwerk Zeitserver mit IRIG synchronisierter Zeitreferenz

LANTIME steht für Local Area Network Timeserver. Das LANTIME stellt eine absolute und hochgenaue Zeitreferenz in einem TCP/IP Netzwerk zur Verfügung (Stratum-1-Server). Die Zeit wird mittels des NTP Protokolls (Network Time Protocol) allen NTP Clients zur Verfügung gestellt. Es soll ein möglichst einfaches Integrieren einer absoluten Zeitreferenz in ein bestehendes Netzwerk ermöglichen. Die einzelnen LANTIME-Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen durch die verwendete Referenzzeit: Als Referenzzeitquelle kann eine externe Funkuhr, ein eingebauter DCF77-, GPS-, IRIG-Empfänger oder externer NTP-Server oder auch eine DCF77/GPS-Kombination als Hybridempfänger eingesetzt werden. Das LANTIME/TCR besteht aus dem IRIG Zeitcode Empfänger TCR510, einem Einplatinenrechner mit integrierter Netzwerkkarte und einem Netzteil. Diese Bestandteile sind in einem 19 Zoll Gehäuse mit 1 HE integriert. Als Betriebsystem ist ein vereinfachtes LINUX auf dem Einplatinen Rechner implementiert, welches in der Boot-Phase aus einer Flash-Disk geladen wird. Alle Einstellungen können über vier Taster und das 2-zeilige LC - Display vorgenommen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit einer Fernkonfiguration über das Netzwerk mittels FTP oder TELNET. Ein integrierter HTML Server ermöglicht den Zugriff auf das LANTIME mit einem beliebigen WEB Browser.

Komplettsystem LANTIME

Das System LANTIME besteht aus dem IRIG Zeitcode Empfänger TCR510, einem single-board Computer ETX-MGX 266 MHz mit integrierter Netzwerkkarte und einem Netzteil betriebsbereit in einem Baugruppenträger montiert. Die Ein-/ Ausgangssignale der Baugruppe LANTIME sind an der Front- und Rückwand des Systems über Steckverbinder herausgeführt. Die einzelnen Baugruppen werden nachfolgend beschrieben.



Frontansicht LAN TIME TCR

Auf dem LINUX Rechner ist ein NTPD implementiert, welcher zyklisch die Referenzzeit von dem IRIG Zeitcode Empfänger einliest und im Netzwerk verteilt. Der Status des NTPD wird auf dem Display angezeigt und kann über das Netzwerk abgefragt werden.

Die Installation des LANTIME ist für den System- oder Netzwerkadministrator denkbar einfach. Es müssen die Netzwerkadresse, die Netzmaske und das Default Gateway über das Frontpanel eingestellt werden. Allen NTP-Clients im TCP/IP Netzwerk werden dann nur noch die Netzwerkadresse oder der entsprechende Name des LANTIME bekannt gegeben.

Das Linux-System unterstützt neben NTP auch weitere Netzwerkprotokolle wie HTTP(S), FTP, SSH und Telnet. Dadurch besteht die Möglichkeit einer Fernkonfiguration bzw. Statusabfrage über das Netzwerk, z.B. mit einem beliebigen WEB-Browser. Der Zugang über das Netzwerk kann wahlweise auch deaktiviert werden. Statusänderungen der Funkuhren, Fehler und andere wichtige Ereignisse werden entweder auf dem lokalen Linux-System oder auf einem externen SYSLOG-Server protokolliert. Zusätzlich können Meldungen über SNMP-Traps oder automatisch generierte E-Mails an einer zentralen Verwaltungsstelle gemeldet und dort mitprotokolliert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, alle Alarmnachrichten auf einem Großdisplay VP100/NET anzeigen zu lassen. Wenn eine Redundanz für den Fall eines Ausfalls der Hardware benötigt wird, können mehrere LANTIME NTP-Server im gleichen Netzwerk installiert werden.

Unterstützte Netzwerk Dienste

Die folgenden Netzwerkdienste werden über RJ45 10/100Base-T Ethernet (Autosensing) zur Verfügung gestellt:

- NTP v2, v3, v4
  - NTP broadcast mode
  - NTP multicast
  - NTP symmetric keys
  - NTP Autokey
- Simple Network Time Protocol (SNTP)
- TIME
- SNMP v1,2,3 mit erweitertem SNMP-Agent und SNMP-TRAPs für den NTP- und Referenzuhrstatus
- DHCP Client
- NFS
- TELNET
- FTP
- HTTP
- HTTPS mit Openssl2
- SSH2 Secure Shell Login
- Alarmmeldungen per E-Mail
- IPv6
  - 3 globale IPv6 Adressen einstellbar
  - Autoconf Feature abschaltbar
  - unterstützte Netzwerkdienste: NTP, HTTP, HTTPS, SNMP, SSH
- Windows „net time“ über NETBIOS
- Winpopup (Window Mail)

Zusatzfunktionen und Optionen

- Externer NTP Zeitserver
- Freie Konfiguration des NTP: Dadurch MD5-Authentikation und Zugriffskontrolle über Address & Mask Restriction
- Erweiterte Menüführung für Konfiguration und Monitoring über Telnet, SSH oder serielle Terminal-Schnittstelle
- Optional bis zu 3 RJ45/10/100 MBit Ethernet Schnittstellen - erweiterter HTTP Statistik Support mit Langzeit-Grafik und Zugriffsstatistik auf NTP
- Alarmmeldungen auch über externes Großdisplay VP100/20/NET mit Laufschrift
- USB Memory Stick Slot für erweiterte Funktionalität: Softwareupdate, Übertragungen von Sicherheits-Zertifikaten, Log-Dateien und Konfigurationen, Tastatursperre

Benutzerinterface

- Terminal Anschluss über serielle Schnittstelle, LED Status Anzeige
- Web-Browser Interface mit grafischer Statistik der Offset-Werte über einen Tag oder eine Periode
- Telnet oder Secure Shell Login zur vollen Passwort-geschützten Bedienung des Linux Betriebssystems
- FTP Zugang für Update der Betriebssoftware und zum Downloaden von Logg-Dateien
- Simple Network Management Protokoll zur automatischen Versendung von SNMP Traps im Alarmfall
- SYSLOG Meldungen können auf einen anderen Rechner umgeleitet werden
- E-Mail-Benachrichtigung bei konfigurierbaren Ereignissen
- Simulation einer synchronen Funkuhr einstellbar, damit auch ohne Antenne einsetzbar

Optionen

- Bis zu zwei weitere Ethernet RJ45 Anschlüsse (bis zu acht weitere im 3HE Gehäuse)
- Frequenz-/Pulsausgänge über BNC Buchsen (z.B. 10 MHz, 2.048 MHz, PPS)
- Höhere Freilaufgenauigkeit durch bessere Oszillatoren (OCXO)
- IRIG B Ausgänge
- ANZ14LAN oder VP100/20NET als Nebenuhr über Netzwerk anzuschließen

Gründe für einen Network Timeserver

Wenn die genaue Zeit im eigenen Netzwerk eine wesentliche Rolle für einen reibungslosen Betrieb spielt, sollte ein eigener Timeserver eingesetzt werden. Prinzipiell kann man natürlich seine Rechner im Netzwerk mit Timeservern im Internet synchronisieren. Aus den folgenden Sicherheitsaspekten und/oder Wartbarkeit sollte auf einen eigenen Timeserver im eigenen Netzwerk Wert gelegt werden:

- Bei dem LANTIME besteht die Möglichkeit der Benachrichtigung eines Verantwortlichen per E-Mail oder SNMP-Trap, falls eine Störung auftritt.
- Die Rechner im eigenen Netzwerk sind nicht auf eine funktionierende Internetverbindung angewiesen.
- Die Rechner im eigenen Netzwerk sind nicht auf die Verfügbarkeit des externen Timeservers angewiesen. Selbst die PTB (Physikalisch technisches Bundesamt) stellt auf der von ihnen angegebenen Webseite klar, dass eine dauernde Verfügbarkeit mindestens eines der PTB-Timeserver zwar angestrebt wird, aber nicht garantiert werden kann.
- Bei einem Test von anderen frei verfügbaren Timeservern (nicht PTB!) wurde festgestellt, dass viele eine signifikant falsche Zeit verteilt haben, obwohl sie sich als Stratum-1-Server ausgaben. Hier liegt das Problem normalerweise bei den zuständigen Administratoren.
- Bei einer "normal" funktionierenden Internet-Verbindung kann NTP die Laufzeit der Netzwerk-Pakete recht gut ermitteln und kompensieren. Wenn allerdings durch unvorhersehbare Vorgänge die Internet-Übertragung bis zur Kapazitätsgrenze ausgereizt wird, kann durch stark schwankende Paket-Laufzeiten die Zeitsynchronisierung signifikant gestört werden. Als Grund sind z.B. großflächige Hacker-Aktivitäten denkbar (die nicht mal das eigene Netzwerk betreffen müssen), oder neue Viren, die sich durch eine Flut von E-Mails verbreiten, wie es in der Vergangenheit bereits vorgekommen ist.
- Ein eigener Timeserver kann nicht so leicht aus dem Internet heraus kompromittiert werden. Dazu als Beispiel ein Fall, der in der NTP-Community einiges Aufsehen erregt hat: Ein Hersteller von Low-Cost-Routern hatte in seinen Produkten die IP-Adresse eines öffentlich zugänglichen NTP-Servers fest codiert, damit diese sich die Zeit holen könnten. Dabei war die Implementierung sogar noch fehlerhaft. Als Folge wurde der NTP-Server mit riesigen Mengen von Anfragen bombardiert, durch die nicht nur die Funktion des NTP-Servers selbst gestört wurde, sondern wodurch auch riesige Mengen von Netzwerk-Verkehr und damit hohe Kosten für den Betreiber des NTP-Servers erzeugt wurden. In diesem Fall half nicht mal das Abschalten des NTP-Servers, da ja auch weiterhin Anfragen gesendet wurden.

Das U.S. Naval Observatory (USNO) hat in den USA eine ähnliche Funktion zur Bereitstellung der gesetzlichen Zeit wie in Deutschland die PTB, und stellt ebenfalls seit langem öffentliche NTP-Timeserver zur Verfügung. Diese haben immer mehr mit "bösen" Clients zu kämpfen, durch die die Verfügbarkeit des Dienstes in Frage

gestellt wird. Es wurden bereits besondere Vorkehrungen getroffen, um die Gefahr einzudämmen. Dave Mills, der "Erfinder" von NTP, arbeitet mit der USNO zusammen und hat in der NTP-Newsgroup auf diese Tatsache hingewiesen.

Network Time Protocol (NTP)

NTP ist ein allgemeines Verfahren zur Synchronisation von Rechneruhren in lokalen und globalen Netzwerken. Das Grundprinzip, Version 1 [Mills88], wurde bereits 1988 als RFC (Request For Comments) veröffentlicht. Erfahrungen aus der praktischen Anwendung im Internet wurden in Version 2 [Mills89] eingebracht. Das Programmpaket NTP ist eine Implementierung der aktuellen Version 4 [Mills90], basierend auf der Spezifikation RFC-1305 von1990 (im Verzeichnis doc/NOTES). Das Paket ist frei kopierbar und unterliegt den Copyright Bedingungen.

Die Arbeitsweise von NTP unterscheidet sich grundsätzlich von den meisten anderen Protokollen. NTP synchronisiert nicht einfach alle beliebigen Uhren untereinander, sondern bildet eine Hierarchie von Zeitservern und Clients. Eine Hierarchieebene wird als *stratum* bezeichnet, wobei Stratum-1 die höchste Ebene darstellt (das LANTIME ist ein Stratum-1-Server). Zeitserver dieser Ebene synchronisieren sich auf eine Referenzzeitquelle, das können z. B. Funkuhren, GPS-Empfänger oder Modem-Zeitdienste sein. Stratum-1-Server stellen ihre Zeit mehreren Clients im Netz zur Verfügung, die als Stratum-2 bezeichnet werden.

Ausgehend von einer oder mehreren Referenzzeiten kann durch NTP eine hohe Synchronisationsgenauigkeit realisiert werden. Jeder Rechner synchronisiert sich mit bis zu 3 gewichteten Zeitquellen, wobei ausgefeilte Mechanismen den Abgleich der Systemzeit mit anderen Rechnern im Netz sowie ein Nachregeln der eigenen Systemuhr ermöglichen. Abhängig von der Jitter-Charakteristik der Zeitquellen und der Lokalisierung des einzelnen Rechners im Netzwerk wird eine Zeitgenauigkeit von 128 ms, häufig besser als 50 ms, erreicht.

NTP Client Zielsysteme

Das Programmpaket NTP wurde auf verschiedenen UNIX Systemen getestet (siehe Liste). Bei vielen UNIX Installationen ist bereits ein NTP Client vorinstalliert. Es müssen nur die Konfigurationsdateien (/etc/ntp.conf - siehe NTP Client Installation) angepasst werden. Auch für die meisten anderen Betriebssysteme wie Windows NT/2000/XP/95/98/3x, OS2 oder MAC existieren NTP Clients als Freeware oder Shareware. Als Bezugsquelle für die neuesten Versionen wird die NTP Homepage empfohlen: "http://www.eecis.udel.edu/~ntp/" oder "http://www.ntp.org". Auf unserer Homepage können aktuelle Informationen zur Installation und Funktion von NTP gefunden werden: "http://www.meinberg.de/german/sw/ntp.htm".

NTP-Client Installation

Im Folgenden wird die Installation und Konfiguration eines NTP Clients unter einem UNIX Betriebssystem gezeigt. Prüfen Sie als erstes, ob nicht die NTP Software schon auf Ihrem System vorhanden ist, denn bei vielen UNIX Systemen ist NTP Bestandteil des Auslieferungszustandes.

Der NTP Daemon wird als Source geliefert und muss auf dem Zielsystem übersetzt werden. Über das mitgelieferte Scriptfile wird automatisch eine Konfiguration zum Übersetzen des NTP Daemons und allen Tools erzeugt.

```
configure
```

Es werden nun alle notwendigen Informationen aus Ihrem System gesammelt und daraus die entsprechenden Make-Dateien in den einzelnen Unterverzeichnissen erzeugt.

Anschließend wird der NTP-Daemon und alle notwendigen Utilitys erzeugt. Rufen Sie hierzu "make" auf:

```
make
```

Beim Übersetzen des NTP-Daemons können diverse Warnungen ausgegeben werden, die aber meist ohne Bedeutung sind. Sollten Sie Probleme mit der Übersetzung haben, beachten Sie die systemabhängigen Hinweise in den Unterverzeichnissen ‘html’.

Anschließend müssen noch die Programme und Tools in die entsprechenden Verzeichnisse kopiert werden. Dies geschieht mit dem Befehl:

```
make install
```

Der Zeitabgleich des Client-Systems kann nun auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Entweder kann die Systemzeit mit dem NTP Tool "ntpdate lantime" einmalig oder mittels CRON gesetzt werden (dies wird empfohlen direkt einmal automatisch nach dem Booten des Rechners) oder es wird der NTPD Daemon gestartet. Das Letztere wird im Folgenden beschrieben.

Als nächstes muss die Datei /etc/ntp.conf mit einem Editor angelegt werden. Die Datei sollte für das Meinberg LANTIME folgendes Aussehen haben:

```
# Beispiel für /etc/ntp.conf für Meinberg LANTIME
server 127.127.1.0              # local clock
server 172.16.3.35              # TCPIP Adresse des LANTIME
# Optional: Driftfile
# driftfile /etc/ntp.drift
# Optional: alle Meldungen im Syslogfile aktivieren
# logconfig =all
```

Der NTP Daemon wird mit dem Befehl ‘ntpd’ gestartet. Dieses kann auch aus 'rc.local' beim Systemstart geschehen. Statusmeldungen während des Betriebes können aus den Dateien /var/log/messages (entsprechend der syslog-Einstellungen) entnommen werden.

z.B.: tail /var/log/messages

zeigt die letzten Zeilen aus der Datei "messages" an.

Die Statusmeldungen können auch mit der folgenden Option in eine Loggdatei umgeleitet werden (siehe Beispiel im Anhang):

ntpd -llogfile

Mit dem Befehl ‘ntpq’ aus dem Verzeichnis ‘ntpq’ kann der aktuelle Status des NTP Daemon abgefragt werden (siehe auch doc/ntpq.8).

z.B.: ntpq/ntpq

Es erscheint ein Komandointerpreter; mit "?" wird die Liste der möglichen Befehle angezeigt werden. Hier werden nur die wichtigsten Befehle kurz skizziert:

Mit dem Befehl "peer" werden in einer Tabelle die aktiven Referenzuhren zeilenweise angezeigt:

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
LOCAL(0)	LOCAL(0)	3	l	36	64	3	0.00	0.000	7885
lantime	.GPS.	0	l	36	64	1	0.00	60.1	15875

Folgende Informationen werden angezeigt:

- remote:	Auflistung aller verfügbaren Zeit-Server (ntp.conf)
- refid:	Referenznummer
- st:	aktueller Stratum-Wert (Hierarchieebene)
- when:	wann die letzte Abfrage stattgefunden hat (in Sekunden)
- poll:	in welchem Intervall der Zeitserver abgefragt wird
- reach:	oktale Darstellung eines 8 Bit Speichers, in welchem die erfolgreichen Abfragen von rechts nach links geshiftet werden.
- delay:	gemessene Verzögerung der Netzwerkübertragung (in Millisekunden)
- offset:	Differenz zwischen Systemzeit und Referenzzeit (in Millisekunden)
- jitter:	statistische Streuung des Offsets (in Millisekunden)

Durch mehrmaligen Aufruf dieses Befehls "peer" kann man verfolgen, wie sich der NTP Daemon langsam einschwingt. Alle 64 Sekunden (poll - Wert) wird ein neues Zeittelegramm von der Funkuhr eingelesen und ausgewertet. Der NTP Daemon benötigt ca. 3 bis 5 Minuten für die Initialisierungsphase. Dies wird mit einem Stern (*) links neben dem Remote-Namen angezeigt.

Weicht die Rechnerzeit mehr als 1024 Sekunden von der UTC Zeit ab, beendet der NTP Daemon sich selbst; dies ist meist der Fall, wenn die aktuell eingestellte Uhrzeit nicht mit der Zeitzone übereinstimmt (siehe UNIX-Systemhandbuch Einstellen der Zeitzone unter "zic" oder "man zic").

Allgemeines zur TCR

Schon zu Beginn der fünfziger Jahre erlangte die Übertragung codierter Zeitinformation allgemeine Bedeutung. Speziell das amerikanische Raumfahrtprogramm forcierte die Entwicklung dieser zur Korrelation aufgezeichneter Meßdaten verwendeten Zeitcodes. Die Festlegung von Format und Gebrauch dieser Signale war dabei willkürlich und lediglich von den Vorstellungen der jeweiligen Anwender abhängig. Es entwickelten sich hunderte unterschiedlicher Zeitcodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der "Inter Range Instrumantation Group" (IRIG) standardisiert wurden, die heute als "IRIG Time Codes" bekannt sind.

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die TCR509 beschränkt sich jedoch auf die Decodierung des IRIG-A oder IRIG-B sowie des AFNOR Formats, wobei auf Wunsch auch andere Übertragungsarten realisierbar sind.

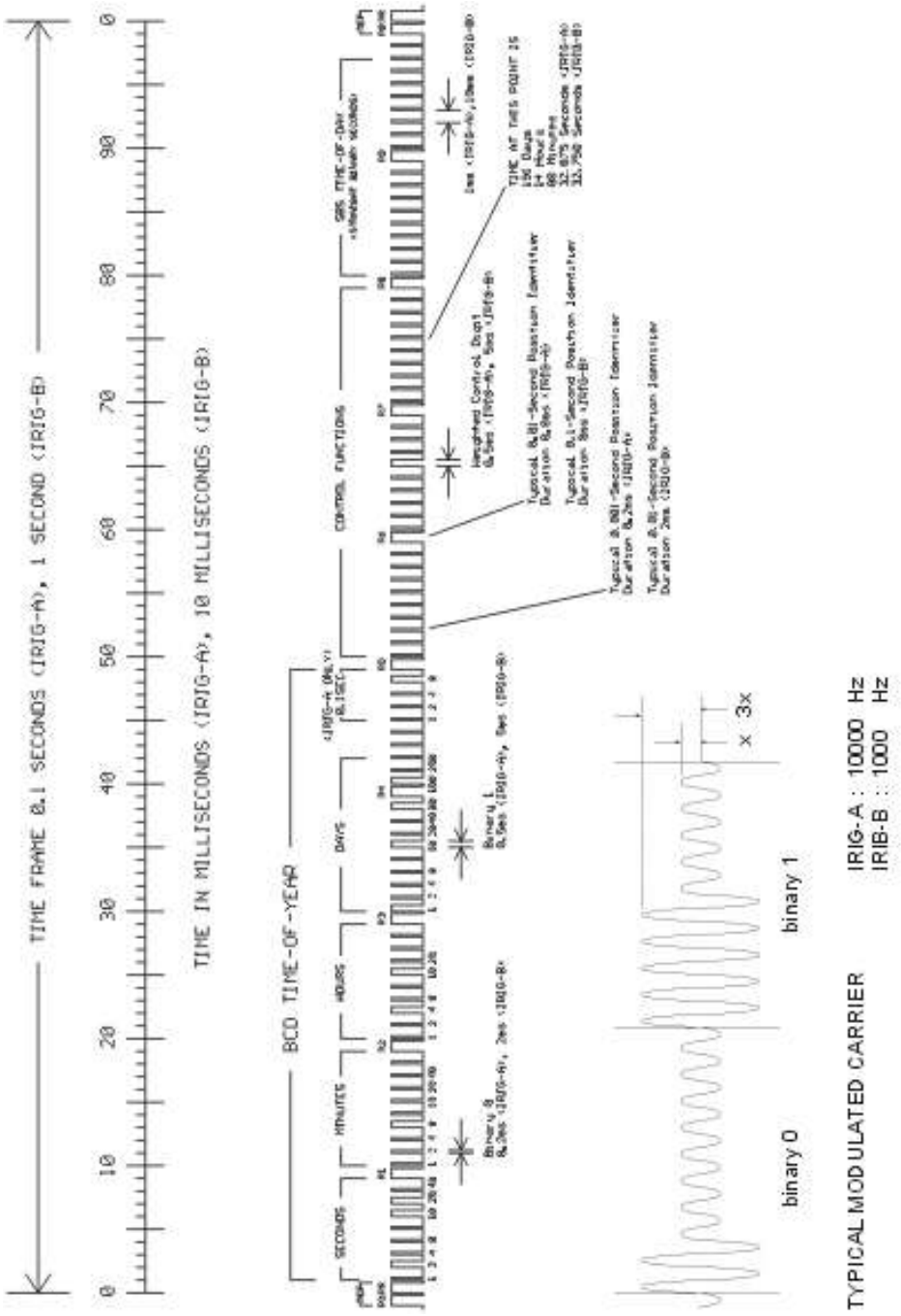
Bezeichnung von IRIG-Codes

Die Identifikation der verschiedenen IRIG-Zeitcodes ist im IRIG Standard 200-98 spezifiziert und erfolgt über eine dreistellige Zahlenfolge mit einem vorangestellten Buchstaben. Die einzelnen Zeichen haben folgende Bedeutung (nur die hier relevanten Codierungen sind aufgeführt):

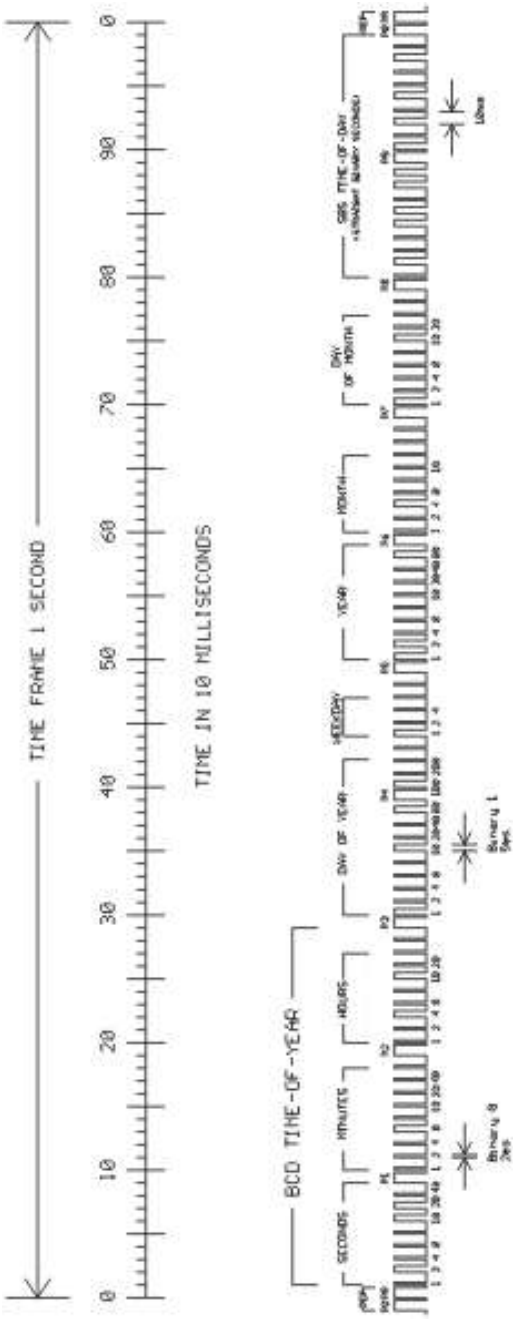
Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift impulsbreitenmoduliert
		1	Sinusträger amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 msec
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 msec
		3	10 kHz, Zeitauflösung 100 µsec
3.Ziffer	Telegramminhalt	0	BCD, CF, SBS
		1	BCD, CF
		2	BCD
		3	BCD, SBS

BCD:	Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format
CF:	Control-Functions (frei belegbar)
SBS:	Anzahl der Sekunden des Tages seit Mitternacht (binär)

IRIG-Standardformat



AFNOR-Standardformat



Übersicht TCR510

Die Europakarte TCR510 dient dem Empfang und der Decodierung von unmodulierten und modulierten IRIG- und AFNOR-Zeitcodes. Bei modulierten Codes wird die Zeitinformation durch Modulation der Amplitude eines Sinusträgers übermittelt. Unmodulierte IRIG-Codes übertragen die Zeitinformation durch die Variation der Breite von Impulsen.

Die automatische Verstärkungsregelung des Empfängers ermöglicht die Decodierung von modulierten IRIG-Signalen mit einer Amplitude von 600 mVss bis 8 Vss. Der potentialfreie Eingang der Karte kann über einen Jumper wahlweise mit einer Impedanz von 50 Ohm, 600 Ohm oder ca. 5 kOhm abgeschlossen werden.

Die unmodulierten oder 'DC Level Shift' Zeitcodes werden der Karte über die Pins 21c und 22c auf der 64 poligen VG Leiste zugeführt. Die galvanische Trennung dieses Empfangszweiges erfolgt über einen Optokoppler.

Ausgangsseitig stehen zwei konfigurierbare serielle Schnittstellen (RS-232 oder optional 1 x RS485), ein Sekunden- und Minutenimpuls (PPS / PPM), sowie ein DCF77 Simulationsausgang mit TTL-Pegel zur Verfügung. Außerdem sind drei Festfrequenzausgänge mit 100 kHz, 1 MHz, und 10 MHz, die aus dem nachgeführten Hauptoszillator (TCXO oder OCXO) abgeleitet werden, mit TTL-Pegel verfügbar.

Das Mikroprozessorsystem der Karte ist mit einem Bootstrap-Loader und einem Flash-EPROM Speicher ausgestattet. Hierdurch können Software Updates mit dem Meinberg Programm 'mbgflash.exe' über die serielle Schnittstelle COM0 geladen werden.

Funktion

Die empfangenen IRIG-Codes werden zur Synchronisation der Softwareuhr, der batteriegepufferten Echtzeituhr, und des Hauptoszillators der TCR510 verwendet. Jedes empfangene Telegramm wird einer Konsistenzprüfung unterzogen. Bei Erkennung eines Telegrammfehlers schaltet die Systemuhr in den Freilaufbetrieb. Mit Ausnahme der Codes AFNOR-NFS87500 und IEEE1344 enthalten IRIG-Codes kein vollständiges Datum, sondern nur die Tagesnummer innerhalb des laufenden Jahres (1...366). Daher muß das im seriellen Zeittelegramm ausgegebene Datum aus der batteriegepufferten Echtzeituhr ergänzt werden. Das Datum der Echtzeituhr wird minütlich mit dem Jahrestag des empfangenen IRIG-Codes verglichen. Wird hierbei eine Abweichung festgestellt, signalisiert die Uhr den Freilaufbetrieb, jedoch wird die Systemzeitbasis weiterhin mit dem empfangenen IRIG-Signal synchronisiert. Die Ausgabe des DCF-Codes wird bei Erkennung eines falschen Datums in der Systemuhr unterdrückt. Das Datum sowie die Uhrzeit der Echtzeituhr können mit einem Meinberg Standard-Zeittelegramm über die serielle Schnittstelle COM0 gesetzt werden. Die empfangene **IRIG-Zeit** kann von der TCR510 in **UTC** umgerechnet werden, sofern die IRIG-Telegramme keine Zeitzonenwechsel enthalten. Näheres hierzu findet sich im Kapitel 'UTC-Offset' der Online Dokumentation der mitgelieferten Software.

Die IRIG-Telegramme enthalten keine Ankündigungsbits für einen Zeitzonenwechsel (Sommer/ Winterzeit) oder für das Einfügen einer Schaltsekunde. Daher werden Zeitzonenwechsel von der TCR510 mit einer Verzögerung von einer Sekunde ausgeführt. Tritt eine Schaltsekunde auf wird die Systemuhr in zwei aufeinanderfolgenden Sekunden auf die Sekunde Null gesetzt.

Die TCR510 ist in der Lage die folgenden Zeitcodes auszuwerten:

A133:	1000pps, AM-Sinussignal, 10 kHz Trägerfrequenz BCD time of year, SBS time of day
A132:	1000pps, AM-Sinussignal, 10 kHz Trägerfrequenz BCD time of year
A003:	1000pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger BCD time of year, SBS time of day
A002:	1000pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger BCD time of year
B123:	100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time of year, SBS time of day
B122:	100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time of year
B003:	100pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger BCD time of year, SBS time of day
B002:	100pps, DC Level Shift pulsbreitenmoduliert, kein Träger BCD time of year

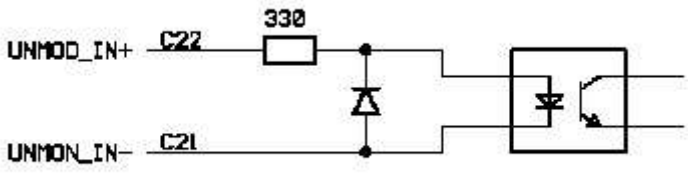
AFNOR NFS 87-500: 100pps, AM-Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time of year, vollständiges Datum, SBS time of day

Eingangssignale

Modulierte IRIG- oder AFNOR-Codes werden über die BNC Buchse an der Rückseite zugeführt. Die Zuleitung sollte geschirmt sein. Unmodulierte Codes werden an der SUBD Buchse an der Rückseite angelegt. Die Spannung an diesem Eingang sollte 12 V nicht übersteigen. Der verwendete IRIG-Code muss am Dippschalter eingestellt werden.

Eingang für unmodulierte Codes

Unmodulierte IRIG-Codes, auch häufig pulsweitenmodulierte oder DC-Level Shift Codes (DCLS) genannt, werden über die SUBD Buchse an der RückseiteG Leiste zugeführt. Die galvanische Trennung erfolgt über einen Optokoppler. Die Schaltung dieses Eingangs ist im Folgenden angegeben.



Eingang für modulierte Codes

Modulierte IRIG-Codes werden über eine SMB Buchse auf der Karte zugeführt. Die automatische Verstärkungsregelung erlaubt die Dekodierung von Signalen mit einer Amplitude von ca. 600 mVss bis 8 Vss. Zur Anpassung an verschiedene Zeitcodegeneratoren kann die Eingangsimpedanz mittels eines Jumpers angepasst werden.

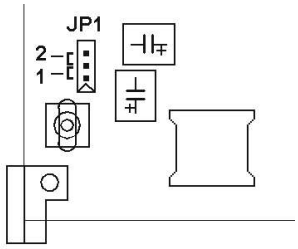
Eingangsimpedanz

Die IRIG-Spezifikation schreibt für modulierte Codes, weder für die Ausgangsimpedanz des Senders noch für die Eingangsimpedanz des Empfängers, Werte vor. Dies führte dazu, dass die Hersteller von IRIG-Komponenten diese frei wählten und hierdurch nicht alle Geräte zueinander kompatibel sind. Hat z.B. der Generator eine große Ausgangsimpedanz und der IRIG-Reader eine kleine Eingangsimpedanz, so kann der Signalpegel am Empfängereingang für die Auswertung zu klein werden. Um eine Anpassung an verschiedene Systeme zu ermöglichen, wurde die TCR510 deshalb mit einem Jumper ausgerüstet, mit dessen Hilfe für den Eingang für modulierte Codes (BNC) zwischen drei Eingangsimpedanzen (50 Ohm, 600 Ohm oder 5 kOhm) gewählt werden kann.

Die **Meinberg IRIG-Generatoren** haben eine Ausgangsimpedanz von **50 Ohm**, um mittels eines Koax-Kabels eine angepasste Übertragung zu realisieren. Wird ein solches System zur Synchronisation der TCR510 verwendet, so ist demzufolge auch die Eingangsimpedanz auf 50 Ohm (Einstellung bei Auslieferung) einzustellen.

Bei der Definition des **AFNOR-Codes** wurden auch die Ausgangs-/ Eingangsimpedanzen festgelegt. Wird die TCR510 mittels dieses Telegramms synchronisiert, so ist die Eingangsimpedanz auf **600 Ohm** einzustellen.
Ist die Ausgangsimpedanz des Generators sehr hoch (Herstellerangaben beachten), so muss evt. die Einstellung 5 kOhm gewählt werden. Zur Beurteilung der empfangenen Signalstärke zeigt die mitgelieferte Software diese als Balkendiagramm an.

Der folgende Ausschnitt aus dem Bestückungsplan der TCR510 zeigt die möglichen Jumperstellungen mit den dazugehörigen Eingangsimpedanzen:



JP1 in Position 1 - 50 Ω
JP1 in Position 2 - 600 Ω
JP1 offen - ca. 5 kΩ

Bootphase des Linux Rechners

Das Linux Betriebssystem wird aus einer gepackten Datei von der Flash-Disk des Einplatinenrechners in eine RAM-Disk geladen. Das gesamte Dateisystem befindet sich nach dem Booten in der RAM-Disk. Dadurch wird gewährleistet, dass bei jedem Neustart ein initialer Zustand des Dateisystems zur Verfügung steht; nur einige Parameter-Dateien werden zusätzlich auf der Flashdisk gespeichert. Dieser Bootvorgang dauert ca. 1 Minute. Nachdem das LINUX System hochgefahren ist wird automatisch die Netzwerkfunktion initialisiert und das LANTIME Steuerungsprogramm gestartet. Das Steuerungsprogramm versucht dann eine gültige Uhrzeit von der TCR510 einzulesen, um damit die Uhrzeit des LANTIME Systems zu setzen. D.h., wenn keine Verbindung zur TCR510 besteht, wartet das LANTIME an dieser Stelle auf eine gültige Uhrzeit.

```
waiting for refclock on COM1
with 9600 Baud 7E2
```

Nachdem das LINUX System hochgefahren ist, wird automatisch die Netzwerkfunktion initialisiert, das Programm zur Kommunikation mit der TCR510 und der NTPD (NTP Dämon) mit den entsprechenden Parametern gestartet. Dann beginnt die Synchronisationsphase des NTPD; hierbei synchronisiert er sich auf die angegebenen Referenzuhren, welches standardmäßig die lokale Hardwareuhr des Einplatinenrechners und die TCR510 sind. Solange der NTPD nicht synchron mit der TCR510 ist wird folgende Meldung auf dem LC-Display angezeigt:

```
TCR: NORMAL OPERATION   Wed,  18.11.2002
NTP: Not Sync           MEZ   10:04:10
```

Damit der NTPD sich auf die TCR510 synchronisieren kann, muss der IRIG Empfänger auf das Eingangssignal gelockt sein (FAIL LED muss aus und die LOCK LED muss an sein). Ist dies der Fall wird im LC-Display folgende Meldung angezeigt:

```
TCR: NORMAL OPERATION   Wed,  18.11.2002
NTP: Offset TCR:  1ms   MEZ   10:04:10
```

Die zweite Zeile des LC-Displays bedeutet, dass der NTPD sich auf die TCR510 synchronisiert hat mit einem Offset von -1ms. D.h., die Abweichung von der internen NTP Referenzzeit zur TCR beträgt aktuell -1 ms. Da es sich bei der internen Referenzzeit des NTP um PLL handelt, braucht es eine gewisse Zeit, bis der Offset zur TCR optimiert ist. Es wird von dem NTPD gewährleistet, dass der Offset zur Referenzuhr nicht größer als +-128 ms wird; ansonsten wird die Zeit gesetzt. Typisch sind Offsetwerte um +-5 ms, nachdem der NTPD eingeschwungen ist.

Benutzerschnittstellen zur Konfiguration

Das LANTIME bietet mehrere Möglichkeiten zur Konfiguration der Parameter:

Command Line Interface (CLI) über TELNET
Command Line Interface über SSH
Command Line Interface über Terminal an der seriellen Schnittstelle (nur BGT Version)
HTTP Interface
Secure HTTP Interface (HTTPS)
Frontpanel LCD Interface
SNMP Management

Zur ersten Inbetriebnahme des LANTIME muss das Frontpanel LCD Interface benutzt werden, um einmalig eine IP Adresse dem Gerät zu vergeben (siehe auch DHCP IPv4 oder AUTOCONF IPv6). Bei einem LANTIME im Baugruppenträger (BGT) oder einer Variante ohne LCD Interface muss die Inbetriebnahme über das serielle Interface an der Vorderseite der LANCPU mit Hilfe eines Terminal Programms, z.B. von einem Laptop, durchgeführt werden. Wurde einmal das Netzwerkinterface mit entweder einer IPv4 Adresse, Netzmaske und IPv4 GATEWAY oder über die IPv6 SCOPE-LINK Adresse initialisiert, kann von einem anderen Rechner im Netzwerk (remote) auf den LANTIME zugegriffen werden.

Um eine TELNET Verbindung zu dem LANTIME aufzubauen, geben Sie die folgenden Befehle von Ihrer Kommandozeile ein:

```
telnet 198.168.10.10        // IP Adresse vom LANTIME
user: root
password: timeserver
```

Mit dem Befehl "setup" kann dann das Konfigurationsprogramm gestartet werden.

Um eine SSH Verbindung zu dem LANTIME aufzubauen, geben Sie die folgenden Befehle von Ihrer Kommandozeile ein:

```
ssh root@198.168.10.10 // IP Adresse vom LANTIME
password: timeserver
```

Mit dem Befehl "setup" kann dann das Konfigurationsprogramm gestartet werden.

Um eine HTTP Verbindung zu dem LANTIME aufzubauen, geben Sie die folgende Zeile in Ihrem WEB-Browser ein:

```
http://198.168.10.10  // IP Adresse vom LANTIME
password: timeserver
```

Um eine Secure HTTP (HTTPS) Verbindung zu dem LANTIME aufzubauen, geben Sie die folgende Zeile in Ihrem WEB-Browser ein:

```
https://198.168.10.10       // IP Adresse vom LANTIME
password: timeserver
```

Bedienelemente der Frontplatte

Status LEDs der TCR510

Der Synchron-Status der Karte wird durch zwei Leuchtdioden in der Frontplatte der Karte signalisiert. Die rote FAIL LED zeigt an, ob die Karte mit dem angelegten IRIG-Code synchronisiert wird oder im Freilaufbetrieb arbeitet. Die FAIL LED wird immer dann aktiviert, wenn die Karte in den Freilaufbetrieb schaltet. Die grüne LOCK LED zeigt den Status des Impulsgenerators und des Hauptoszillators an. LOCK blinkt wenn das Zeitraster des Impulsgenerators eingeregelt wurde, und leuchtet wenn auch der Hauptoszillator der Karte eingeregelt wurde. Je nach Frequenzablage und Qualität der IRIG-Quelle kann das Einregeln des Hauptoszillators (blinkende LOCK LED) mehrere Stunden in Anspruch nehmen.

LC Display

Das zweizeilige LC-Display zeigt den Status und die Zeit des NTPD. Außerdem können, mit Hilfe der unten beschriebenen Tasten, Betriebsparameter gezeigt und geändert werden. Der nächste Abschnitt beschreibt ausführlich alle Menüs. Eine Kurzreferenz befindet sich am Ende dieses Handbuchs.

Taste MENU

Diese Taste schaltet nacheinander durch mehrere Menüs.

Taste CLR/ACK

Mit Hilfe dieser Taste werden geänderte Betriebsparameter im batteriegepufferten Speicher abgelegt. Falls ein Eingabemenü verlassen wird, ohne diese Taste zu betätigen, werden alle bis dahin gemachten Änderungen verworfen.

Taste NEXT

In einem Dateneingabemenü (LCD Cursor ist sichtbar) wird mit Hilfe dieser Taste der Cursor zu der zu ändernden Ziffer bewegt. In einem Menü, welches nur Daten anzeigt (Cursor nicht sichtbar), wird bei Betätigung dieser Taste ein eventuell vorhandenes Untermenü aufgerufen.

Taste INC

Mit Hilfe dieser Taste wird bei der Dateneingabe die Ziffer bzw. der Buchstabe an der Cursorposition geändert.

Konfiguration über LC-Display

Die Netzwerkparameter des LANTIME können bei der Erstinstallation über die Bedienelemente der Frontplatte konfiguriert werden. Drücken Sie dazu die MENU

Taste so oft, bis Sie in das SETUP Menü gelangen. Gleich der erste Punkt im SETUP Menü sind die LAN PARAMETERS. Mit der NEXT Taste können Sie weitere SETUP Menü Punkte wählen. Mit der Taste CLR/ACK bestätigen Sie den Menü-Punkt LAN PARAMETERS. Es erscheint in der unteren Zeile das Untermenü TCP/IP ADDRESS. Auch hier können Sie mit der NEXT Taste die weiteren Netzwerkparameter NET MASK, DEFAULT GATEWAY, IPv6 Adresse, HOSTNAME, DOMAINNAME, NAMESERVER und REMOTE CONNECT auswählen. Mit der Taste CLR/ACK gelangen Sie dann in das Editiermenü der einzelnen Parameter. Im Editiermenü können Sie mit den Tasten NEXT und INC die einzelnen Parameter ändern. Erst wenn die Taste CLR/ACK nach dem Einstellen gedrückt wurde, wird der gerade editierte Wert zwischengespeichert. Drücken Sie im Editiermenü die Taste MENU, werden die eingestellten Werte verworfen und Sie gelangen zurück in das Setup-Hauptmenü (siehe auch Menu Setup). Die gesamten Einstellungen für die LAN PARAMETER werden erst gespeichert, wenn man in der Auswahl die MENU Taste drückt und das Speichern der Änderungen bestätigt.

Die TCP/IPv4 Adresse besteht aus 32 Bits und muss in einem Netzwerk eindeutig identifizierbar sein. Die IP-Adresse muss vom Netzwerkadministrator neu vergeben werden. Ebenso ist die Netzmaske vom Netzwerk fest vorgegeben. Eventuell muss auch die IP-Adresse des Default-Gateway angegeben werden.

Mit dem Programm PING kann von einer beliebigen anderen Arbeitsstation im Netzwerk getestet werden, ob eine Verbindung zum LANTIME hergestellt werden kann. Über den Setup Punkt REMOTE CONNECT können alle Zugriffe über Netzwerk (z.B. über TELNET, FTP oder HTTP) gesperrt werden. Dabei werden die entsprechenden Netzdienste alle gestartet oder gestoppt. Wurde über das HTTP-Interface oder das Setup Programm eine Änderung vorgenommen, kann auch die Anzeige "REMOTE CONNECT: partial enabled" erscheinen. Das NTP Protokoll wird bei jeder Änderung immer neu gestartet.

WICHTIG: Eine Verbindung über HTTP, HTTPS, SSH oder TELNET zum LANTIME ist nur möglich, wenn im Setup der Punkt REMOTE CONNECT aktiviert ist.

Das LCD Menü im Einzelnen

Hauptmenü

Das Hauptmenü wird angezeigt, wenn nach Einschalten des Geräts die Initialisierungsphase abgeschlossen ist. In der ersten Zeile im Display wird die vom NTPD aktuell ausgewählte Referenzuhr angezeigt. In der zweiten Zeile wird der Offset der oben angezeigten Referenzuhr zur lokalen Uhr angezeigt. Auf der rechten Seite wird die Uhrzeit und das Datum mit Zeitzone (immer UTC) dargestellt.

```
TCR: NORMAL OPERATION   Wed,  18.11.2002
NTP: Offset TCR: -1ms   UTC   10:04:10
```

Die Zeitzone ist immer UTC (Universal Time Coordinated). Wird auf die lokale Uhr synchronisiert, wird in der zweiten Zeile der Stratumwert der lokalen Uhr angezeigt. Der Stratumwert der lokalen Uhr kann im NTP-Setup Menü von 0 bis 15 eingestellt werden.

Wenn die Taste NEXT gedrückt wird, zeigt ein Untermenü die Software-Versionen des LANTIME sowie die TCR Flash Software:

```
LANTIME:4.05  SN:000000000000
TCR510 :1.01  SN:9008890
```

Beim zweiten Drücken der Taste NEXT wird die NTP Software Version, die Betriebssystem Version sowie die MAC Adresse der Netzwerkkarte angezeigt.

```
   NTP:4.0.99f  OS:2.2.14.06
   HWaddr: 00:00:00:00:00:00
```

Beim dritten Drücken der Taste NEXT wird der „Fingerprint“ des aktuellen SSH Schlüssels angezeigt.

```
1024 b2:a7:95:c1:fa:eb:de:9a:92:05:33:e4
:47:68:eb:91  LanV4
```

Menü TCR State

Mittels der MENU Taste gelangt man in das Statusmenü der TCR509. Unter diesem Punkt wird der Status der IRIG-Decodierung zur Anzeige gebracht. In der ersten Zeile wird der Systemstatus mit den 8 Zuständen wie unten beschrieben angezeigt. Ein '*' steht für aktiviert und ein '-' steht für ausgeschaltet. In der zweiten Zeile wird der AGC (Automatic Gain Control) also die Verstärkung des Eingangsignals als hexadezimaler Wert angezeigt. In der dritten Zeile wird die Drift des internen Oszillators und in der vierten Zeile der TFOM Wert (Time Figure of Merit: die Qualität des IRIG Signals, welche aber nur bei IEEE 1344 benutzt wird.

```
IRIG Receiver State: --**--*-  AGC:0xFF
Drift:-00001us  TFOM:0xFF  SysConf:0x00
```

IRIG System Status: Bit 7 ... 0

Bit 7:	Ungültige UTC Parameter
Bit 6:	TCAP zu groß, Jitter außerhalb des Wertebereiches
Bit 5:	Lock an
Bit 4:	Telegramm Fehler
Bit 3:	Daten vorhanden
Bit 2:	Ungültige Systemkonfiguration
Bit 1:	Pulse eingeschaltet
Bit 0:	Warmed up

Ungültige UTC Parameter: Dieses Bit ist auf eins gesetzt, wenn die Checksumme der "Offset from UTC" Parameter ungültig sind, (bei der Erweiterung IEEE 1344 möglich). Der Anwender muss einen neuen "Offset from UTC" eingeben, um dieses Bit zu löschen. Zu beachten ist, dass der IRIG-Empfänger den Freilauf Zustand verlassen wird, wenn IEEE 1344 abgeschaltet und die UTC Parameter ungültig sind.

TCAP zu groß: Wenn der Jitter zwischen zwei aufeinander folgenden IRIG-Telegramme größer als +/- 100 µs ist, schaltet der Empfänger in den Freilauf und das TCAP Bit wird gesetzt. Dieses Bit wird zurück gesetzt wenn der Jitter unter +/- 100µs geht.

Lock: Das Lock Bit wird gesetzt, wenn der Empfänger synchronisiert hat und die interne Oszillator - Korrektur eingeschwungen ist.

Telegramm Fehler: Dieses Bit wird gesetzt wenn zwei aufeinander folgende IRIG-Telegramme nicht konsistent sind. Der IRIG-Empfänger geht dann in den Freilauf.

Daten vorhanden: Wenn der IRIG-Empfänger den Zeitcode des Eingangssignals lesen kann.

Ungültige Systemkonfiguration: Dieses Bit wird gesetzt wenn die Checksumme der Systemkonfiguration ungültig ist. In diesem Fall wird der IEEE 1344 Modus abgeschaltet. Der Anwender muss das System neu starten oder eine neue Systemkonfiguration bei den IRIG-Parametern eingeben.

IRIG Systemkonfiguration Bit 2 ... 0

Bit 7 ... 4:	Reserviert
Bit 3:	Ignoriere Tag des Jahres
Bit 2:	Ignoriere TFOM
Bit 1:	Ignoriere SYNC
Bit 0:	IEEE 1344 aktiv

Menü Referenzuhr Status

Mittels der Menütaste gelangt man aus dem Menü TCR_STATE in die Statusmenüs der Referenzuhren. Hier wird jeweils der Name der Referenzuhr, der aktuelle Status, der aktuelle Status als Kurztext und die letzten drei Offsetwerte (der neueste Wert steht immer links) zur NTP Zeit angezeigt. Mit der Taste NEXT kann die nächste Referenz ausgewählt werden.

```
TCR:    0000 clk_okay
filtoffset=  -8.42   -4.23  -10.25
```

Der Status wird mit vier Ziffern "0000" angezeigt. Die ersten beiden Ziffern geben den aktuellen und die letzten beiden den letzten Status der Referenzuhr an. Folgende Zustände sind möglich:

00: clock okay	Korrekter Empfang des IRIG-Signals
01: clock no reply	Keinen Zeitstring empfangen
02: clock bad format	Format des Zeittelegramms ist falsch
03: clock fault	Uhr ist nicht synchron oder im Fehlerzustand
04: clock bad signal	Uhr ist nicht synchron
05: clock bad date	Falsches Datum von der Uhr
06: clock bad time	Falsche Uhrzeit von der Uhr

Menü SETUP

Von diesem Menü aus können mehrere Untermenüs angewählt werden, die entweder der Parametrierung des Gerätes dienen oder eine bestimmte Betriebsart erzwingen. Nachdem mit Hilfe der Taste NEXT das gewünschte Untermenü ausgewählt wurde, kann durch Betätigung von CLR/ACK das Dateneingabemenü aufgerufen werden. In den Dateneingabemenüs werden zunächst die eingestellten Werte angezeigt. Diese können bei Bedarf mit Hilfe der Tasten NEXT und INC geändert werden. Wenn die Änderungen gespeichert werden sollen, muss die Taste CLR/ACK betätigt werden. Nachdem alle Änderungen in einem Untermenü beendet sind und die MENU Taste gedrückt wurde, erscheint eine Abfrage, ob die Änderungen wirklich gespeichert werden sollen. Dient das Untermenü dazu, eine bestimmte Betriebsart zu erzwingen (z. B. Cold Boot), wird der Benutzer aufgefordert, seine Auswahl durch nochmalige Betätigung von INC zu bestätigen.

```
SETUP:   ETHERNET LAN PARAMETERS
```

SETUP LAN PARAMETERS

In diesem Untermenü werden die Netzwerkparameter festgelegt. Bei der Erstinstallation des LANTIME müssen diese Parameter auf das vorhandene Netzwerk angepasst werden. Es können die folgenden Parameter eingestellt werden: **TCP/IP ADDRESS, NETMASK, DEFAULT GATEWAY, IPv6 ADDRESS HOSTNAME, DOMAINNAME, NAMESERVER, SYSLOG SERVER, SNMP MANAGER, REMOTE CONNECT, RESET FACTORY SETTINGS und NET LINK MODE**. Alle Einstellungen beziehen sich hier immer nur auf die erste Ethernet Schnittstelle. Alle weiteren Schnittstellen müssen dann über das HTTP oder CLI Interface eingestellt werden. Über den Parameter REMOTE CONNECT ist es möglich alle Dienste wie TELNET, FTP und HTTP auf dem LANTIME zu sperren oder aber zu aktivieren. Differenzierte Einstellungen können dann später über den Netzwerkzugang gemacht werden. Die Werte für diese Parameter sollten beim Netzwerk Administrator erfragt werden. Bei jeder Änderung der Netzwerkparameter wird die Konfigurationsdatei neu geschrieben und der NTPD neu gestartet.

```
TCP/IP ADDRESS
000.000.000.000
```

Wird der Menüpunkt **RESET FACTORY SETTINGS** aufgerufen und bestätigt, werden alle Netzwerk Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

```
Reset factory settings
INC -> YES       MENU -> NO
```

Alle Parameter für die Konfiguration des Zeitservers werden in der Datei / mnt/flash/global_configuration auf der Flash-Disk abgespeichert und sind auch nach einem Neustart gültig. Es wird empfohlen diese Datei nicht manuell zu bearbeiten, sondern alle Änderungen über die Konfigurations-Schnittstellen (HTTP, CLI oder SNMP) durchzuführen. Falls diese Datei nicht vorhanden ist, wird automatisch eine leere Datei beim nächsten Abspeichern angelegt. Die Konfigurationsdatei wird im Anhang mit dem Auslieferzustand abgebildet.

Über den NET LINK MODE können die Parameter für Geschwindigkeit und Duplex der Netzwerkkarte eingestellt werden. Es stehen 5 Modi zur Verfügung: Autosensing, 10 MBit/Halb-Duplex, 100 MBit/Halb-Duplex, 10 MBit/Voll-Duplex, 100 MBit/Voll-Duplex. Standardmäßig werden die Schnittstellen auf Autosensing eingestellt.

SETUP TCR PARAMETERS

In diesem Untermenü werden IRIG TCR spezifische Parameter eingestellt. Der Menüpunkt "Offset from UTC" dient zur Eingabe vom Abstand zwischen lokaler Zeit und UTC Zeit. Das IRIG-Signal enthält den Offset von UTC und der IRIG-Empfänger muss die Information für den NTP zur Verfügung stellen.

```
SETUP:      TCR PARAMETERS
        Offset from UTC: +02:00
```

Das Untermenü "IRIG CODE" dient dazu, den entsprechenden IRIG-Code für die TCR510 einzustellen. Nachdem die CLR/ACK Taste gedrückt wurde kann mit der NEXT oder INC Taste ein IRIG-Code ausgewählt werden. In der Liste der Codes werden nur diejenigen unterstützt, die von der TCR510 Software zur Verfügung gestellt werden. Drücken Sie CLR/ACK um diesen Modus zu wechseln.

```
SETUP:       TCR PARAMETERS
IRIG Code:    B122/123
```

Um den Simulationsmode der TCR510 zu aktivieren, kann in dem Untermenü „IGNORE SYNC“ dieses entsprechend eingestellt werden. Der Simulationsmode ist dann sinnvoll, wenn kein IRIG-Signal zur Verfügung steht. In dieser Einstellung simuliert die TCR510 den Synchronstatus für den NTP.

```
SETUP:       TCR PARAMETERS
          IGNORE SYNC disabled
```

In dem Menü "DATE" kann das Datum des IRIG-Empfängers gesetzt werden. Wenn keine IEEE 1344 Erweiterung in dem IRIG Signal zur Verfügung steht, dann ist keine Information für das Datum vorhanden. Die Option "IEEE 1344" muss abgeschaltet sein und der Anwender muss manuell das aktuelle Datum eingeben. Drücken Sie CLR/ACK und editieren Sie das Datum für den IRIG-Empfänger. Nachdem Sie das Datum neu eingegeben haben wird der NTPD gestoppt und neu gestartet, da ein Zeitsprung von mehr als 1024 Sekunden auftreten kann.

```
SETUP:        TCR PARAMETERS
                    DATE
```

Mit dem Untermenü "OSCILLATOR ADJUSTMENT“ kann der DAC Wert für die interne Quarz Korrektur des Oszillators auf der TCR510 eingestellt werden. Dieser Wert sollte nur vom Service Personal eingestellt werden, da hierzu mit einem Messgerät die 10 MHz Frequenz eingestellt werden muss.

```
SETUP:        TCR PARAMETERS
 OSCILL. ADJUST:  CAL:2341  FINE:3704
```

Mit dem Untermenü "Reset IRIG parameters" werden alle IRIG-Parameter auf default Werte zurückgesetzt. Die UTC-Parameter werden auf +00:00 und die Systemkonfiguration (IRIG Code) wird auf 0x00 gesetzt.

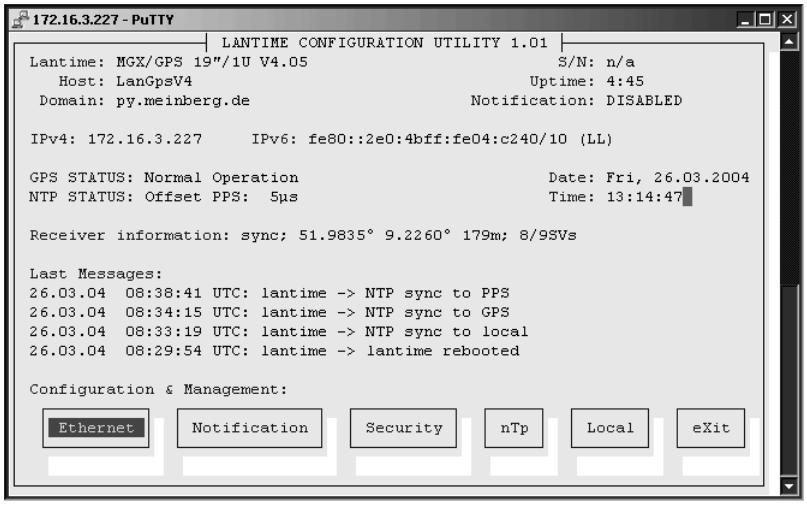
```
SETUP:        TCR PARAMETERS
          Reset IRIG parameters
```

Mit diesem Untermenü kann die Überprüfung des TFOM (Time Figure Of Merit) ein oder aus geschaltet werden. Dieses ist nur bei IEEE 1344 Modus möglich. Der TFOM ist ein Indikator für die Qualität des Zeitsignals. Ist dieser Punkt eingeschaltet und das TFOM Feld ist auf 0x0F gesetzt, schaltet der IRIG-Empfänger in der Freilauf.

```
SETUP:        TCR PARAMETERS
            IRIG TFOM disabled
```

Die grafischen Konfigurations-Schnittstellen

Beim LANTIME stehen neben dem SNMP Management zwei grafische Benutzerschnittstellen zur Verfügung: Zum einen über einen integrierten HTTP Server, womit der Benutzer mit jedem beliebigen WEB-Browser unabhängig vom Betriebssystem eine HTTP oder HTTPS Verbindung aufbauen kann. Zum anderen kann über eine TELNET oder SSH Verbindung ein Comand-Line-Interface (CLI) geöffnet werden, wo mit Hilfe des Programms "setup" eine textbasierte Benutzerschnittstelle gestartet wird. Bis auf wenige Ausnahmen sind das WEB-Interface und das CLI von den Möglichkeiten zur Konfiguration identisch (das CLI hat keine Statistikfunktion).



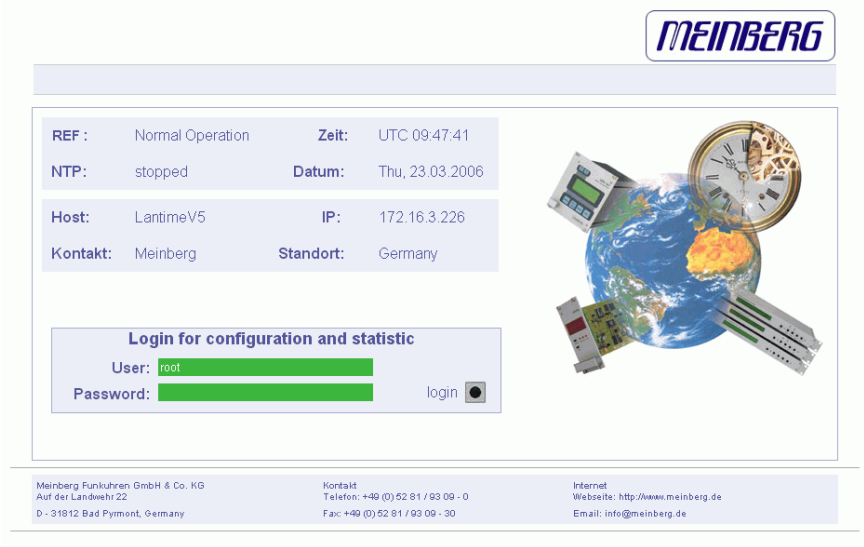
Auf den oberen beiden Bildern werden das HTTP-Interface und das Comand-Line-Interface dargestellt. Das CLI kann immer nur von einem Benutzer gleichzeitig ausgeführt werden. Das HTTP-Interface kann gleichzeitig von mehreren Benutzern bedient werden. Dabei besteht die Gefahr, dass sich die einzelnen Sessions gegenseitig beeinflussen.

Das HTTP Interface

Um eine HTTP Verbindung zu dem LANTIME aufzubauen, geben Sie die folgende Zeile in Ihrem WEB-Browser ein:

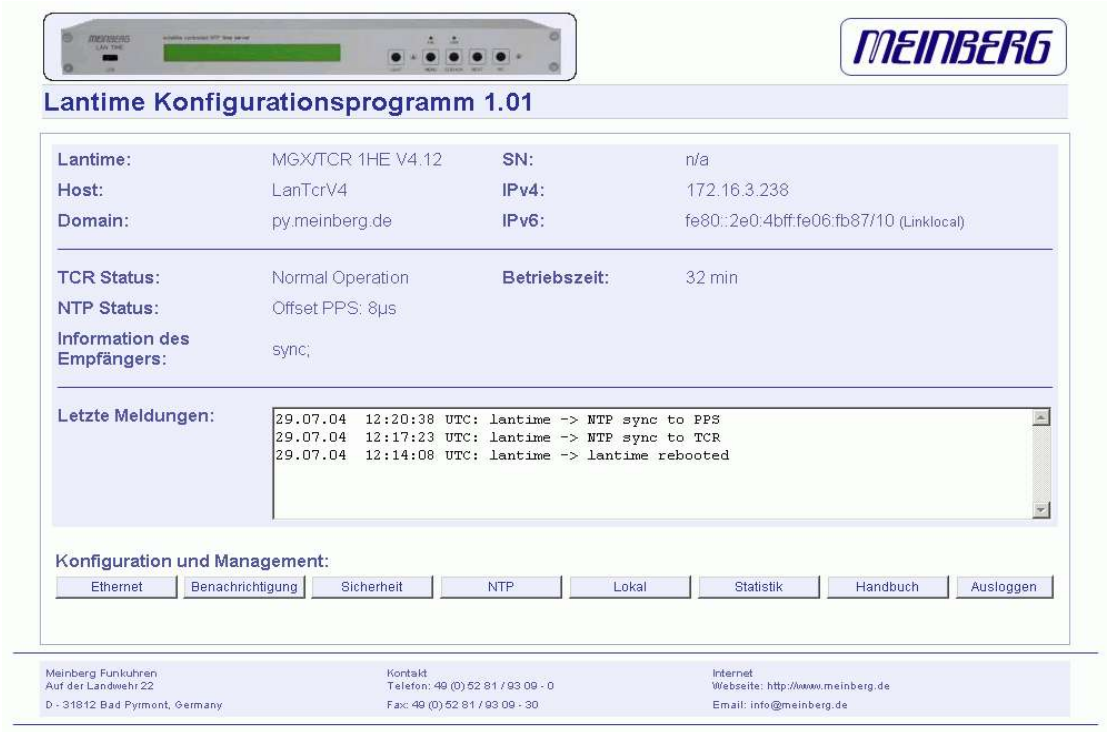
http://198.168.10.10 // wobei die IP Adresse des LANTIME eingegeben werden muss

Es erscheint bei HTTP und HTTPS das gleiche Interface:



Auf dieser Startseite wird der aktuelle Zustand vom LANTIME angezeigt. Die erste Zeile zeigt die Betriebsart des IRIG Zeitcode Empfängers an. Wenn kein IRIG Signal empfangen werden kann, erscheint hier die Anzeige „TCR: no data available“. Rechts oben wird die Uhrzeit mit der Zeitzone UTC angezeigt, darunter das Datum mit dem Wochentag. Links unten wird der aktuelle Status der NTP Software dargestellt; während der Synchronisationsphase des NTP mit der TCR510 (für ca. 5 min nach dem Einschalten) erscheint "NTP: not sync". Dieses wird auch angegeben wenn die TCR510 nicht synchron ist und der NTPD dann auf seine "LOCAL-CLOCK" zurück geschaltet hat. Die TCR510 wird zum einen über die serielle Schnittstelle und zum anderen über den Sekundenimpuls an den NTP angebunden. Es sind also 2 Referenzuhren, einmal die TCR510 und zum anderen der PPS (Pulse Per Second), in der Konfiguration des NTP eingetragen. Dieses ist entsprechend im Status des NTP sichtbar; es wird entweder der Offset zur seriellen Anbindung zur TCR510 oder zum Sekundenimpuls (PPS) angezeigt: "NTP: Offset TCR: 2ms" oder "NTP: Offset PPS: 1ms". Weiter unten kann der Benutzer und das Passwort zur Konfiguration eingegeben werden. Diese Startseite wird alle 30 Sekunden automatisch neu geladen, um die angezeigten Informationen zu aktualisieren. Dies ist zu beachten, wenn der Benutzer und das Passwort eingegeben wird.

Konfiguration: Hauptmenü



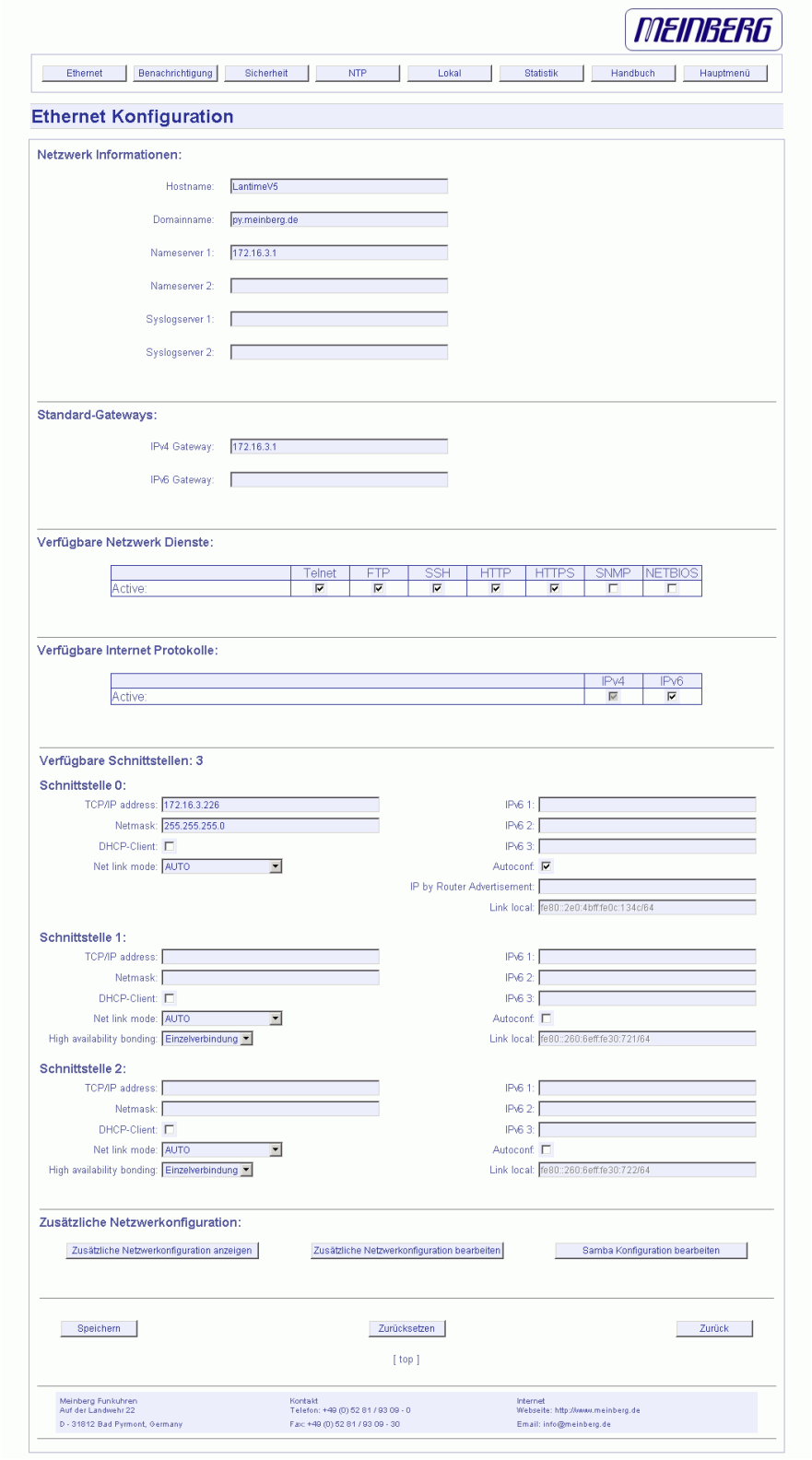
Nachdem man das Passwort erfolgreich eingegeben hat, gelangt man zur Hauptseite des Konfigurations- und Verwaltungsprogramms. Diese Seite gibt einen kurzen Überblick über die wichtigsten Einstellungen und Laufzeitparameter des Gesamtsystems. Oben links steht die LANTIME Variante mit der Versionsnummer für die LANTIME Software, wobei es sich um einen übergeordneten Softwarestand aller enthaltenen Module und Software Pakete handelt. Darunter wird der aktuelle Hostname und Domainname im Netzwerk geschrieben. Rechts daneben wird die Seriennummer (wie auf dem silbernen Aufkleber auf der Rückseite des Gerätes) und die IPv4 und IPv6 Adresse des ersten Ethernet Anschlusses angegeben.

Im zweiten Abschnitt wird der Status der TCR510 und des NTP wie oben schon beschrieben angezeigt, sowie zusätzliche Informationen zum IRIG Zeitcode Empfänger mit dem aktuellen Zustand. Auf der rechten Seite wird die Betriebszeit des Systems seit dem letzten Neustart des LANTIMES angezeigt. Sind persönliche Notizen auf der Flash eingetragen worden, wird zusätzlich auf der rechten Seite ein entsprechender Hinweis gegeben.

Im dritten Abschnitt werden die wichtigsten Meldungen der Systemsoftware protokolliert und mit einem Zeitstempel dargestellt. Die letzten Einträge sind dabei immer ganz oben. Diese Ausgabe entspricht der Datei "/var/log/lantime_messages", die nach jedem Neustart neu erstellt wird.

Über die Buttons im unteren Teil gelangt man in die unten beschriebenen Untermenüs.

Konfiguration: Ethernet



In der Netzwerk Konfiguration werden alle Parameter bezüglich der Netzwerkschnittstellen konfiguriert. Im ersten Abschnitt werden der Hostname, der Domainname, zwei Nameserver und zwei Syslogserver eingetragen. Bei den Nameservern und Syslogservern können wahlweise IPv4- oder IPv6- Adressen eingetragen werden. Bei dem Syslogserver kann auch ein Hostname eingetragen werden.

SYSLOG Server

Alle Informationen die auf dem LANTIME in das SYSLOG (/var/log/messages) geschrieben werden, können auf einen entfernten Server umgeleitet werden. Der SYSLOG Dämon des entfernten Servers muss entsprechend auf Empfang geschaltet werden, z.B. unter LINUX mit "syslogd -r", um die Syslog-Messages von anderen Servern empfangen zu können.

In der Konfiguration können unter dem Menüpunkt ETHERNET zwei IP-Adressen für SYSLOG Server angegeben werden. Sind beide Adressen auf 0.0.0.0 gesetzt wird der REMOTE SYSLOG-Dienst nicht verwendet.

Beachten Sie, dass alle SYSLOG Ausgaben auf dem Zeitserver unter / var/log/messages gespeichert werden und somit nach einem Neustart des Systems gelöscht sind. Ein täglich ausgeführtes Programm (CRON Job) prüft die Größe der Logg-Dateien und löscht diese, wenn sie zu groß werden.

Netzwerkdienste

Im zweiten Abschnitt kann jeweils für IPv4 und IPv6 ein Default Gateway eingetragen werden.

Im dritten Abschnitt werden die möglichen Zugriffsarten angezeigt: TELNET, FTP, SSH, HTTP, HTTPS, SNMP und NETBIOS. Die einzelnen Dienste können über die Checkboxen aktiviert oder deaktiviert und werden direkt nach dem Abspeichern entsprechend gestartet oder beendet.

Im vierten Abschnitt können die Internet Protokolle IPv4 und IPv6 ausgewählt werden. Derzeit ist das IPv4-Protokoll noch zwingend notwendig und kann nicht abgeschaltet werden. Ein reiner IPv6-Betrieb kann nur dadurch erreicht werden, in dem alle IPv4-Adressen aller Netzwerkanschlüsse auf 0.0.0.0 gesetzt werden und gleichzeitig das DHCPC für IPv4 abgeschaltet wird. In diesem Fall wird auf dem Zeitserver keine IPv4-Adresse konfiguriert und man kann nur über IPv6 auf das Gerät zugreifen. TELNET, FTP und NETBIOS sind derzeit nicht über IPv6 möglich. IPv4 und IPv6 können im Mischbetrieb aktiviert werden.

Im letzten Abschnitt werden die Parameter für die Netzwerkanschlüsse konfiguriert. Für jeden physikalischen Netzwerkanschluss (RJ45 Buchse) steht ein separater Abschnitt zur Verfügung. Es können maximal 9 Abschnitte je nach Hardwareausstattung in diesem Menü erscheinen. Auf der linken Seite stehen die Einstellungen für IPv4 und auf der rechten die für IPv6. Ist kein DHCP Client Betrieb für IPv4 aktiviert, so kann manuell eine IP-Adresse für den jeweiligen Netzwerkanschluss eingestellt werden. IPv4-Adressen bestehen aus 32 Bit und werden mit 4 dezimalen Werten zwischen 0 bis 255 durch jeweils einen Punkt getrennt eingegeben:

Beispiel: 192.168.10.2

Bitte wenden Sie sich an Ihren Netzwerk Administrator, der Ihnen eine gültige IPv4-Adresse speziell für Ihr Netzwerk vergibt. Ebenso verfahren Sie mit der Netzmaske.

Abhängig von der Anzahl der integrierten Netzwerkschnittstellen (optional) werden entsprechende Abschnitte für die Netzwerkkonfiguration eingeblendet.

DHCP IPv4

Falls sich ein DHCP Server (Dynamik Host Configuration Protocol) im Netz befindet, kann die Netzwerkeinstellung auch automatisch vorgenommen werden. Um den DHCP Client des LANTIME zu aktivieren, muss 000.000.000.000 als TCP/IP Adresse im LC-Display eingetragen (Auslieferungszustand) oder hier die entsprechende Checkbox aktiviert werden (DHCP-Client). Die Netzwerk-einstellungen werden dann automatisch von einem DHCP-Server (muss sich bereits im Netzwerk befinden) vorgenommen. Die MAC Adresse der Netzwerkkarte wird nach zweimaligem Drücken der NEXT Taste im Hauptmenü vom LCD angezeigt. Im Untermenü "Setup LAN Parameter: TCP/IP-Address" wird die vom DHCP-Server vergebene Adresse angezeigt. Der DHCP-Client vom LANTIME ist nur für das IPv4 Netzwerk Protokoll einsetzbar. Über das HTTP-Interface oder das Setup Programm

kann der DHCP-Client über einen Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Damit ist es auch möglich das IPv4 Interface zu deaktivieren, wenn man als TCP/IP Adresse eine 000.000.000.000 einträgt und den DHCP abschaltet.

Wurde der DHCP Client für den Netzwerkanschluss aktiviert, werden die vom DHCP Server automatisch vergebenen IP Adressen in den entsprechenden Feldern angezeigt.

IPv6 Adressen und Autoconf

Im unteren Teil der Seite werden die Einstellungen für das IPv6 Protokoll eingetragen oder angezeigt. Dabei sind 3 globale IPv6 Adressen möglich. IPv6-Adressen haben 128 Bits und werden als Kette von 16-bit-Zahlen in Hexadezimal-Notation geschrieben, die durch Doppelpunkte getrennt werden. Folgen von Nullen können einmalig durch "::" abgekürzt werden.

Beispiel:

"::" ist die Adresse, die nur aus Nullen besteht.
"::1" ist die Adresse, die aus Nullen und als letztem Bit einer 1 besteht. Das ist die Host Local Adresse von IPv6, äquivalent 127.0.0.1 bei IPv4.
"fe80::0211:22FF:FE33:4455" ist eine typische Link Local Adresse, was man an dem Prefix "fe80" erkennt.

In URLs kollidiert der Doppelpunkt mit der Portangabe, daher werden IPv6-Nummern in URLs in eckige Klammern gesetzt ("http://[1080::8:800:200C:417A]:80/").

Ist das IPv6-Netzwerkprotokoll aktiviert, wird dem LANTIME automatisch immer eine Link-Local IPv6-Adresse in der Form "FE80::..." zugewiesen, die die eigene Hardwareadresse der Netzwerkkarte enthält. Die Hardwareadresse (MAC Adresse der Netzwerkkarte des Lantime (ETH0) wird angezeigt, wenn man zweimal die NEXT Taste aus dem Hauptmenü am LC-Display drückt. Befindet sich in dem IPv6 Netzwerk ein Router-Advertiser werden zusätzlich noch eine oder mehrere Link-Global IPv6 Adressen vergeben, wenn IPv6 Autoconf aktiviert wurde.

High availability bonding

Nach IEEE802.3 ist es möglich, eine logische Netzwerkverbindung auf mehrere physikalische Verbindungen zu verschiedenen Switches aufzuteilen. Nur eine physikalische Verbindung wird zur gleichen Zeit verwendet. Offiziell als Bonding for High Availability bezeichnet, bieten es mehrere Hersteller unter verschiedenen Namen an: Link Aggregation, bonding, trunking, teaming. Hier kann ein Ethernet Port einer Bonding Gruppe zugeordnet werden. Es müssen mindestens zwei physikalische Ethernet Anschlüsse einer Bonding Gruppe hinzugefügt werden, damit das Bonding aktiviert wird. Der erste Ethernet Anschluss in einer Gruppe bestimmt die IP-Adresse und die Netzmaske der Bonding Gruppe. Aus technischen Gründen kann der ETH0 Anschluss nicht mit in eine Bonding Gruppe aufgenommen werden. Nur die zusätzlichen Anschlüsse (ETH1, ETH2, ...) können für das Bonding benutzt werden. Ein evtl. vorgeschalteter Netzwerk-Switch muss entsprechend für das Bonding konfiguriert werden.

Zusätzliche Netzwerkkonfiguration

Mit Hilfe der „Zusätzliche Netzwerkkonfiguration bearbeiten“ können benutzerspezifische Kommandos zur Netzwerkeinstellung hinzugefügt werden. Die abgelegte Datei für die zusätzlichen Netzwerkkonfigurationen wird wie ein Script nach allen internen Konfigurationen ausgeführt. Somit ist es möglich, z.B. zusätzliche Netzwerk Routen zu definieren oder Alias einzurichten.

Über den Schalter „Samba Konfiguration bearbeiten“ kann direkt die Datei „/etc/samba/smb.conf“ editiert werden.

Konfiguration: Notification

MEINBERG

Benachrichtigungen

Email Information:

Empfänger:

Absender:

Smarthost:

Windows Messenger Information (WinPopup):

Mail Adresse 1:

Mail Adresse 2:

SNMP Information:

SNMP manager 1: Community:

SNMP manager 2: Community:

VP100/NET Anzeige Information:

Display 1: Serial number:

Display 2: Serial number:

Benutzerdefinierte Benachrichtigung:

Benutzerdefiniertes Benachrichtigungsskript anzeigen | Benutzerdefiniertes Benachrichtigungsskript bearbeiten

Benachrichtigungen:

Bedingung:	Auslöser:				
	Email	Wmail	SNMP	VP100/NET	Benutzer
NTP not sync	☐	☐	☐	☐	☐
NTP stopped	☐	☐	☐	☐	☐
Server boot	☐	☐	☐	☐	☐
Receiver not responding	☐	☐	☐	☐	☐
Receiver not sync	☐	☐	☐	☐	☐
Config changed	☐	☐	☐	☐	☐

Meldungen bearbeiten

Speichern | Zurücksetzen | Zurück

[top]

Meinberg Funkuhren
Auf der Landwehr 22
D - 31812 Bad Pyrmont, Germany

Kontakt
Telefon: 49 (0) 52 81 / 93 09 - 0
Fax: 49 (0) 52 81 / 93 09 - 30

Internet
Webseite: http://www.meinberg.de
Email: info@meinberg.de

Alarm Ereignisse

Über die “Benachrichtigung” (Alarm- und Status-Nachrichten) Einstellungen können unter verschiedenen Bedingungen ausgewählte Aktionen vom Zeitserver ausgeführt werden. Dies ist deswegen sinnvoll, weil der Zeitserver unbeobachtet die Zeit zur Verfügung stellt; wenn dann aber doch ein Fehler auftreten sollte, muss einem Verantwortlichen eine Nachricht (Alarmmeldung) gesendet werden, damit innerhalb kürzester Zeit darauf reagiert werden kann.

Bei diesem Zeitserver stehen die vier Aktionen EMAIL, SNMP-TRAP, WINDOWS POPUP MESSAGE und die Anzeige der Nachricht über das Großdisplay VP100/NET zur Verfügung. Jede Bedingung kann mit jeder Aktion beliebig verknüpft werden.

"NTP not sync"	NTP nicht synchron zur Referenzzeit
"NTP stopped"	NTP wurde angehalten (meist zu große Zeitabweichung)
"Server boot"	System wurde neu gestartet
"Receiver not responding"	keine Antwort von der TCR510
"Receiver not sync"	TCR510 IRIG-Empfänger nicht synchronisiert
"no IRIG signal"	TCR510 IRIG-Signal nicht angeschlossen
"IRIG signal detected"	TCR510 IRIG-Signal angeschlossen
"Config changed"	Systemparameter vom Benutzer geändert

Für jedes Ereignis kann in dem letzten Abschnitt der „Benachrichtigungen“ ein beliebiger „Auslöser“ zugeordnet werden. Die entsprechenden Einstellungen für die fünf verschiedenen Aktionen werden in den oberen Abschnitten vorgenommen.

Alarm EMAIL

In verschiedenen Systemzuständen können E-Mails mit den entsprechenden Zuständen automatisch vom LANTIME versendet werden. In dem Abschnitt "EMAIL Information" können die Absender Adresse (From:), die EMAIL Adresse (To:) und ein eventuell vorhandener EMAIL-SMARTHOST (ausgehender Mailserver) angegeben werden. Diese Einstellungen können nicht über das LCD-Frontpanel geändert werden. Folgende Hinweise zur Konfiguration der EMAILs sollten beachtet werden:

- Der Hostname und der Domainname sollte dem E-Mail-Smarthost bekannt sein

- Es muss ein gültiger Nameserver eingetragen sein

- Der Domainnamen-Teil der Absender Adresse (From:) sollte gültig sein

Windows Popup Message

Microsoft Windows stellt mit dem WinPopup (Windows Mail) ein lokales Benachrichtigungswerkzeug zur Verfügung. Damit können über das Windows eigene Protokoll-Nachrichten direkt an Rechner im lokalen Netzwerk versendet werden. Für diese Nachrichten braucht das NETBIOS nicht aktiviert werden. Es muss der „Microsoft Client für Windows Netwerke“ aktiviert sein. Im zweiten Abschnitt kann der Rechnername von bis zu zwei Windows Rechnern angegeben werden. Jede Nachricht wird mit einem Zeitstempel und der Benachrichtigung im Klartext versehen:

Alarm SNMP-TRAP

In den Einstellungen für die SNMP TRAPs als Benachrichtigung und Alarmmeldung können zwei unabhängige SNMP Manager (SNMP TRAP Receiver) als IPv4, IPv6 oder Hostname eingestellt werden. Zusätzlich muss zu jedem SNMP Manager ein sogenannter Community String (eine Art Gruppenpasswort) eingestellt werden (default: „public“). Diese sind nicht mit den SNMP Community Strings des internen SNMPD zu verwechseln, die auf der Security Seite beschrieben werden.

VP100/NET Display

Die Großanzeige VP100/NET dient zur Anzeige von Uhrzeit und Datum. Diese Anzeige hat eine integrierte Netzwerkkarte und einen SNTP Client. Die Zeit wird von einem beliebigen NTP Zeitserver über das SNTP Protokoll abgeholt und damit die interne Uhr nachgeregelt. Diese Anzeige kann auch beliebige Texte als Laufschriften darstellen. Alle Alarmmeldungen können als Textmeldung auf dem Display angezeigt werden. Wenn ein ausgewähltes Ereignis auftritt, wird diese Meldung 3 mal hintereinander als Laufschrift auf dem Display angezeigt.

Dazu müssen im vierten Abschnitt die IP Adresse und die Seriennummer der VP100/NET eingetragen werden. Die Seriennummer des Displays wird angezeigt, wenn man die rote SET Taste 4 mal drückt. Es muss die gesamte Nummer in das Feld eingetragen werden.

Die Schnittstelle zu dem VP100/NET Display kann auch direkt über ein LINUX Tool von der Kommandozeile angesteuert werden. Damit ist es möglich noch weitere Nachrichten, z.B. aus eigenen Scripten oder CRON Jobs auf dem Display darzustellen. Beim Aufruf des Kommandozeilen Programms ohne Parameter werden alle Parameter und eine kleine Anleitung angezeigt (siehe Anhang).

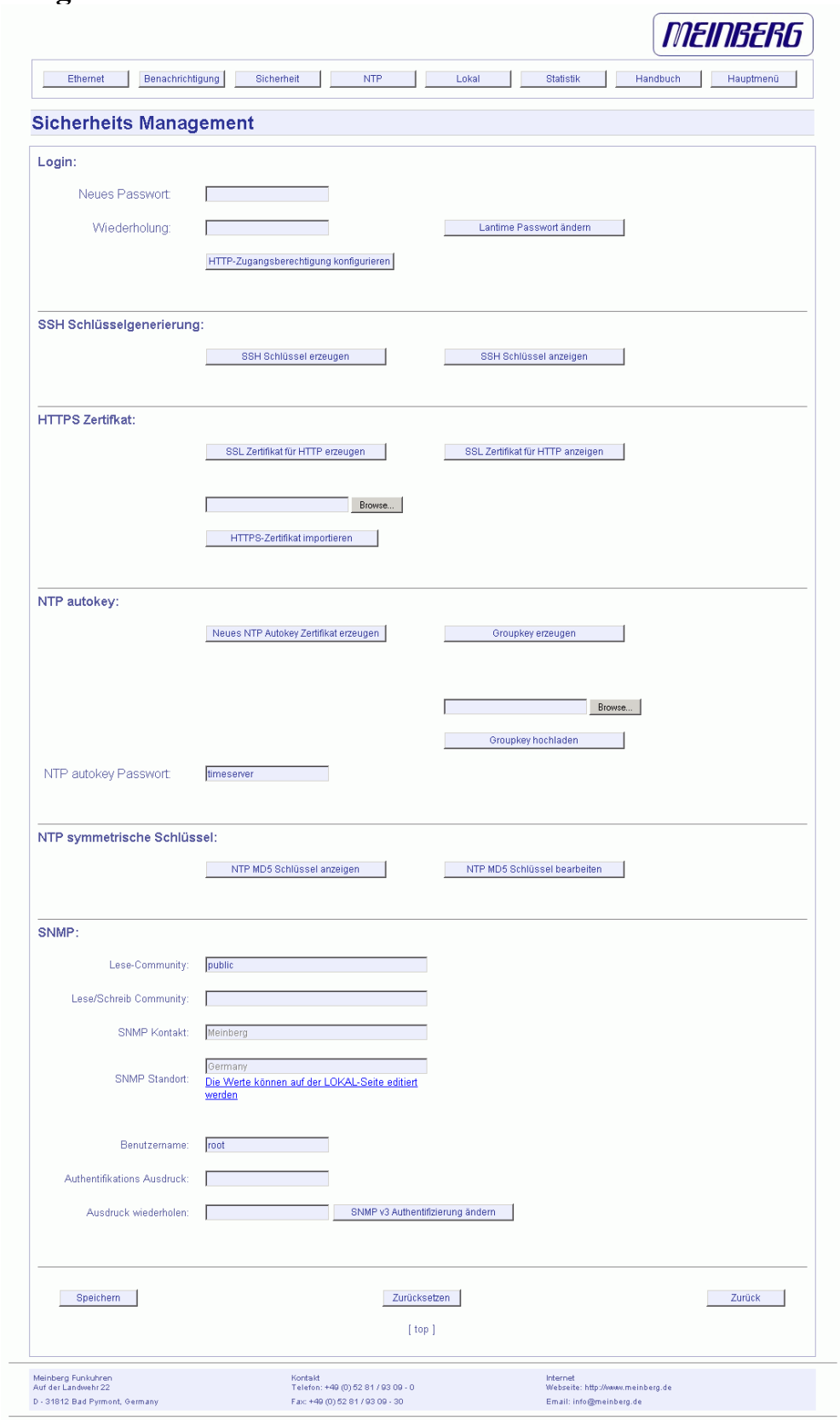
Benutzerdefinierte Benachrichtigung

Über den Benachrichtigungspunkt „Benutzer“ kann ein frei definierbares Skript automatisch bei einer Bedingung ausgeführt werden. Über die Punkte „Benutzerdefiniertes Benachrichtigungsskript anzeigen“ und „Bearbeiten“ kann dieses Skript angezeigt und bearbeitet werden. Das Skript ist auf der Flash unter / mnt/flash/user_defined_notification zu finden. Dem Skript wird als Parameter der Index und der zugehörige Alarmtext übergeben. Der Index der Test-Bedingung ist dabei 0.

Alarm Texte

Über den extra Button „Edit messages“ können alle Texte, die als Nachricht versendet werden, frei eingestellt werden. Diese Informationen werden in der Datei / mnt/flash/notification_messages gespeichert.

Konfiguration: Sicherheit

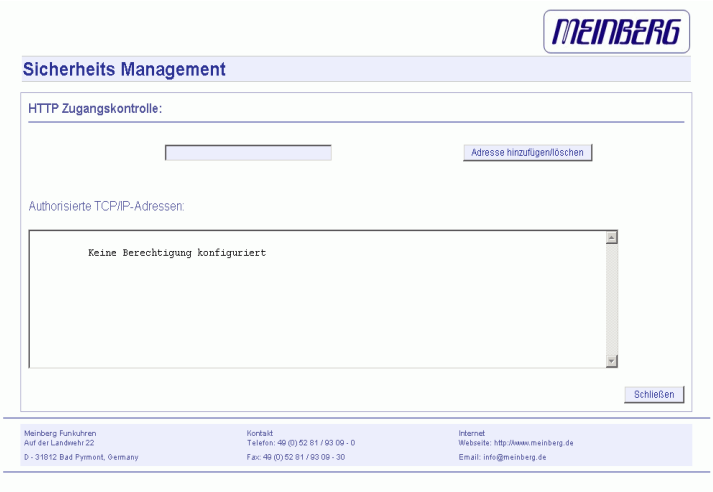


Passwort

Über die Sicherheitsverwaltung können alle sicherheitsrelevanten Einstellungen für den Zeitserver vorgenommen werden. In dem ersten Abschnitt „Login“ kann das Zugangs Passwort für SSH, TELNET, FTP, HTTP und HTTPS eingestellt werden. Das Passwort wird verschlüsselt auf dem internen Flash abgelegt und kann nur mit Hilfe eines „Factory Reset“ in den Ursprungszustand („timeserver“) zurückgesetzt werden (siehe auch Konfiguration über das LCD).

HTTP Zugangsberechtigung

Über den Punkt „HTTP-Zugangsberechtigung konfigurieren“ kann der Zugriff auf das HTTP(S) Interface auf bestimmte IP-Adressen beschränkt werden. Nur die IP-Adressen, die in dieser Liste enthalten sind, können sich auf der HTTP Seite einloggen.



Wenn der Zugang verweigert wurde, erscheint das folgende Bild:

SSH Secure Shell Login

Über das „Secure Shell Login“ (SSH) ist es möglich eine gesicherte Verbindung zum LANTIME aufzubauen. Alle Daten werden während der Übertragung über das Ethernet verschlüsselt. Somit werden auch keine lesbaren Kennwörter über das Netzwerk gesendet. Die aktuelle LANTIME Version unterstützt SSH1 und SSH2 über IPv4 und IPv6. Um diesen Dienst nutzen zu können, muss der SSHD in den Netzwerkeinstellungen aktiviert werden und ein SSH Schlüssel auf dem Zeitserver erzeugt werden. Von einem entfernten Rechner kann dann mit dem Kommando „ssh“ eine Secure Shell geöffnet werden:

ssh root @ 192.168.16.111

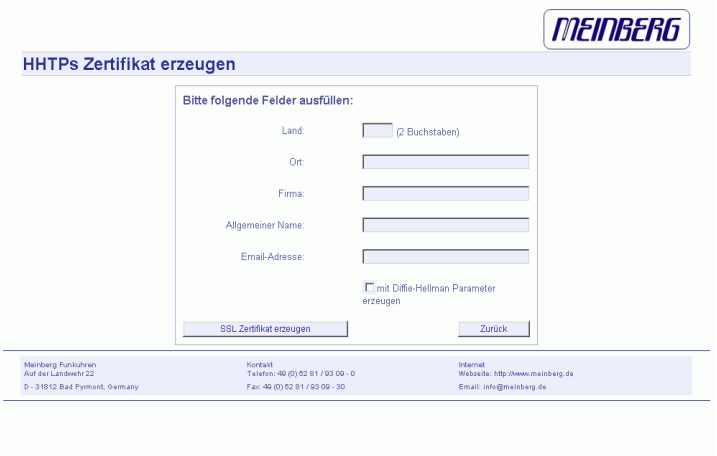
Beim ersten Zugriff muss das neue Zertifikat bestätigt werden und dann wird man nach dem Passwort („timeserver“) gefragt.

Über den Schalter „Generate SSH key“ kann ein neuer Schlüssel erzeugt werden. Dieser Schlüssel kann dann per „Cut & Paste“ in die lokale SSH Konfiguration des Clients übertragen werden. Mit dem Schalter „SSH Schlüssel anzeigen“ kann der aktuelle Schlüssel auf dem LANTIME angezeigt werden.

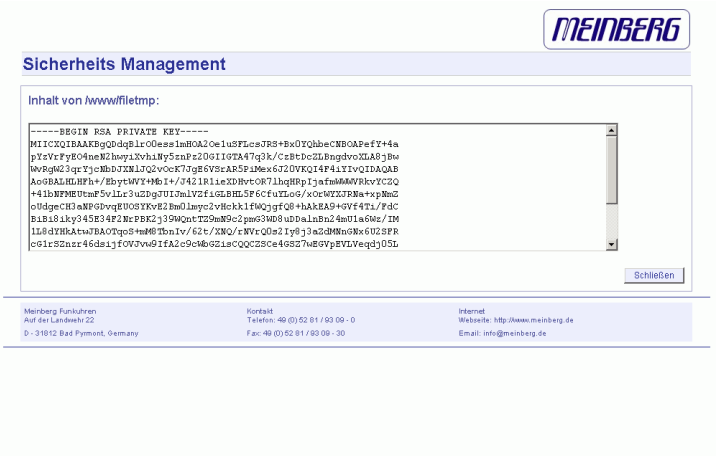
SSL Zertifikat für HTTPS erstellen

HTTPS ist der Standard für die verschlüsselte Übertragung von Daten zwischen Browser und Webserver. Er beruht auf X.509-Zertifikaten. Grundlage sind unsymmetrische Verschlüsselungsverfahren. Der Zeitserver verwendet diese Zertifikate, um sich gegenüber einem Client zu authentifizieren. Bei der ersten Verbindung HTTPS zu diesem Server muss einmal dieses Zertifikat angenommen werden. Bei weiteren Zugriffen wird das Zertifikat dann mit dem gespeicherten verglichen. Bei der Annahme des Zertifikates genügt es normalerweise immer mit „Weiter“ zu antworten und das Zertifikat unbefristet anzunehmen.

Über den Schalter „SSL Zertifikat für HTTP erzeugen“ kann ein neues Zertifikat für eine gesicherte HTTP Verbindung erstellt werden. Es erscheint ein Formular, auf dem die genauen Nutzerdaten wie Organisation, Name, Emailadresse und der Standort angegeben werden müssen.



Nach der erfolgreichen Erzeugung des SSL Zertifikats wird das gesamte Ergebnis angezeigt.



Zusätzlich kann ein eigenes Zertifikat mittels des Buttons „HTTPS-Zertifikat importieren“ eingespielt werden.

NTP Schlüssel und Zertifikate

Im vierten und fünften Abschnitt können die symmetrischen Schlüssel und die Autokey Zertifikate für den NTP angelegt und erzeugt werden (siehe auch NTP Authentication).

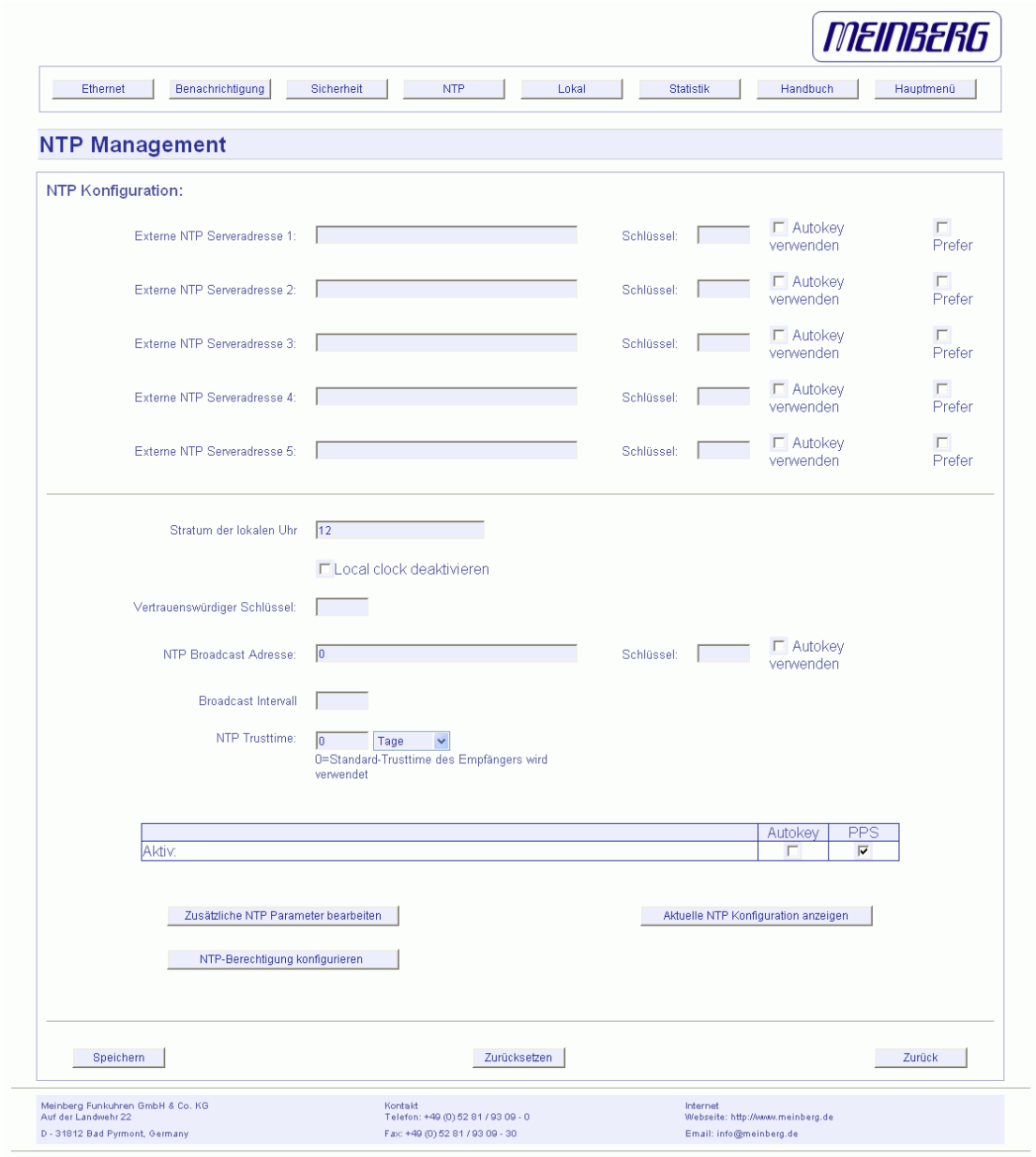
Über den Punkt „Neues NTP Autokey Zertifikat erzeugen“ wird automatisch ein beglaubigtes (trusted) Zertifikat erzeugt. Dieses Zertifikat ist abhängig von dem eingestellten Hostnamen. Das Zertifikat muss immer erneuert werden, wenn der Hostname des Zeitservers geändert wurde. Die Zertifikate werden mit dem internen Tool „ntp-keygen –T“ erzeugt. Die öffentlichen und privaten Schlüssel werden im Verzeichnis „/etc/ntp/“ abgelegt. Bitte lesen Sie hierzu auch das Kapitel über NTP Autokey.

Über die beiden Punkte „NTP MD5 Schlüssel anzeigen“ und „NTP MD5 Schlüssel erzeugen“ können die symmetrischen NTP Keys verwaltet werden. Bitte lesen Sie hierzu auch das Kapitel über die symmetrischen Keys.

SNMP Parameter

Im letzten Abschnitt können die Parameter für den SNMP eingetragen werden. Bei Änderungen von grundlegenden Änderungen der SNMP Parameter muss das Gerät neu gestartet werden oder der SNMP Dienst über die Ethernet Einstellungen einmal aus- und wieder eingeschaltet werden. Weitere Informationen zu den Eigenschaften des SNMP befinden sich in einem späteren Kapitel.

Konfiguration: NTP



In der NTP Konfiguration werden alle zusätzlichen Parameter neben der standardmäßigen Konfiguration des Zeitservers, eingestellt. Diese Standard Konfiguration besteht als erstes aus der „local clock“, welche der Hardwareuhr des Betriebssystems entspricht und immer dann benutzt wird, wenn die anderen Referenzuhren nicht mehr zur Verfügung stehen (z.B. wenn diese nicht synchronisiert haben). Der Stratum-Wert dieser „local clock“ wird sehr hoch gesetzt (default: 12) damit die angeschlossenen Benutzer ein Umschalten auf diese nicht sehr genaue Zeit registrieren und entsprechend darauf reagieren können. Die „Local Clock“ kann auch abgeschaltet werden, wenn zum Beispiel bei einem Ausfall der Referenzuhr keine Zeit mehr den Clients zur Verfügung gestellt werden soll. Als zweites wird die

serielle Schnittstelle der Referenzuhr als erste Referenzuhr eingestellt. Da diese Referenzzeit nur über die serielle Schnittstelle angebunden ist, kann hiermit vom NTP nur eine Genauigkeit um 1 ms erreicht werden. Die eigentliche Genauigkeit (um 10 Mikrosekunden) wird erst über den ATOM Treiber des NTP erreicht, welche direkt über das Betriebssystem den PPS (Pulse Per Second) der Referenzuhr auswertet. Die Standard Konfiguration hat folgendes Aussehen:

```
#  ***  lantime  ***
# NTP.CONF for GPS167 with UNI ERLANGEN

server  127.127.1.0                  # local clock
fudge   127.127.1.0 stratum 12       # local stratum

server  127.127.8.0 mode 135 prefer  # GPS167 UNI Erlangen PPS
fudge   127.127.8.0 time1 0.0042     # relative to PPS
server  127.127.22.0                 # ATOM (PPS)
fudge   127.127.22.0 flag3 1         # enable PPS API
enable stats
statsdir /var/log/
statistics loopstats
driftfile /etc/ntp.drift

# Edit /mnt/flash/ntpconf.add to add additional NTP parameters
```

Über diese Konfigurationsseite können zusätzliche NTP Parameter eingestellt werden. Im oberen Teil können bis zu 5 externe NTP Server als Redundanz zu der internen Referenzuhr angegeben werden. Dabei kann wahlweise, ein symmetrischer Schlüssel eingegeben werden und AUTOKEY aktiviert werden. Der „Prefer“ Schalter kann gesetzt werden, wenn eine externe Referenz bevorzugt verwendet werden soll. Die interne Referenzuhr hat immer ein „Prefer“ gesetzt und hat dazu einen besseren Stratum als alle anderen Referenzuhren. Das Setzen mehrerer „Prefer“ macht dann Sinn, wenn einige NTP-Server zeitweise nicht erreichbar oder ausgefallen sind.

Über den Punkt „Stratum of local clock“ wird der Stratum-Wert der lokalen Referenzuhr angegeben. Dieser Wert wird dann wichtig, wenn alle Referenzuhren ausgefallen sind; dann schaltet der NTP auf seine „local clock“. Die NTP Clients entscheiden mit Hilfe des Stratum-Wertes, ob sie die Zeit des NTP Servers akzeptieren. Der Stratumwert kann nur von der „Local clock“ gesetzt werden.

Mit dem Punkt „Local trusted key“ kann eine Liste aller symmetrischen Schlüssel durch Komma getrennt eingegeben werden, die vom NTP akzeptiert werden.

Soll zusätzlich die NTP Zeit als Broadcast im lokalen Netzwerk verteilt werden, kann hier eine gültige Broadcast Adresse eingegeben werden. Beachten Sie, dass ab der Version NTP 4 Broadcast immer mit Authentication benutzt werden muss. Im Folgenden wird eine Beispiel-Konfiguration für einen NTP Client mit symmetrischer Authentifizierung gezeigt:

```
broadcastclient yes
broadcastdelay 0.05    # depends on your network
authenticate yes
keys /etc/ntp/keys
trustedkey 6 15
requestkey 15
controlkey 15
```

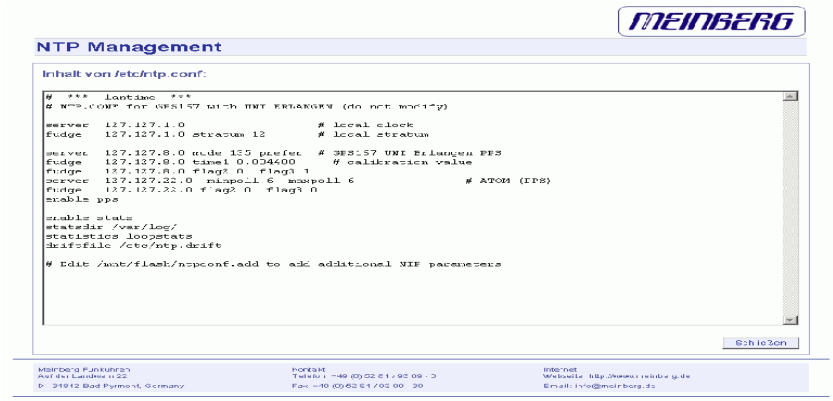
Die NTP Trusttime gibt die Zeit an, wie lange der NTP die GPS Referenzzeit noch akzeptiert, wenn diese in den Freilauf Zustand (nicht mehr synchron) wechselt. Die Freilauf-Genauigkeit der Referenzuhr hängt direkt mit dem eingebauten Quarz zusammen. Standardmäßig ist ein TCXO Quarz im Lantime GPS eingebaut. Wird dieser Wert auf Null gesetzt, ist der Default Wert gültig. Die Default Trusttime Werte sind wie folgt:

Lantime/GPS : 96 Stunden
Lantime/PZF : 0,5 Stunden
Lantime/RDT: 0,5 Stunden
Lantime/NDT: 96 Stunden

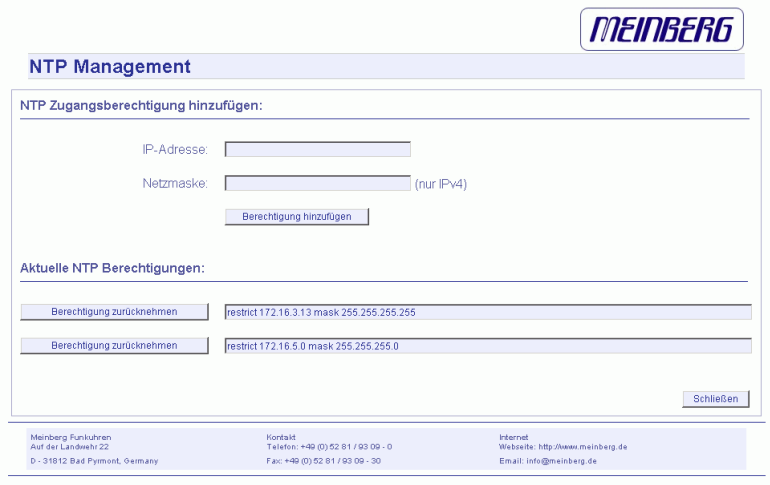
Im nächsten Punkt können die beiden Optionen AUTOKEY und PPS für den Zeitserver aktiviert werden, wobei PPS sich auf die zusätzliche Referenzuhr über den Sekundenimpuls bezieht.

Nach jedem Neustart und nach allen Änderungen der Konfiguration wird immer eine neue Datei **/etc/ntp.conf** vom LANTIME automatisch generiert, d.h. man kann keine Änderungen direkt an dieser Datei vornehmen. Wenn weitere Einstellungen am NTP (Authentication, Restriction ...) benötigt werden, die nicht mit den oben beschriebenen Parametern erreicht werden können, muss eine zusätzliche Konfigurationsdatei bearbeitet werden. Wenn die NTP Parameter permanent geändert werden sollen, muss eine Datei **/mnt/flash/ntpconf.add** erstellt werden, welche dann automatisch beim Booten oder Ändern der NTP Parameter an die Datei **/etc/ntp.conf** angehängt wird. Über den Punkt „Zusätzliche NTP Parameter bearbeiten“ kann diese zusätzliche Datei bearbeitet und verwaltet werden.

Über den Punkt „Aktuelle NTP Konfiguration anzeigen“ wird die aktuelle NTP Konfigurationsdatei angezeigt. Diese Datei wird vom System automatisch bei jedem Neustart und Neukonfiguration erzeugt und kann daher nicht direkt bearbeitet werden.



Über den Punkt „NTP-Berechtigung konfigurieren“ können bestimmte NTP Clients über IP Adresse und Netzmaske explizit freigegeben werden. Wird ein Eintrag in dieser Liste gemacht werden automatisch alle anderen IP-Adressen ausgebelendet, d.h. nur die Benutzer aus dieser Liste haben NTP-Zugriff (dürfen die Zeit anfragen) auf den Zeitserver.



Die folgenden Eintragungen werden automatisch in der NTP Konfigurationsdatei gemacht:

```
#NTP RESTRICTION SECTION - LAST MODIFIED: Wed Jan  5 07:47:58 2005
restrict 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 ignore      # block IPv4 completely
restrict 127.0.0.1 mask 255.255.255.255   # allow localhost
restrict ::0 ignore                       # block IPv6 completely

#USER DEFINED RESTRICTIONS
restrict 172.16.3.13 mask 255.255.255.255
restrict 172.16.5.0  mask 255.255.255.0
```

In diesem Beispiel wird die Adresse 172.16.3.13 für alle NTP Zugriffe freigeschaltet und zusätzlich alle Adressen aus dem Subnetz 172.16.5.xxx.

NTP Authentication

NTP bietet in der Version 2 und 3 ein Authentication Verfahren über symmetrische Schlüssel. Wird ein Paket in diesem Authentication Mode verschickt, so wird an jedes ein 32-bit Key ID und eine cryptografische 64/128-bit Checksumme des Paketes, erstellt entweder mit Data Encryption Standard (DES) oder Message Digest (MD5) Algorithmen, angehängt. Beide Algorithmen bieten ausreichenden Schutz vor Manipulation der Inhalte. Zu beachten ist, dass die Verbreitung des DES in den USA sowie in Kanada Einschränkungen unterliegt, während MD5 zur Zeit davon nicht betroffen ist. Mit jedem der beiden Algorithmen berechnet der empfangende Partner die Checksumme und vergleicht sie mit der im Paket enthaltenen. Beide Partner müssen hierfür den gleichen Encryption Key mit der dazugehörigen gleichen Key ID haben. Dieses Feature bedarf einiger kleiner Modifikationen an der Standard Paket Verarbeitung. Diese Modifikationen werden in der Konfigurationsdatei aktiviert. Im Authentication Mode werden Partner als unglaubwürdig und für eine Synchronisation nicht geeignet gekennzeichnet, wenn sie entweder unauthentisierte Pakete, authentisierte Pakete die nicht entschlüsselt werden können oder authentisierte Pakete, die einen falschen Key benutzen, senden. Zu beachten ist, dass ein Server der viele Keys kennt (identifiziert durch viele Key IDs) möglicherweise nur einen Teil dieser verwendet. Dies ermöglicht dem Server einen Client, der eine authentisierte Zeitinformation verlangt, zu bedienen ohne diesem selbst zu trauen. Einige zusätzliche Konfigurationen sind erforderlich um die Key ID zu spezifizieren, die jeden Partner auf Authentizität prüft. Die Konfigurationsdatei für einen Server Authentication Mode kann wie folgt aussehen:

```
# peer configuration for 128.100.100.7
# (expected to operate at stratum 2)
# fully authenticated this time
peer 128.100.49.105 key 22      # suzuki.ccie.utoronto.ca
peer 128.8.10.1 key 4           # umd1.umd.edu
peer 192.35.82.50 key 6         # lilben.tn.cornell.edu
keys /mnt/flash/ntp.keys        # path for key file
trustedkey 1 2 14 15            # define trusted keys
requestkey 15                   # key (7) for accessing server variables
controlkey 15                   # key (6) for accessing server variables
```

Der Authentication Mode wird automatisch aktiviert, wenn ein Key benutzt wird und die Pfade für die Keys entsprechend eingestellt sind. Mit **keys /mnt/flash/ntp.keys** wird der Pfad für die Keys festlegt. In der **trustedkey**-Zeile werden die Keys angegeben, die als uncompromised bekannt sind; der Rest sind verfallene oder compromised Keys. Beide Sätze von Keys müssen in der unten beschriebenen Datei **ntp.keys** deklariert werden. Dies ermöglicht es, alte Keys zu reaktivieren, während das wiederholte Senden von Keys minimiert wird. Die **requestkey 15** Zeile deklariert den Key für mode-6 control messages wie in RFC-1305 spezifiziert und vom **ntpq** Utility Programm benutzt, während die Zeile **controlkey 15** den Key für mode-7 private control messages deklariert, wie vom **ntpdc** Utility Programm benutzt wird. Diese Keys werden benutzt um die Daemon Variablen vor unberechtigten Modifikationen zu schützen.

Die Datei **ntp.keys** beinhaltet eine Liste der Keys und zugehöriger IDs, die der Server kennt und muss deshalb auf nicht lesbar gesetzt werden. Vom Lantime werden keine DES Keys aus der Benutzeroberfläche unterstützt. Der Inhalt kann wie folgt aussehen:

```
# ntp keys file (ntp.keys)
1          N    29233E0461ECD6AE    # des key in NTP format
2          M    RIrop8KPPvQvYotM    # md5 key as an ASCII random string
14         M    sundial             # md5 key as an ASCII string
```

Die erste Spalte der Datei beinhaltet die Key ID, die zweite Spalte das Format des Keys und die dritte den Key selbst. Es gibt vier Key-Formate: Ein **A** steht für einen DES Key mit bis zu acht 7-Bit ASCII Characters, bei dem jeder Character für ein Key-Octet steht (wie bei einem Unix Passwort). Ein **S** steht für einen DES Key als Hex Ziffer, bei welchem das niederwertigste Bit (LSB) jedes Octets das ungerade Parity Bit ist. Ein mit **N** gekennzeichneter Key ist wiederum als Hex Ziffer geschrieben, jedoch im NTP Standard Format mit dem höchswertigen Bit (HSB) jedes Octets als das ungerade Parity Bit. Ein mit **M** gekennzeichneter Key ist ein MD5 Key mit bis zu 31 ASCII Zeichen. Zu Beachten ist, dass die Zeichen **' ', '#', '\t', '\n'** und **'\0'** weder im DES noch im MD5 ASCII Key verwendet werden können! Key 0 (zero) ist reserviert für spezielle Zwecke und sollte deshalb hier nicht auftauchen. Vom Lantime werden über das Benutzerinterface nur MD5 Keys unterstützt.

NTP Autokey

NTP Version 4 unterstützt neben den symmetrischen Schlüsseln zusätzlich noch das sogenannte Autokey-Verfahren. Die Echtheit der empfangenen Zeit auf den NTP-Clients wird durch symmetrische Schlüssel sehr gut sichergestellt. Allerdings ist für eine höhere Sicherheit der periodische Austausch der verwendeten Schlüssel nötig, um einen Schutz, z.B. vor Replay-Attacken (d.h. Angriffen, bei denen aufgezeichneter Netzwerkverkehr einfach noch einmal abgespielt wird), zu erreichen.

Bei Netzwerken mit sehr vielen Clients kann dieses Austauschen der symmetrischen Schlüssel allerdings mit sehr viel Aufwand verbunden sein, weil auf jedem Client die Schlüssel für den/die NTP Server ausgetauscht werden müssen. Aus diesem Grund wurde von den NTP Entwicklern das Autokey-Verfahren eingeführt, das mit einer Kombination aus Gruppenschlüsseln (group keys) und öffentlichen Schlüsseln (public keys) arbeitet. Alle NTP Clients können somit die Zeitangaben, die sie von Servern ihrer eigenen Autokey-Gruppe erhalten, auf Echtheit überprüfen.

Beim Autokey-Verfahren werden sogenannte sichere Gruppen (secure groups) gebildet, in denen NTP Server und Clients zusammengefasst sind. Es gibt drei verschiedene Typen von Mitgliedern in einer solchen Gruppe:

a) Trusted Host

Ein oder mehrere vertrauenswürdige NTP Server. Um diesen Status zu erhalten, muss der Server ein als „Trusted“ gekennzeichnetes selbst-signiertes Zertifikat besitzen. Er sollte auf dem niedrigsten Stratum Level der Gruppe operieren.

b) Host

Ein oder mehrere NTP Server, die kein „Trusted“-Zertifikat besitzen, sondern nur ein selbstsigniertes Zertifikat (ohne die „Trusted“-Kennzeichnung).

c) Client

Ein oder mehrere NTP-Client-Systeme, die im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Typen die Zeit lediglich empfangen und nicht in der Gruppe weiterverteilen. Alle Mitglieder der Gruppe (Trusted Hosts, Hosts und Clients) müssen im Besitz des gleichen Gruppenschlüssels sein. Der Gruppenschlüssel wird von einer Trusted Authority (TA) generiert und muss dann manuell auf alle Gruppenmitglieder verteilt werden (auf einem sicheren Weg, z.B. mittels scp). Die Rolle der TA kann ein Trusted Host in der Gruppe übernehmen (zum Beispiel ein Lantime), es ist aber auch ohne Probleme möglich, den Gruppenschlüssel von einem nicht der Gruppe zugehörigen TA-Host erzeugen zu lassen.

Die verwendeten Public Keys können auf den Trusted Hosts der Gruppe periodisch manuell neu erzeugt werden (das ist sowohl im Webinterface als auch über das CLI-Setupprogramm möglich, über den Punkt „Generate new NTP public key“ im Bereich „NTP Autokey“ auf der Seite „Security Management“) und damit dann automatisch an alle anderen Mitglieder der Gruppe verteilt werden. Der Gruppenschlüssel bleibt

gleich und somit entfällt das manuelle Update von Schlüsseln für alle Gruppenmitglieder.

Ein Lantime kann in einer solchen Autokey-Gruppe sowohl TA und Trusted Host als auch einfacher Host sein.

Um den Lantime als TA und Trusted Host zu konfigurieren, schalten Sie das Autokey-Verfahren ein und initialisieren Sie per HTTPS-Webinterface den Gruppenschlüssel („Generate groupkey“). Dafür ist ein Crypto-Passwort nötig, das Sie ebenfalls im Webinterface ändern können. Den so erzeugten Gruppenschlüssel müssen Sie dann vom Lantime herunterladen (z.B. über das HTTPS-Webinterface) und dann auf alle Clients und weiteren NTP Server der Gruppe kopieren (und diese Systeme ebenfalls für die Verwendung von Autokey konfigurieren).

Die ntp.conf aller Gruppenmitglieder muss folgende Zeilen enthalten:

```
crypto pw cryptosecret
keysdir /etc/ntp/
```

Dabei ist „cryptosecret“ in diesem Fall das Crypto-Passwort, das zum Erstellen des Group Keys und aller Public Keys verwendet wurde. Bitte beachten Sie, dass das Crypto-Passwort im Klartext in der ntp.conf steht und somit auf Nicht-Lantime-Systemen sichergestellt sein sollte, dass nur „root“ diese Datei einsehen kann.

Die Clients müssen zusätzlich noch den Eintrag der verwendeten NTP-Server ergänzen, um eine Nutzung von Autokey in Verbindung mit diesen Servern einzuschalten. Das sieht z.B. so aus:

```
server time.meinberg.de autokey version 4
server time2.meinberg.de
```

In diesem Beispiel wird der NTP Server time.meinberg.de mit Autokey verwendet, während time2.meinberg.de ohne jegliche Überprüfung der Echtheit der Zeit akzeptiert wird.

Möchten Sie den Lantime zwar als Trusted Host verwenden, aber eine andere TA nutzen, dann erzeugen Sie mithilfe dieser Trusted Authority einen Gruppenschlüssel und binden ihn z.B. mithilfe des Webinterfaces auf Ihrem Lantime ein (auf Seite „Security Management“ im Bereich „NTP autokey“ den Menüpunkt „Upload groupkey“).

Wenn Sie den Lantime als einfachen NTP Server (nicht „trusted“) verwenden möchten, dann müssen Sie den Gruppenschlüssel Ihrer Gruppe hochladen („Security Management“ / “NTP autokey“ / “Upload groupkey“) und ein eigenes, selbstsigniertes Zertifkat erzeugen (ohne es als „Trusted“ zu markieren). Da beim Generieren eines Zertifikats über das Webinterface oder das CLI-Setupprogramm grundsätzlich immer als „Trusted“ markierte Zertifikate erstellt werden, müssen Sie zum Erstellen von Zertifikaten ohne „Trusted“-Merkmal das Programm ntp-keygen manuell auf dem Lantime aufrufen (in einer SSH-Sitzung):

```
LantimeGpsV4:/etc/ntp # ntp-keygen -q cryptosecret
```

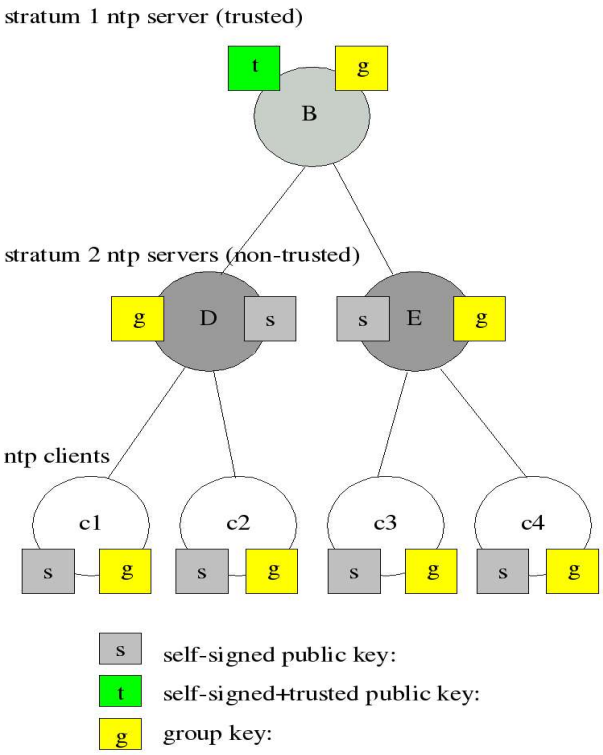
Anschließend müssen die neu generierten ntpkeys manuell auf die Flash Disk kopiert werden:

```
cp    /etc/ntp/ntpkey_*    /mnt/flash/config/ntp/uploaded_groupkeys
```

Auch hier ist „cryptosecret“ wieder das verwendete Crypto-Passwort, das mit dem Crypto-Passwort in der ntp.conf übereinstimmen muss.

Eine detaillierte Anleitung zu ntp-keygen finden Sie auf der NTP-Homepage (http://www.ntp.org).

Beispiel:



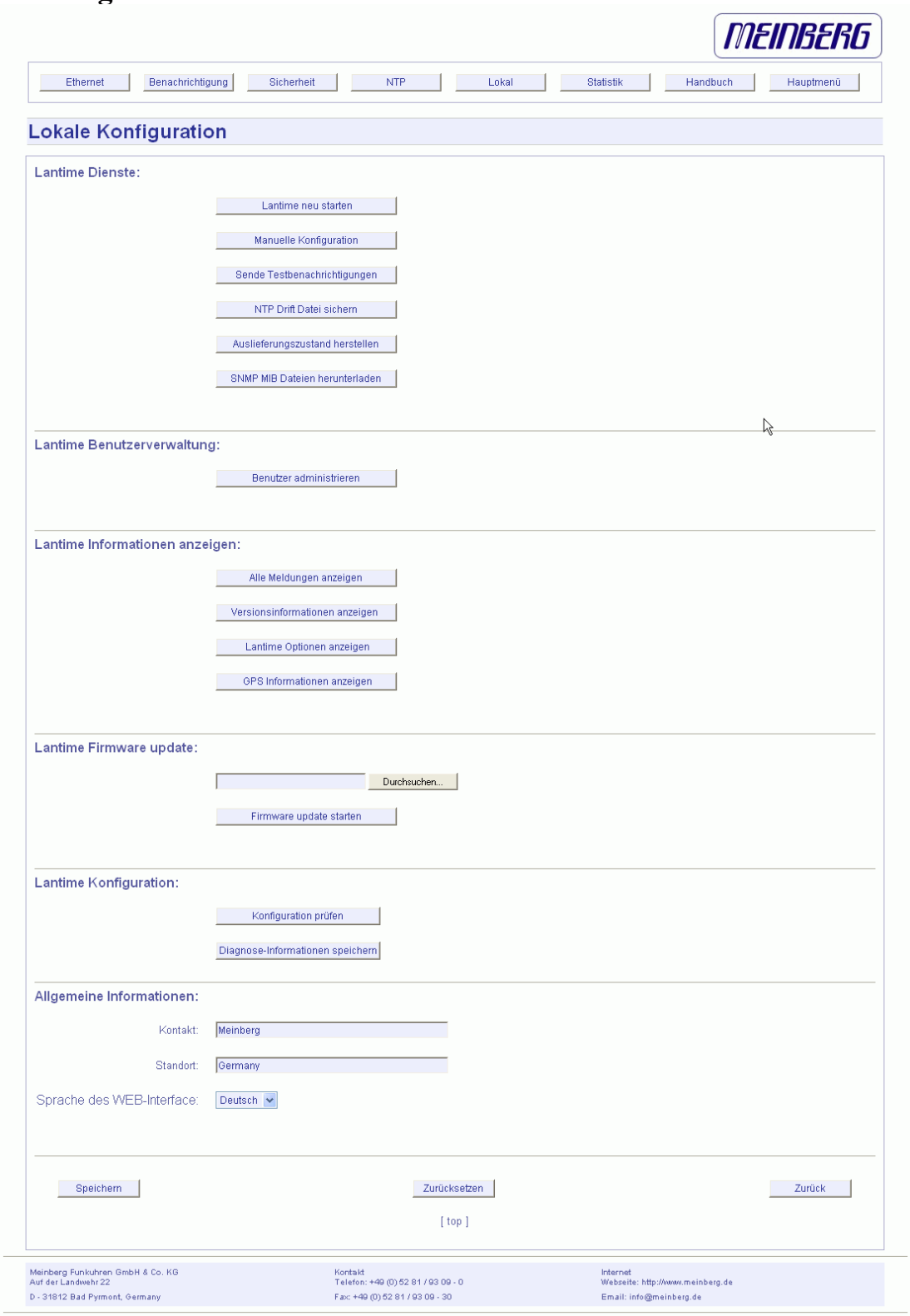
Diese Autokey-Gruppe besteht aus einem Stratum-1-Server (B) sowie zwei Stratum-2-Servern (D, E) und mehreren Clients (im Schaubild sind 4 Clients abgebildet, c1 - c4). B ist der Trusted Host der Gruppe. Er besitzt den Gruppenschlüssel sowie ein als „Trusted“ gekennzeichnetes, selbstsigniertes Zertifikat.

D und E sind NTP Server, die als Hosts der Gruppe nicht Trusted sind. Sie besitzen den Gruppenschlüssel und ein selbstsigniertes Zertifikat (das nicht als „Trusted“ markiert wurde). Die Clients besitzen jeweils den Gruppenschlüssel und ebenfalls ein selbstsigniertes Zertifikat.

Um die gesamte Gruppe mit neuen Schlüsseln zu versorgen, muss lediglich auf B ein neuer „t“-Schlüssel generiert werden. Er wird dann automatisch an D und E verteilt, die dann gegenüber den Clients eine ununterbrochene Kette von Zertifikaten bis zu einem Trusted Host nachweisen können und somit als glaubwürdig eingestuft werden.

Mehr über die technischen Hintergründe und genauen Abläufe des Autokey-Verfahrens können Sie auf der NTP-Homepage (http://www.ntp.org) nachlesen.

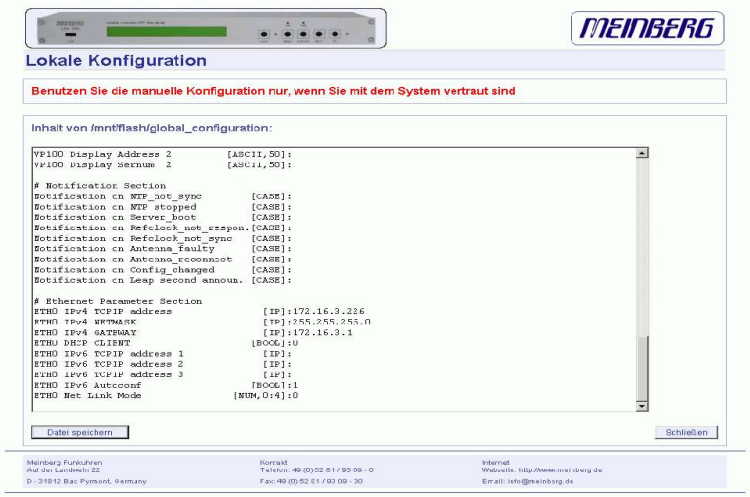
Konfiguration: Lokal



Administrative Funktionen

Im ersten Abschnitt werden verschiedene Funktionen für den Administrator zur Verfügung gestellt. Über den Punkt „Lantime neu starten“ wird ein Shutdown auf dem System ausgeführt. Das System braucht ca. eine halbe Minute für den Bootvorgang. Die Referenzuhr bekommt damit keinen RESET.

Über den Punkt „Manuelle Konfiguration“ gelangt man in ein Editierfenster, worin die gesamte Konfiguration (siehe Anhang) editiert werden kann. Beim Beenden dieses Fensters wird gefragt, ob die geänderte Konfiguration dann aktiviert werden soll.



Über den Punkt „Sende Testbenachrichtigung“ wird eine Test Alarmmeldung für alle konfigurierten Aktionen erzeugt. D.h., wenn in der Ereigniskonfiguration eine E-Mail-Adresse korrekt eingestellt wurde, wird an diese eine Test-E-Mail gesendet.

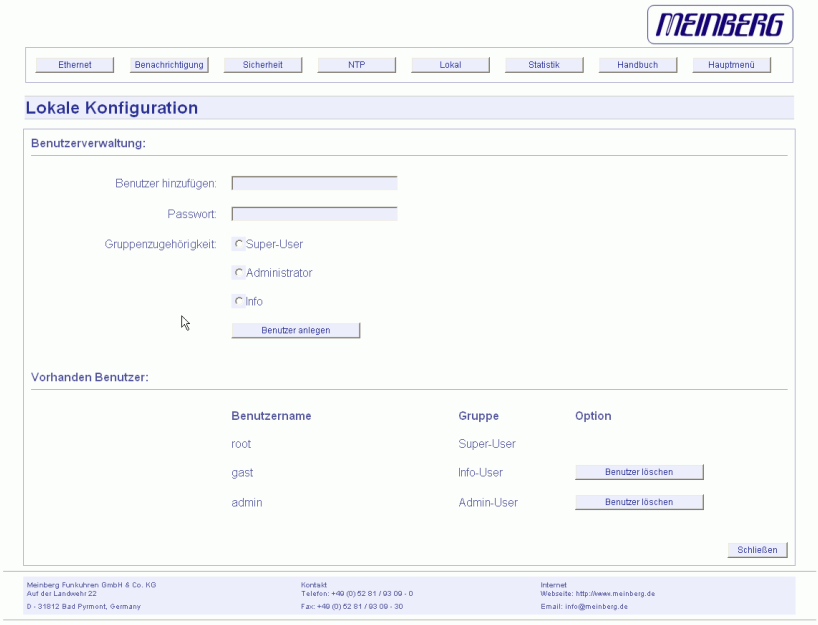
Über den Punkt „NTP Drift Datei speichern“ wird die Datei /etc/ntp.drift auf der Flashdisk abgespeichert. NTP benutzt dieses Driftfile, um die Kompensation der Ungenauigkeit der Rechneruhr nach einem Neustart des NTP direkt zur Verfügung zu haben. Dadurch schwingt sich der NTP schneller ein. Dieser Wert sollte nur dann gespeichert werden, wenn der NTP für längere Zeit (> ein Tag) sich auf die Referenzuhr synchronisiert hat. Dieses wird einmal bei der Auslieferung des Gerätes im Werk ausgeführt.

Über den Punkt „Auslieferungszustand herstellen“ werden alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Dabei wir die alte Konfiguration unter / mnt/flash/global_configuration.old gespeichert und dann durch die Datei / mnt/flash/factory.conf ersetzt. Dabei wird auch das Standard Passwort „timeserver“ wieder aktiviert. Nach diesem Vorgang sollten alle Zertifikate neu gesetzt werden, weil auch der Hostname geändert wurde.

Über den Punkt „SNMP MIB Dateien herunterladen“ können alle Meinberg SNMP MIB Dateien, die speziell für den LANTIME angepasst wurden, als ZIP Datei heruntergeladen werden, um diese dann bei einem SNMP Manager zu installieren.

Benutzerverwaltung

Zur Administrierung des LANTIME können eigene Benutzer angelegt werden. Dabei werden 3 Benutzergruppen unterschieden. Die Gruppe „Super-User“ hat alle Rechte zur Administrierung. Die Gruppe Administrator kann nur über die Benutzerschnittstellen HTTP und das Comand Line Interface (CLI) über Telnet, SSH oder Terminal Änderungen vornehmen; beim Einloggen über eine Kommandozeile wird direkt das Setup Interface gestartet und beim Beenden wird die Session direkt geschlossen. Somit hat der Adminitrator keinen direkten Zugriff auf Linux Befehle. Die Benutzergruppe Info hat die gleichen Einschränkungen wie der Administrator und kann zusätzlich keine Veränderungen an der Konfiguration vornehmen.



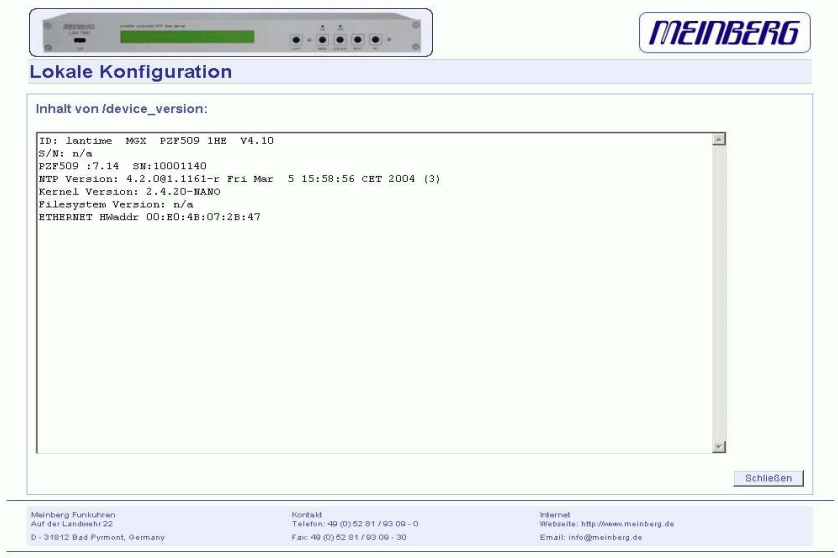
Über die Benutzerverwaltung können neue Benutzer jeweils mit Passwort und Gruppenzugehörigkeit angelegt und gelöscht werden. Zum Ändern eines Benutzers muß dieser erst gelöscht und dann neu angelegt werden. Im unteren Teil der Benutzerverwaltung wird eine Liste aller Benutzer angezeigt. Der Benutzer „root“ ist fest vorgegeben und hat immer Super-User Rechte. Das Passwort von „root“ kann nur über die Seite Sicherheit/Login geändert werden.

Administrative Informationen

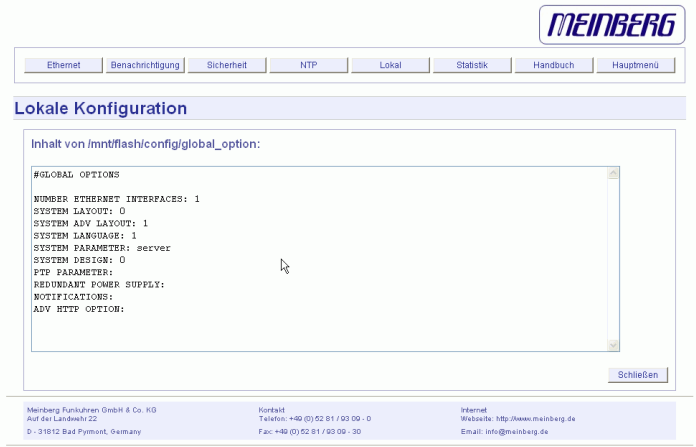
Über den Punkt „Alle Meldungen anzeigen“ wird die aktuelle SYSLOG Datei angezeigt. In dieser Datei werden von allen Programmen, wie auch von dem aktuellen Betriebssystem Kernel, die Meldungen abgelegt. In einem extra Fenster wird die gesamte Datei /var/log/messages angezeigt. Diese Datei steht in der RAM-DISK und wird nach jedem Neustart gelöscht. Ist ein externer SYSLOG-Server konfiguriert, werden alle Lantime SYSLOG-Einträge dort hin gesendet und können so dauerhaft gespeichert werden.

Mar 15 13:35:17 LanV4 ntpd[12948]: ntpd 4.2.0@1.1161-r Fri Mar 5 15:58:48 CET 2004 (3)
Mar 15 13:35:17 LanV4 ntpd[12948]: signal_no_reset: signal 13 had flags 4000000
Mar 15 13:35:17 LanV4 ntpd[12948]: precision = 3.000 usec
Mar 15 13:35:17 LanV4 ntpd[12948]: kernel time sync status 2040
Mar 15 13:35:17 LanV4 ntpd[12948]: frequency initialized 45.212 PPM from /etc/ntp.drift
Mar 15 13:38:36 LanV4 lantime[417]: NTP sync to TCR
Mar 15 13:38:36 LanV4 lantime[417]: NTP restart
Mar 15 13:45:36 LanV4 proftpd[14061]: connect from 172.16.3.2 (172.16.3.2)
Mar 15 14:01:11 LanV4 login[15711]: invalid password for `root' on `ttyp1' from `172.16.3.45'
Mar 15 14:01:17 LanV4 login[15711]: root login on `ttyp1' from `172.16.3.45'

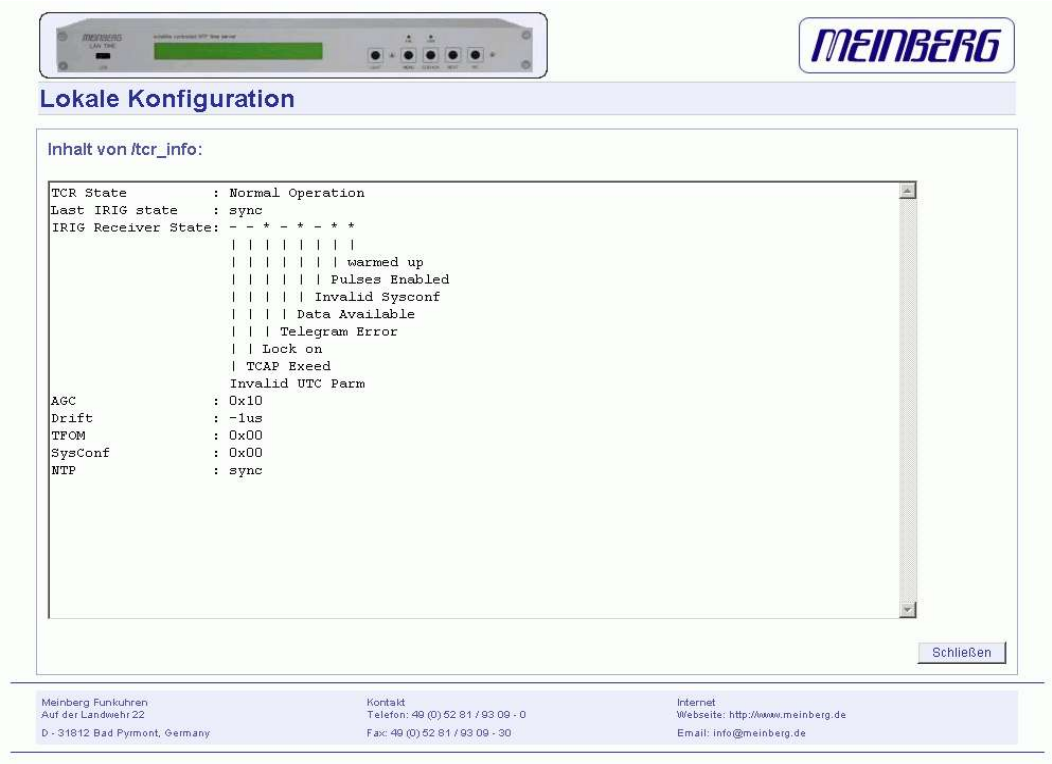
Der Punkt „Versionsinformationen anzeigen“ zeigt die aktuelle Version des LANTIME und der Softwarekomponenten an.



Der Punkt „Lantime Optionen anzeigen“ zeigt die Optionen der integrierten Komponenten an. Diese Optionen werden vom Hersteller für zusätzliche Hardware Optionen eingerichtet und sollte nicht verändert werden.



Der Punkt „TCR Informationen anzeigen“ zeigt TCR510 spezifische Parameter. Der erste Parameter gibt Auskunft über den momentanen Zustand des IRIG Zeitcode Empfängers. Die nächste Zeile gibt einen Überblick über Statusinformation der TCR510. Der AGC (Automatic Gain Control) Parameter gibt die aktuelle Kompensation des eingebauten Oszillators an. Der Drift Wert gibt die aktuelle Abweichung des internen Oszillators an. Der letzte Parameter zeigt den Zustand des NTP an.

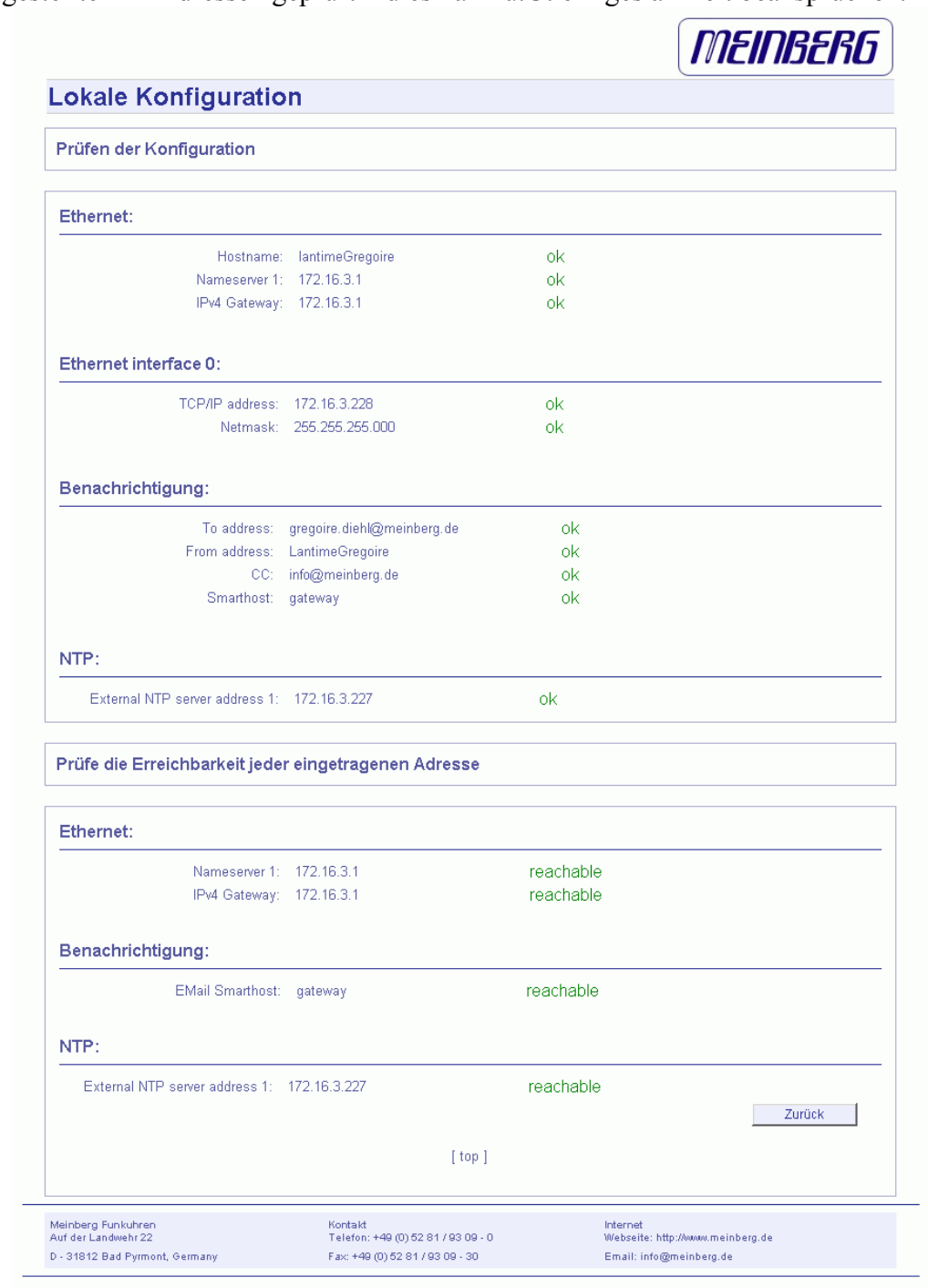


Software Update

Über den Punkt „Lantime Firmware update“ kann ein automatisches Update auf dem LANTIME gestartet werden. Dazu wird eine spezielle Datei von der Firma Meinberg benötigt, um ein solches Update auszuführen. Über den Schalter „Browse“ kann die Update Datei auf dem lokalen PC ausgewählt werden. Diese wird auf den LANTIME herunter geladen und nach einer erneuten Abfrage wird dann das Update gestartet. Welche Software auf dem LANTIME damit erneuert wird, hängt nur von der Update Datei ab.

Automatische Konfigurationsprüfung

Über den Punkt „Konfiguration prüfen“ können alle aktuellen Einstellungen des Zeitservers getestet werden. Dabei werden alle Werte auf Plausibilität geprüft und alle eingestellten IP-Adressen auf Erreichbarkeit. Alle Werte, die rot gekennzeichnet werden, sollten besonders geprüft werden. Es wird auch die Erreichbarkeit der eingestellten IP-Adressen geprüft – dies kann u.U. einiges an Zeit beanspruchen.



Diagnose Informationen speichern

Mit Hilfe der Service Informationen kann der technische Support der Firma Meinberg sich ein genaues Bild von dem aktuellen Zustand Ihres Lantime machen. Nach der Aktivierung dieses Buttons werden alle Konfigurationsdateien und Einstellungen des Lantimes in einer Textdatei zusmmengefasst und gepackt. Dieses Zusammenstellen der Informationen kann einige Zeit dauern; drücken Sie nicht nochmals den Button, während dieses Vorgangs, da einige Webbrowser den Vorgang abbrechen. Danach kann eine Datei „config.zip“ herunter geladen und auf dem lokalen PC gespeichert werden. Diese Datei sollten Sie bei Fragen oder Problemen mit Ihrem Lantime an die Service Mitarbeiter als Anhang einer Mail zusenden und dabei Ihr Problem genau beschreiben.

Sprache des WEB-Interface

Über den Punkt „Sprache des WEB-Interface“ kann die Ausgabe der Texte in der HTTP Benutzerschnittstelle auf Deutsch oder Englisch eingestellt werden. Die Änderung erfolgt beim nächsten Neuladen der aktuellen Seite.

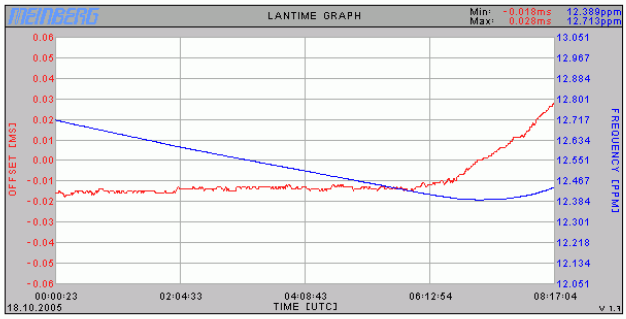
Konfiguration: Statistik

MEINBERG

Ethernet | Benachrichtigung | Sicherheit | NTP | Lokal | Statistik | Handbuch | Hauptmenü

Statistik

Statistik:



Verfügbare Logdateien: loopstats | Statistik generieren

☐ Loopstats zusammenführen

Lantime Information:

S/N: n/a
GPS167 :4.14 S/N:10071930
NTP Version: 4.2.0b@1.1409-o Mon Oct 17 08:47:14 UTC 2005 (1)
Kernel Version: 2.6.12
System Version: 502
ETHERNET HWaddr 00:E0:4B:0C:13:4C
Uptime: 21 h
Mem free: 0 kB
Disk free: 18378 kb

Ausgabe des Befehls "ntpq -p":

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
LOCAL(0)	LOCAL(0)	12	l	40	64	377	0.000	0.000	0.004
+GENERIC(0)	.GPS.	0	l	42	64	377	0.000	0.027	0.004
oPPS(0)	.PPS.	0	l	13	64	377	0.000	0.028	0.004

Ausgabe des Befehls "ntpq -c 'cv assID' ":

device="Meinberg GPS16x receiver",
timecode="\x0218.10.05; 2; 08:17:17; +00:00; ; 51.9827N 9.2258E 174m\x03\x00",
poll=1190, noreply=0, badformat=0, baddata=0, fudgetime1=4.400,
stratum=0, refid=GPS, flags=4,
refclock_ppstime="c6ff2e0c.fffe7dc0 Tue, Oct 18 2005 8:17:16.999",
refclock_time="c6ff2e0d.00000000 Tue, Oct 18 2005 8:17:17.000",
refclock_status="UTC DISPLAY; TIME CODE; PPS; POSITION; (LEAP INDICATION; PPS SIGNAL; POSITION)",
refclock_format="Meinberg GPS Extended",
refclock_states="*NOMINAL: 21:19:30 (100.00%); running time: 21:19:30"

NTP Zugriffsinformation:

fernadresse	port	lokale Adresse	anzahl	m	ver	code	avglen	erste
127.0.0.1	3968	127.0.0.1	108496	7	2	0	0	0
172.16.3.13	123	172.16.3.226	1434	3	4	0	16	4
172.16.3.5	123	172.16.3.226	228	3	4	0	896	419
172.16.3.79	123	172.16.3.226	206	3	4	0	83	60945
Anzahl Clients: 4								

Zurück

[top]

Meinberg Funkuhren
Auf der Landwehr 22
D - 31812 Bad Pyrmont, Germany

Kontakt
Telefon: +49 (0) 52 81 / 93 09 - 0
Fax: +49 (0) 52 81 / 93 09 - 30

Internet
Webseite: http://www.meinberg.de
Email: info@meinberg.de

Statistik Informationen

Im ersten Abschnitt wird eine grafische Darstellung des Fortschrittes der Synchronisation dargestellt. NTP speichert diese Statistik Informationen in so genannten „Loopstats“ Dateien ab, welche hier grafisch als Kurve dargestellt wird. Die rote Linie beschreibt den Offset zwischen der Referenzuhr (GPS) und der Systemzeit. Die blaue Linie gibt den Frequenzfehler der Systemzeit wieder (PPM, parts per million). Oben rechts in der Grafik sind die Messbereiche der roten und der blauen Linie dargestellt. Es können maximal 24 Stunden dargestellt werden. War das LANTIME längere Zeit in Betrieb kann im Auswahlfeld unter der Grafik einer der letzten 10 Tage dargestellt werden. Über den Punkt „Loopstats zusammenführen“ werden alle vorhandenen „Loopstats“ Dateien zu einer Datei zusammengefasst und in einer Grafik dargestellt. Damit ist es möglich den gesamten Verlauf der maximal letzten 10 Tage darzustellen. Alle Zeitangaben beziehen sich auf UTC.

Im nächsten Teil werden Informationen über die Versionsnummer der Lantime Software, der GPS Software und des Betriebssystems sowie Kundeninformation und die Hardware Adresse (MAC address) der ersten Netzwerkschnittstelle angezeigt. Danach werden Speicher- und Diskinformationen angezeigt. Der **Mem free** Parameter gibt die aktuellen Speicherplatz an. Der gesamte verfügbare Speicher beträgt 32 MB und wird dynamisch vom Betriebssystem verwaltet. Der **Disk free** Parameter gibt die aktuell freie Speicherkapazität der RAM-Disk wieder. Die RAM-Disk hat eine Kapazität von 32 MB. Der **Uptime** Parameter zeigt dem Benutzer, wie lange das System nach dem letzten Booten schon läuft.

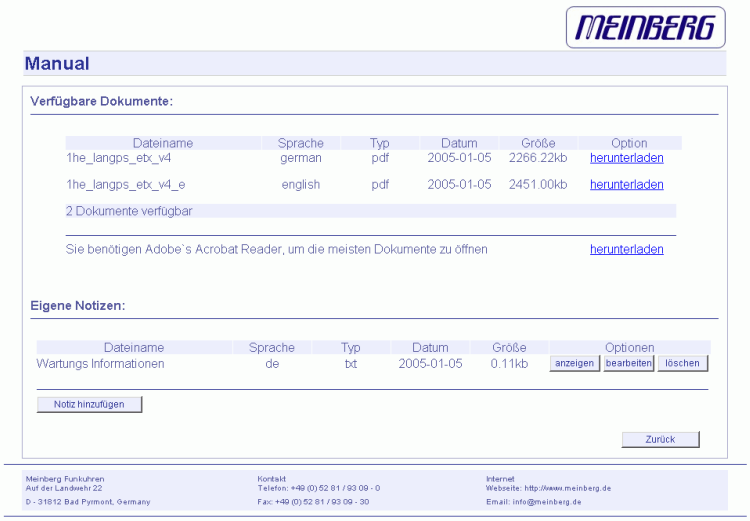
Im nächsten Abschnitt werden in einer Liste die Zugriffe von allen Benutzern aufgelistet, die auf den NTP des Zeitservers zugegriffen haben: also eine Liste aller NTP-Clients. Diese kann sehr lang werden. Benutzer, die lange nicht mehr auf den NTP zugegriffen haben, werden automatisch gelöscht. Diese Liste wird automatisch von NTP intern verwaltet. Genauere Informationen zu den Parametern „code, avglen und first“ konnten wir derzeit nicht finden. Eine Namensauflösung der IP Adressen konnten wir nicht aktivieren, da die dafür beanspruchte Zeit zu großen Antwortverzögerungen führt.

Darunter befindet sich die Ausgabe von dem Befehl „ntpq -p“, welcher eine Liste aller aktuellen Referenzuhren(peers) des NTP anzeigen.

Folgende Informationen werden angezeigt:	
- remote:	Auflistung aller verfügbaren Zeit-Server (ntp.conf)
- refid:	Referenznummer
- st:	aktueller Stratum-Wert (Hierarchieebene)
- when:	wann die letzte Abfrage stattgefunden hat (in Sekunden)
- poll:	in welchem Intervall der Zeitserver abgefragt wird
- reach:	oktale Darstellung eines 8 Bit Speichers, in welchem die erfolgreichen Abfragen von rechts nach links geshiftet werden.
- delay:	gemessene Verzögerung der Netzwerkübertragung (in Millisekunden)
- offset:	Differenz zwischen Systemzeit und Referenzzeit (in Millisekunden)
- jitter:	statistische Streuung des Offsets (in Millisekunden)

Im letzten Abschnitt werden NTP spezifische Informationen zur eingebauten Referenzuhr ausgegeben. Neben dem aktuellen und dem alten Status wird der Name der Referenzuhr und der letzte empfangene Zeitstring und die Laufzeiten aufgeschlüsselt nach dem Status „NOMINAL“ und „FAULT“.

Konfiguration: Handbuch



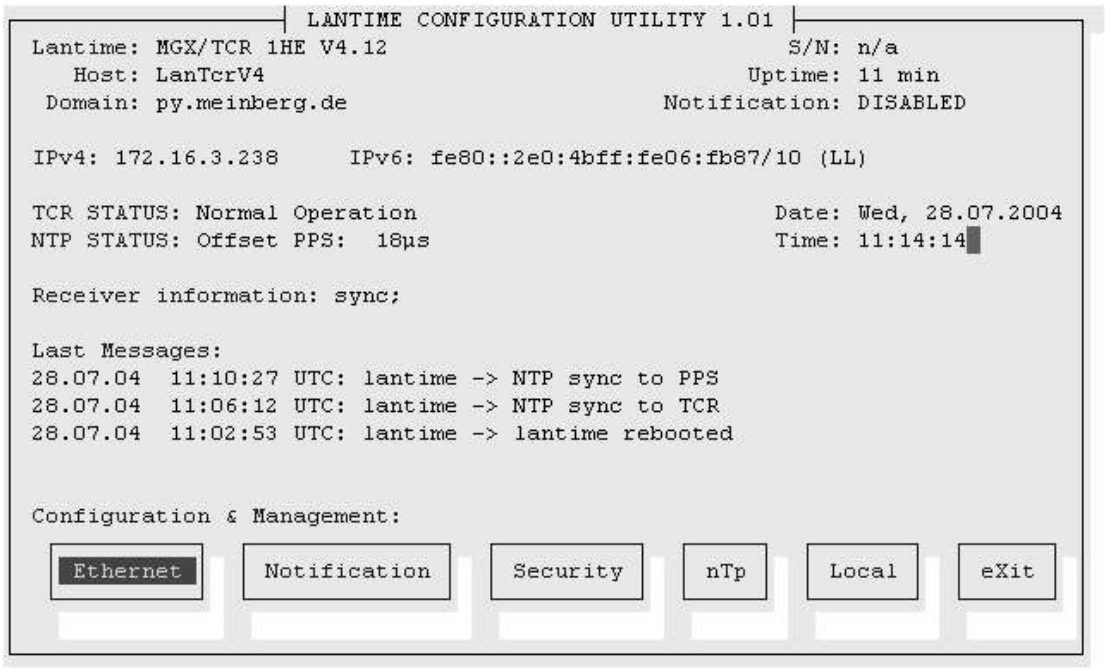
In dieser Konfiguration werden die Dokumentationen für den LANTIME und die Benutzer spezifischen Notizen verwaltet. Im oberen Teil werden die einzelnen Handbücher zum Download für dieses Gerät zur Verfügung gestellt. Dabei wird der Name der Dokumentation, die jeweilige Sprache, der Typ der Datei (z.B. Textdatei oder PDF Datei), das Datum, die Größe in Bytes und zusätzliche Optionen angezeigt. Über den Punkt „download“ kann jedes Dokument herunter geladen werden und mit einem lokalen Textverarbeitungsprogramm oder PDF-Viewer angezeigt werden.

Im zweiten Teil werden die frei definierbaren Notizen angezeigt. Hier können vom Benutzer frei zugängliche Notizen und Anmerkungen abgelegt werden. Über den Punkt „anzeigen“ wird die Datei in einem Fenster angezeigt. Über den Punkt „Bearbeiten“ wird die jeweilige Notiz bearbeitet und über „Löschen“ wird diese gelöscht.

Über den Punkt „Notiz hinzufügen“ wird eine neue Notiz angelegt. In einem Menü muss man dazu den Namen der Datei angeben, unter der diese Notiz gespeichert werden soll (ohne Pfadangabe) und zusätzlich noch die Angabe in welcher Sprache die Notiz verfasst wird.

Das Kommandozeilen Interface

Das Kommandozeilen Interface (CLI Comand-Line-Interface) kann über eine TELNET oder SSH Verbindung geöffnet werden, indem mit Hilfe des Programms "setup" eine Blockzeichen orientierte Benutzerschnittstelle gestartet wird.



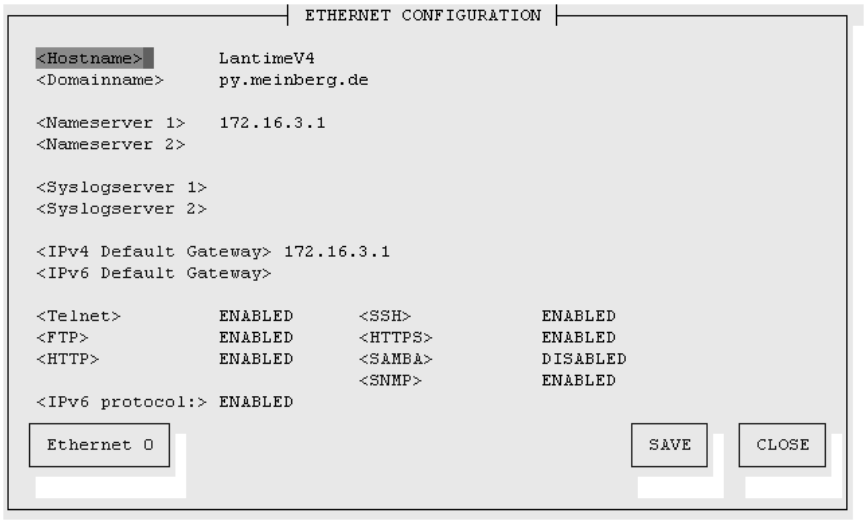
Diese Seite gibt einen kurzen Überblick über die wichtigsten Einstellungen und Laufzeitparameter des Gesamtsystems. Oben links ist die LANTIME Variante mit der Versionsnummer für die LANTIME Software, wobei es sich um einen übergeordneten Softwarestand aller enthaltenen Module und Software Pakete handelt. Darunter wird der aktuelle Hostname und Domainname im Netzwerk geschrieben. Rechts daneben wird die Seriennummer (wie auf dem silbernen Aufkleber auf der Rückseite des Gerätes) und die IPv4 und IPv6 Adresse des ersten Ethernet Anschlusses.

Im zweiten Abschnitt wird der Status der TCR und des NTP wie oben schon beschrieben angezeigt, sowie zusätzliche Informationen zum IRIG-Zeitcode Empfänger mit dem aktuellen Zustand. Auf der rechten Seite wird die Uptime des gesamten Systems seit dem letzten Neustart des LANTIMES angezeigt.

Im dritten Abschnitt werden die letzten Meldungen der Systemsoftware protokolliert und mit einem Zeitstempel dargestellt. Die letzten Einträge sind dabei immer ganz oben. Diese Ausgabe entspricht der Datei "/var/log/lantime_messages", die nach jedem Neustart neu erstellt wird.

Über die Buttons im unteren Teil gelangt man in die unten beschriebenen Untermenüs.

CLI Ethernet



In der Netzwerk Konfiguration werden alle Parameter bezüglich der Netzwerkschnittstellen konfiguriert. Im ersten Abschnitt werden der Hostname, der Domainname, zwei Nameserver und zwei Syslogserver eingetragen. Bei den Nameservern und Syslogservern können wahlweise IPv4- oder IPv6-Adressen eingetragen werden.

Alle Informationen die auf dem LANTIME in das SYSLOG (/var/log/messages) geschrieben werden, können auf einen entfernten Server umgeleitet werden. Der Syslog Dämon des entfernten Servers muss entsprechend auf Empfang geschaltet werden, z.B. unter LINUX mit "syslogd -r", um die Syslog-Messages von anderen Servern empfangen zu können.

In der Konfiguration können unter dem Menüpunkt ETHERNET zwei IP Adressen für SYSLOG Server angegeben werden. Sind beide Adressen auf 0.0.0.0 gesetzt wird der REMOTE SYSLOG-Dienst nicht gestartet.

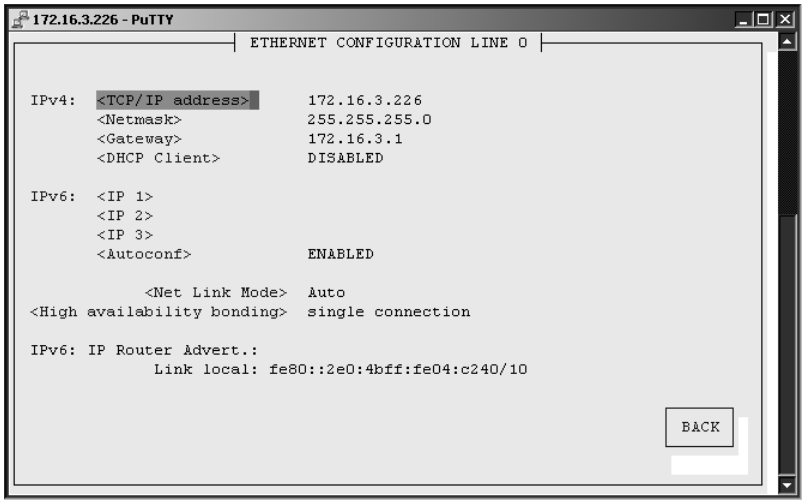
Beachten Sie, dass alle SYSLOG Ausgaben auf dem Zeitserver unter var/log/messages gespeichert werden und somit nach einem Neustart des Systems gelöscht sind. Ein täglicher CRON Job prüft die Größe der Logg-Dateien und löscht diese, wenn sie zu groß werden.

Im zweiten Abschnitt kann jeweils für IPv4 und IPv6 ein Default Gateway eingetragen werden.

Im dritten Abschnitt werden die möglichen Netzwerkprotokolle angezeigt: TELNET, FTP, SSH, HTTP, HTTPS, SNMP und NETBIOS. Die einzelnen Protokolle können über die Check-Boxen aktiviert oder deaktiviert und werden direkt nach dem Abspeichern entsprechend gestartet oder beendet.

Im vierten Abschnitt können die Internet Protokolle IPv4 und IPv6 ausgewählt werden. Derzeit ist das IPv4 Protokoll noch zwingend notwendig und kann nicht abgeschaltet werden. Ein reiner IPv6 Betrieb kann nur dadurch erreicht werden, in

dem alle IPv4 Adressen aller Netzwerkanschlüsse auf Null gesetzt werden und gleichzeitig das DHCPC für IPv4 abgeschaltet wird. In diesem Fall wird auf dem Zeitserver keine IPv4 Adresse konfiguriert und man kann nur über IPv6 auf das Gerät zugreifen. TELNET, FTP und NETBIOS sind derzeit nicht über IPv6 möglich. IPv4 und IPv6 können im Mischbetrieb aktiviert werden.



Hier werden die Parameter für die Netzwerkanschlüsse konfiguriert. Für jeden physikalischen Netzwerkanschluss (RJ45 Buchse) steht eine solche Seite zur Verfügung. Es können maximal 9 Seiten je nach Hardwareausstattung in diesem Menü erscheinen. Oben auf der Seite stehen die Einstellungen für IPv4 und weiter unten die für IPv6. Ist kein DHCP Client Betrieb für IPv4 aktiviert, so kann manuell eine IP Adresse für den jeweiligen Netzwerkanschluss eingestellt werden. IPv4 Adressen bestehen aus 32 Bit und werden mit 4 dezimalen Werten zwischen 0 bis 255, durch jeweils einen Punkt getrennt, eingegeben:

Beispiel: 192.168.10.2

Bitte wenden Sie sich an Ihren Netzwerk Administrator, der Ihnen eine gültige IPv4 Adresse speziell für Ihr Netzwerk vergibt. Ebenso verfahren Sie mit der Netzmaske.

Falls sich ein DHCP Server (Dynamik Host Configuration Protocol) im Netz befindet, kann die Netzwerkeinstellung auch automatisch vorgenommen werden. Um den DHCP Client des LANTIME zu aktivieren, muss 000.000.000.000 als TCP/IP Adresse im LC-Display eingetragen (Auslieferungszustand) oder hier die entsprechende Checkbox aktiviert werden. Die Netzwerkeinstellungen werden dann automatisch von einem DHCP Server (muss sich bereits im Netzwerk befinden) vorgenommen. Die MAC-Adresse der Netzwerkkarte wird nach zweimaligem Drücken der NEXT Taste im Hauptmenü angezeigt. Im Untermenü "Setup Lan Parameter: TCP/IP Adresse" wird die vom DHCP Server vergebene Adresse angezeigt. Der DHCP Client vom LANTIME ist nur für das IPv4 Netzwerk Protokoll einsetzbar. Über das HTTP-Interface oder das Setup Programm kann der DHCP Client über einen Schalter ein- und ausgeschaltet werden. Damit ist es auch möglich das IPv4-Interface zu deaktivieren, wenn man als TCP/IP Adresse eine 000.000.000.000 einträgt und den DHCP abschaltet.

Wurde der DHCP Client für den Netzwerkanschluss aktiviert, werden die vom DHCP Server automatisch vergebenen IP Adressen in den entsprechenden Feldern angezeigt.

Auf der rechten Seite werden die Einstellungen für das IPv6-Protokoll eingetragen oder angezeigt. Dabei sind 3 globale IPv6-Adressen möglich. IPv6-Adressen haben 128 Bits und werden als Kette von 16-bit-Zahlen in Hexadezimal-Notation geschrieben, die durch Doppelpunkte getrennt werden. Folgen von Nullen können einmalig durch "::" abgekürzt werden.

Beispiel:

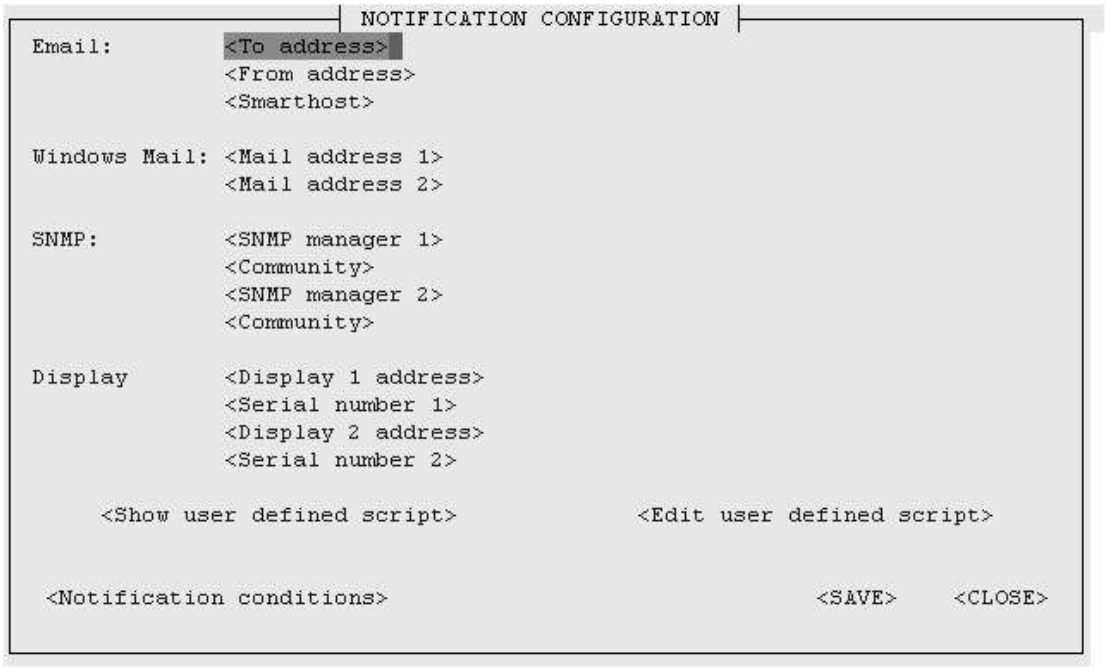
```
  "::"  ist die Adresse, die nur aus Nullen besteht.
  "::1" ist die Adresse, die aus Nullen und als letztem Bit einer 1
        besteht.  Das ist die Host Local Adresse von IPv6,
äquivalent
      127.0.0.1 bei IPv4.
  "fe80::0211:22FF:FE33:4455"
        ist eine typische Link Local Adresse, was man an dem Prefix
      "fe80" erkennt.

In URLs kollidiert der Doppelpunkt mit der Portangabe, daher werden
IPv6-Nummern in URLs in eckige Klammern gesetzt
("http://[1080::8:800:200C:417A]:80/").
```

Ist das IPv6-Netzwerkprotokoll aktiviert, wird dem LANTIME automatisch immer eine Link-Local IPv6 Adresse in der Form "FE80::..." zugewiesen, die die eigene Hardwareadresse der Netzwerkkarte enthält. Befindet sich in dem IPv6 Netzwerk ein Router-Advertiser werden zusätzlich noch eine oder mehrere Link-Global IPv6-Adressen vergeben, wenn IPv6 Autoconf aktiviert wurde.

Über den letzten Punkt kann das „High availability bonding“ eingestellt werden, wenn mehrere Ethernet Anschlüsse (optional) integriert sind. Nach IEEE802.3 ist es möglich, eine logische Netzwerkverbindung auf mehrere physikalische Verbindungen zu verschiedenen Switches aufzuteilen. Nur eine physikalische Verbindung wird zur gleichen Zeit verwendet. Offiziell als Bonding for High Availability bezeichnet, bieten es mehrere Hersteller unter verschiedenen Namen an: Link Aggregation, bonding, trunking, teaming. Hier kann ein Ethernet Port einer Bonding Gruppe zugeordnet werden. Es müssen mindestens zwei physikalische Ethernet Anschlüsse einer Bonding Gruppe hinzugefügt werden, damit das Bonding aktiviert wird. Der erste Ethernet Anschluss in einer Gruppe bestimmt die IP-Adresse und die Netzmaske der Bonding Gruppe. Aus technischen Gründen kann der ETH0 Anschluss nicht mit in eine Bonding Gruppe aufgenommen werden. Nur die zusätzlichen Anschlüsse (ETH1, ETH2, ...) können für das Bonding benutzt werden. Ein evtl. vorgeschalteter Netzwerk-Switch muss entsprechend für das Bonding konfiguriert werden.

CLI Notification



Über die “Notification” (Alarm- und Status-Nachrichten) Einstellungen können unter verschiedenen Bedingungen ausgewählte Aktionen vom Zeitserver ausgeführt werden. Dies ist deswegen sinnvoll, weil der Zeitserver unbeobachtet die Zeit zur Verfügung stellt; wenn dann aber doch ein Fehler auftreten sollte, muss einem Verantwortlichen eine Nachricht (Alarmmeldung) gesendet werden, damit innerhalb kürzester Zeit darauf reagiert werden kann.

Bei diesem Zeitserver stehen die vier Aktionen EMAIL, SNMP-TRAP, WINDOWS POPUP MESSAGE und die Anzeige der Nachricht über das Großdisplay VP100/NET zur Verfügung. Jede Bedingung kann mit jeder Aktion beliebig verknüpft werden.

"NTP not sync"	NTP nicht synchron zur Referenzzeit
"NTP stopped"	NTP wurde angehalten (meist zu große Zeitabweichung
"Server boot"	System wurde neu gestartet
"Receiver not responding"	keine Antwort von der Referenzuhr
"Receiver not sync"	TCR510 IRIG-Zeitcode Empfänger nicht synchronisiert
"Antenna faulty"	TCR510 IRIG-Signal nicht angeschlossen
"Antenna reconnect"	TCR510 IRIG-Signal angeschlossen
"Config changed"	Systemparameter vom Benutzer geändert

Für jedes Ereignis kann in dem letzten Abschnitt der „Notification Conditions“ eine beliebige „Trigger“ Aktion zugeordnet werden. Die entsprechenden Einstellungen für die vier verschiedenen Aktionen werden in den oberen Abschnitten vorgenommen.

In verschiedenen Systemzuständen können E-Mails mit den entsprechenden Zuständen automatisch vom LANTIME versendet werden. In dem Abschnitt

"EMAIL Information" können die Absender Adresse (From:), die EMAIL Adresse (To:), ein eventuell vorhandener EMAIL-SMARTHOST (ausgehender Mailserver) angegeben werden. Diese Einstellungen können nicht über das LCD-Frontpanel geändert werden. Folgende Hinweise zur Konfiguration der EMAILs sollten beachtet werden:

- Der Hostname und der Domainname sollte dem E-Mail-Smarthost bekannt sein

- Es muss ein gültiger Nameserver eingetragen sein

- Der Domainnamen-Teil der Absender Adresse (From:) sollte gültig sein

Microsoft Windows stellt mit dem WinPopup (Windows Mail) ein lokales Benachrichtigungswerkzeug zur Verfügung. Damit können über das Windows eigene Protokoll-Nachrichten direkt an Rechner im lokalen Netzwerk versendet werden. Für diese Nachrichten braucht das NETBIOS nicht aktiviert werden. Es muss der „Microsoft Client für Windows Netwerke“ aktiviert sein. Im zweiten Abschnitt kann der Rechnername von bis zu zwei Windows Rechnern angegeben werden. Jede Nachricht wird mit einem Zeitstempel und der Benachrichtigung im Klartext versehen.

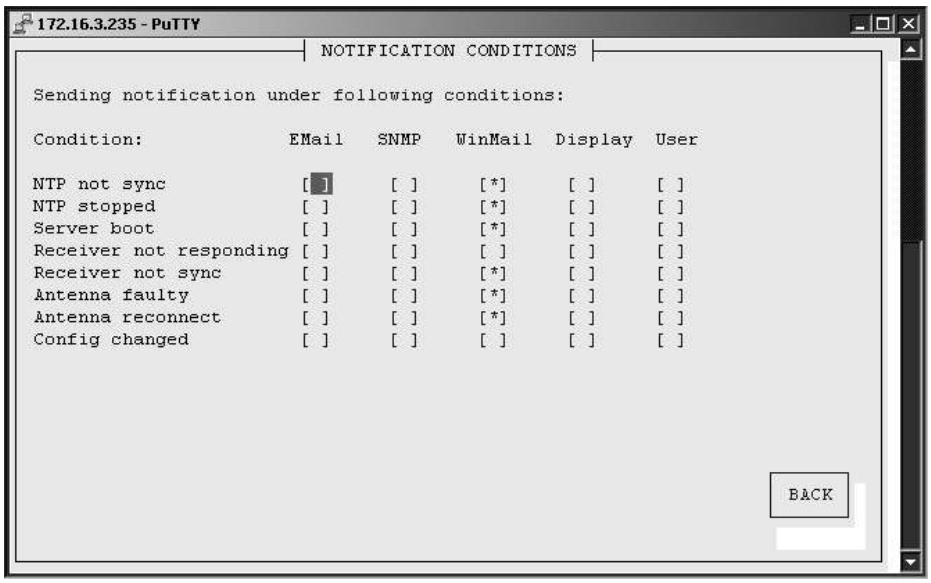
In den Einstellungen für die SNMP TRAPs als Benachrichtigung und Alarmmeldung können zwei unabhängige SNMP Manager (SNMP TRAP Receiver) als IPv4, IPv6 oder Hostname eingestellt werden. Zusätzlich muss zu jedem SNMP Manager eine sogenannte Community String (eine Art Gruppenpasswort) eingestellt werden (default: „public“). Diese sind nicht mit den SNMP Community Strings des internen SNMPD zu verwechseln, die auf der Security Seite beschrieben werden.

Die Großanzeige VP100/NET dient zur Anzeige von Uhrzeit und Datum. Diese Anzeige hat eine integrierte Netzwerkkarte und einen SNTP Client. Die Zeit wird von einem beliebigen NTP Zeitserver über das SNTP Protokoll abgeholt und damit die interne Uhr nachgeregelt. Diese Anzeige kann auch beliebige Texte als Laufschriften darstellen. Alle Alarmmeldungen können als Textmeldung auf dem Display angezeigt werden. Wenn ein ausgewähltes Ereignis auftritt, wird diese Meldung 3 mal hinter einander als Laufschrift auf dem Display angezeigt.

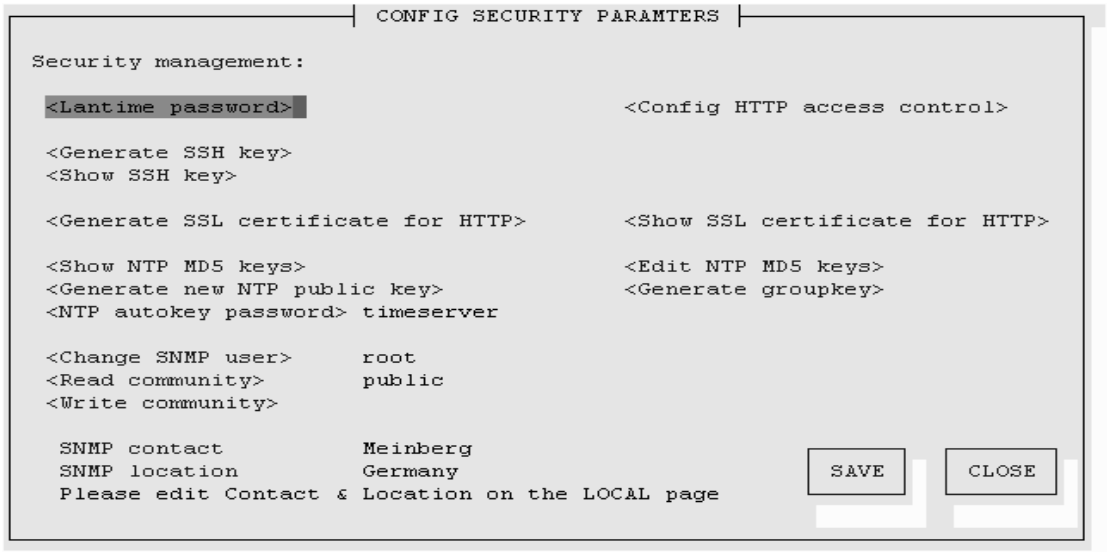
Dazu müssen im vierten Abschnitt die IP-Adresse und die Seriennummer der VP100/NET eingetragen werden. Die Seriennummer des Displays wird angezeigt, wenn man die rote Set Taste 4 mal drückt. Es muss die gesamte Nummer in das Feld eingetragen werden.

Die Schnittstelle zu dem VP100/NET Display kann auch direkt über ein LINUX Tool von der Kommandozeile angesteuert werden. Damit ist es möglich noch weitere Nachrichten, z.B. aus eigenen Scripten oder CRON Jobs auf dem Display darzustellen. Beim Aufruf des Kommandozeilen Programms ohne Parameter werden alle Parameter und eine kleine Anleitung angezeigt (siehe Anhang).

Über den Benachrichtigungspunkt „User“ kann ein frei definierbares Skript automatisch bei einer Bedingung ausgeführt werden. Über die Punkte „Show user defined script“ und „Edit user defined script“ kann dieses Skript angezeigt und bearbeitet werden. Das Skript ist auf der Flash unter / mnt/flash/user_defined_notification zu finden. Dem Skript wird als Parameter der Index und der zugehörige Alarmtext übergeben. Der Index der Test-Bedingung ist dabei 0.



CLI Security



Über das Security Management können alle sicherheitsrelevanten Einstellungen für den Zeitserver vorgenommen werden. In dem ersten Abschnitt „Login“ kann das Zugangs Passwort für SSH, TELNET, FTP, HTTP und HTTPS eingestellt werden. Das Passwort wird verschlüsselt auf dem internen Flash abgelegt und kann nur mit Hilfe eines „Factory Reset“ in den Ursprungszustand („timeserver“) zurückgesetzt werden (siehe auch Konfiguration über das LCD).

Über das „Secure Shell Login“ ist es möglich eine gesicherte Verbindung zum LANTIME aufzubauen. Alle Daten werden während der Übertragung über das Ethernet verschlüsselt. Somit werden auch keine lesbaren Kennwörter über das Netzwerk gesendet. Die aktuelle LANTIME Version unterstützt SSH1 und SSH2 über IPv4 und IPv6. Um diesen Dienst nutzen zu können, muss der SSHD in den Netzwerkeinstellungen aktiviert werden und ein SSH Schlüssel auf dem Zeitserver erzeugt werden. Von einem entfernten Rechner kann dann mit dem Kommando „ssh“ eine Secure Shell geöffnet werden:

ssh root @ 192.168.16.111

Beim ersten Zugriff muss das neue Zertifikat bestätigt werden und dann wird man nach dem Passwort („timeserver“) gefragt.

Über den Schalter „Generate SSH key“ kann ein neuer Schlüssel erzeugt werden. Dieser Schlüssel kann dann per „Cut & Paste“ in die lokale SSH Konfiguration des Clients übertragen werden. Mit dem Schalter „Show SSH key“ kann der aktuelle Schlüssel auf dem LANTIME angezeigt werden.

Über den Schalter „Generate SSL certificate for HTTP“ kann ein neues Zertifikat für eine gesicherte HTTP Verbindung erstellt werden. Es erscheint ein Formular, wo die genauen Nutzerdaten wie Organisation, Name, Emailadresse und der Standort angegeben werden müssen.

Nach der erfolgreichen Erzeugung des SSL Zertifikats wird das gesamte Ergebnis angezeigt.

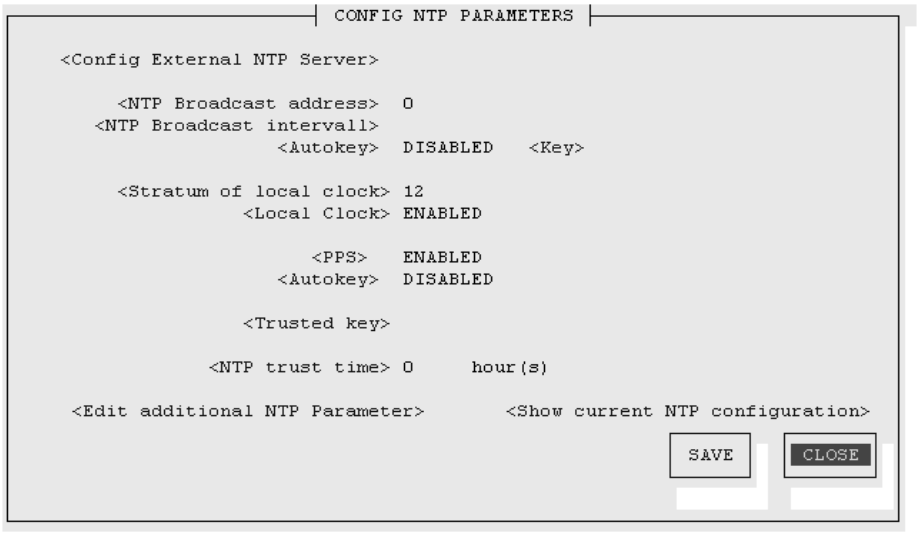
Im dritten Abschnitt können die symmetrischen Schlüssel und die Autokey Zertifikate für den NTP angelegt und erzeugt werden.

Über den Punkt „Generate new NTP public key“ wird automatisch ein beglaubigtes (trusted) Zertifikat erzeugt. Dieses Zertifikat ist abhängig von dem eingestellten Hostnamen. Das Zertifikat muss immer erneuert werden, wenn der Hostname des Zeitservers geändert wurde. Die Zertifikate werden mit dem internen Tool „ntp-keygen –T“ erzeugt. Die öffentlichen und privaten Schlüssel werden im Verzeichnis „/etc/ntp/“ abgelegt. Bitte lesen Sie hierzu auch das Kapitel über NTP Autokey.

Über die beiden Punkte „Show NTP MD5 key“ und „Edit NTP MD5 keys“ können die symmetrischen NTP Keys verwaltet werden. Bitte lesen Sie hierzu auch das Kapitel über die symmetrischen NTP Keys.

Im letzten Abschnitt können die Parameter für den SNMP eingetragen werden. Bei Änderungen von grundlegenden Änderungen der SNMP Parameter muss das Gerät neu gestartet werden oder der SNMP Dienst über die Ethernet Einstellungen einmal aus und wieder eingeschaltet werden. Weitere Informationen zu den Eigenschaften des SNMP befinden sich in einem späteren Kapitel.

CLI NTP Parameter



In der NTP Konfiguration werden alle zusätzlichen Parameter neben der standardmäßigen Konfiguration des Zeitservers eingestellt. Diese Standard Konfiguration besteht als erstes aus der „local clock“, welches der Hardwareuhr des Betriebssystems entspricht und immer dann benutzt wird, wenn die anderen Referenzuhren nicht mehr zur Verfügung stehen (z.B. wenn diese nicht synchronisiert haben). Der Stratum-Wert dieser „local clock“ wird sehr hoch gesetzt (default: 12) damit die angeschlossenen Benutzer ein Umschalten auf diese nicht sehr genaue Zeit registrieren und entsprechend darauf reagieren können. Als zweites wird die serielle Schnittstelle der Referenzuhr (in diesem Fall die GPS) als erste Referenzuhr eingestellt. Da diese Referenzzeit nur über die serielle Schnittstelle angebunden ist, kann hiermit vom NTP nur eine Genauigkeit um 1 ms erreicht werden. Die eigentliche Genauigkeit (um 10 Mikrosekunden) wird erst über den ATOM Treiber des NTP erreicht, welche direkt über das Betriebssystem den PPS (Pulse Per Second) der Referenzuhr auswertet. Die Standard Konfiguration hat folgendes Aussehen:

```
#  ***  lantime  ***
# NTP.CONF for GPS167 with UNI ERLANGEN
server  127.127.1.0                       # local clock
fudge   127.127.1.0 stratum 12            # local stratum
server  127.127.8.0 mode 135 prefer       # GPS167 UNI Erlangen PPS
fudge   127.127.8.0 time1 0.004400        # calibration value
fudge   127.127.8.0 flag2 0 flag3 1
server  127.127.22.0 minpoll 6 maxpoll 6 # ATOM (PPS)
fudge   127.127.22.0 flag2 0 f lag3 0     # enable PPS API
enable pps
enable stats
statsdir /var/log/
statistics loopstats
driftfile /etc/ntp.drift
```

Über diese Konfigurationsseite können zusätzliche NTP Parameter eingestellt werden. Im oberen Teil können bis zu 5 unterschiedliche externe NTP Server als Redundanz zu der internen Referenzuhr angegeben werden. Dabei kann wahlweise ein symmetrischer Schlüssel eingegeben werden und AUTOKEY aktiviert werden.

Über den Punkt „Stratum of local clock“ wird der Stratum-Wert der lokalen Referenzuhr angegeben.

Mit dem Punkt „Trusted key“ kann eine Liste aller symmetrischen Schlüssel durch Komma getrennt eingegeben werden, die vom NTP akzeptiert werden.

Soll zusätzlich die NTP Zeit als Broadcast im lokalen Netzwerk verteilt werden, kann hier eine gültige Broadcast Adresse eingegeben werden. Beachten Sie, dass ab der Version NTP 4 Broadcast immer mit Authentication benutzt werden muss.

Die NTP Trusttime gibt die Zeit an, wie lange der NTP die GPS Referenzzeit noch akzeptiert, wenn diese in den Freilauf Zustand (nicht mehr synchron) wechselt. Die Freilauf-Genauigkeit der Referenzuhr hängt direkt mit dem eingebauten Quarz zusammen. Standardmäßig ist ein TCXO Quarz im Lantime GPS eingebaut. Wird dieser Wert auf Null gesetzt, ist der Default Wert gültig. Die Default Trusttime Werte sind wie folgt:

Lantime/GPS : 96 Stunden
Lantime/PZF : 0,5 Stunden
Lantime/RDT: 0,5 Stunden
Lantime/NDT: 96 Stunden

Im nächsten Punkt können die beiden Optionen AUTOKEY und PPS für den Zeitserver aktiviert werden, wobei PPS sich auf die zusätzliche Referenzuhr über den Sekundenimpuls bezieht.

Nach jedem Neustart und nach allen Änderungen der Konfiguration wird immer eine neue Datei **/etc/ntp.conf** vom LANTIME automatisch generiert, d.h. man kann keine Änderungen direkt an dieser Datei vornehmen. Wenn weitere Einstellungen am NTP (Authentication, Restriction ...) benötigt werden, die nicht mit den oben beschriebenen Parametern erreicht werden können, muss eine zusätzliche Konfigurationsdatei bearbeitet werden. Wenn die NTP Parameter permanent geändert werden sollen, muss eine Datei **/mnt/flash/ntpconf.add** erstellt werden , welche dann automatisch beim Booten oder Ändern der NTP Parameter an die Datei **/etc/ntp.conf** angehängt wird. Über den Punkt „Edit additional NTP parameter“ kann diese zusätzliche Datei bearbeitet und verwaltet werden.

NTP Authentication

NTP bietet in der Version 2 und 3 ein Authentication Verfahren über symmetrische Schlüssel. Wird ein Paket in diesem Authentication Mode verschickt, so wird an jedes ein 32-bit Key ID und eine cryptografische 64/128-bit Checksumme des Paketes, erstellt entweder mit Data Encryption Standard (DES) oder Message Digest (MD5) Algorithmen, angehängt. Beide Algorithmen bieten ausreichenden Schutz vor Manipulation der Inhalte. Zu beachten ist, dass die Verbreitung des DES in den USA sowie in Kanada Einschränkungen unterliegt, während MD5 zur Zeit davon nicht betroffen ist. Mit jedem der beiden Algorithmen berechnet der empfangende Partner die Checksumme und vergleicht sie mit der im Paket enthaltenen. Beide Partner müssen hierfür den gleichen Encryption Key mit der dazugehörigen gleichen Key ID haben. Dieses Feature bedarf einiger kleiner Modifikationen an der Standard Paket Verarbeitung. Diese Modifikationen werden mit der **enable authenticate** in Konfigurationsdatei aktiviert. Im Authentication Mode werden Partner als unglaubwürdig und für eine Synchronisation nicht geeignet gekennzeichnet, wenn sie entweder unauthentisierte Pakete, authentisierte Pakete die nicht entschlüsselt werden können oder authentisierte Pakete, die einen falschen Key benutzen, senden. Zu beachten ist, dass ein Server der viele Keys kennt (identifiziert durch viele Key IDs) möglicherweise nur einen Teil dieser verwendet. Dies ermöglicht dem Server einen Client, der eine authentisierte Zeitinformation verlangt, zu bedienen ohne diesem selbst zu trauen. Einige zusätzliche Konfigurationen sind erforderlich um die Key ID zu spezifizieren, die jeden Partner auf Authentizität prüft. Die Konfigurationsdatei (siehe **Manuelle NTP Konfiguration**) für einen Server im Authentication Mode Authentication Mode kann wie folgt aussehen:

```
# peer configuration for 128.100.100.7
# (expected to operate at stratum 2)
# fully authenticated this time
peer 128.100.49.105 key 22      # suzuki.ccie.utoronto.ca
peer 128.8.10.1 key 4           # umd1.umd.edu
peer 192.35.82.50 key 6         # lilben.tn.cornell.edu
keys /mnt/flash/ntp.keys        # path for key file
trustedkey 1 2 14 15            # define trusted keys
requestkey 15                   # key (7) for accessing server variables
controlkey 15                   # key (6) for accessing server variables
```

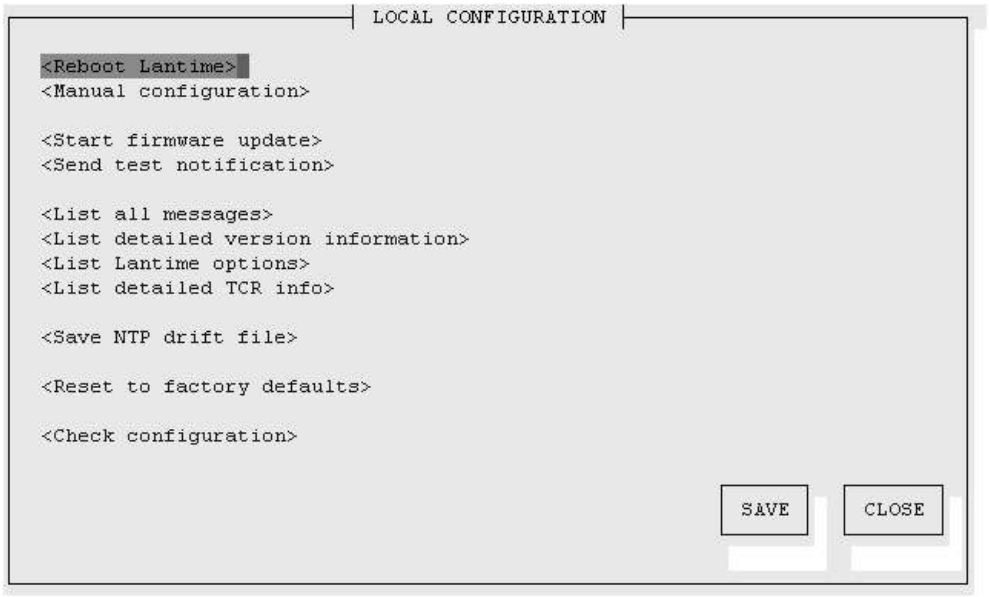
Der Authentication Mode wird automatisch aktiviert, wenn ein Key benutzt wird und die Pfade für die Keys entsprechend eingestellt sind. Mit **keys /mnt/flash/ntp.keys** wird der Pfad für die Keys festlegt. In der **trustedkey** Zeile werden die Keys angegeben, die als uncompromised bekannt sind; der Rest sind verfallene oder compromised Keys. Beide Sätze von Keys müssen in der unten beschriebenen Datei **ntp.keys** deklariert werden. Dies ermöglicht es, alte Keys zu reaktivieren, während das wiederholte Senden von Keys minimiert wird. Die **requestkey 15** Zeile deklariert den Key für mode-6 control messages wie in RFC-1305 spezifiziert und vom **ntpq** Utility Programm benutzt, während die Zeile **controlkey 15** den Key für mode-7 private control messages deklariert, wie vom **ntpdc** Utility Programm benutzt wird. Diese Keys werden benutzt um die Daemon Variablen vor unberechtigten Modifikationen zu schützen.

Die Datei **ntp.keys** beinhaltet eine Liste der Keys und zugehöriger IDs, die der Server kennt und muss deshalb auf nicht lesbar gesetzt werden. Der Inhalt kann wie folgt aussehen:

```
# ntp keys file (ntp.keys)
1               N       29233E0461ECD6AE        # des key in NTP format
2               M       RIrop8KPPvQvYotM        # md5 key as an ASCII random string
14              M       sundial                 # md5 key as an ASCII string
15              A       sundial                 # des key as an ASCII string
# the following 3 keys are identical
10              A       SeCReT
10              N       d3e54352e5548080
10              S       a7cb86a4cba80101
```

Die erste Spalte der Datei beinhaltet die Key ID, die zweite Spalte das Format des Keys und die dritte den Key selbst. Es gibt vier Key-Formate: Ein **A** steht für einen DES Key mit bis zu acht 7-Bit ASCII Characters, bei dem jeder Character für ein Key-Octet steht (wie bei einem Unix Passwort). Ein **S** steht für einen DES Key als Hex Ziffer, bei welchem das niederwertigste Bit (LSB) jedes Octets das ungerade Parity Bit ist. Ein mit **N** gekennzeichneter Key ist wiederum als Hex Ziffer geschrieben, jedoch im NTP Standard Format mit dem höchstwertigen Bit (HSB) jedes Oktets als das ungerade Parity Bit. Ein mit **M** gekennzeichneter Key ist ein MD5 Key mit bis zu 31 ASCII Zeichen. Zu Beachten ist, dass die Zeichen **' ', '#', '\t', '\n'** und **'\0'** weder im DES noch im MD5 ASCII Key verwendet werden können! Key 0 (zero) ist reserviert für spezielle Zwecke und sollte deshalb hier nicht auftauchen.

CLI Local



Im ersten Abschnitt werden verschiedene Funktionen für den Administrator zur Verfügung gestellt. Über den Punkt „Reboot Lantime“ wird ein Shutdown auf dem System ausgeführt. Das System braucht ca. eine halbe Minute für den Bootvorgang. Die Referenzuhr bekommt damit keinen RESET.

Über den Punkt „Manual configuration“ gelangt man in ein Editierfenster, worin die gesamte Konfiguration (siehe Anhang) editiert werden kann. Beim Beenden dieses Fensters wird gefragt, ob die geänderte Konfiguration dann aktiviert werden soll.

Über den Punkt „Send test notification“ wird eine Test Alarmmeldung für alle konfigurierten Aktionen erzeugt. D.h., wenn in der Ereigniskonfiguration eine E-Mail-Adresse korrekt eingestellt wurde, wird an diese eine Test-E-Mail gesendet.

Über den Punkt „Save NTP drift file“ wird die Datei /etc/ntp.drift auf der Flashdisk abgespeichert. NTP benutzt dieses Driftfile, um die Kompensation der Zeitungenauigkeit der Rechneruhr nach einem Neustart des NTP direkt zur Verfügung zu haben. Dadurch schwingt sich der NTP schneller ein. Dieser Wert sollte nur dann gespeichert werden, wenn der NTP für längere Zeit (> ein Tag) sich auf die Referenzuhr synchronisiert hat. Dieses wird einmal bei der Auslieferung des Gerätes im Werk ausgeführt.

Über den Punkt „Reset to factory defaults“ werden alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Dabei wir die alte Konfiguration unter / mnt/flash/global_configuration.old gespeichert und dann durch die Datei / mnt/flash/factory.conf ersetzt. Dabei wird auch das Standard Passwort „timeserver“ wieder aktiviert. Nach diesem Vorgang sollten alle Zertifikate neu gesetzt werden, weil auch der Hostname geändert wurde.

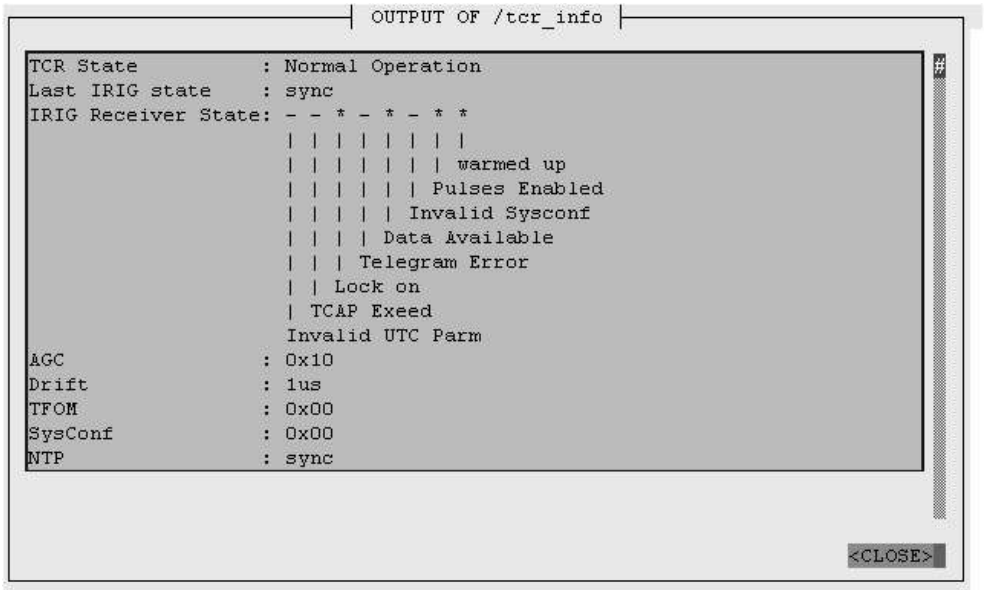
Zur Administrierung des LANTIME können eigene Benutzer angelegt werden. Dabei werden 3 Benutzergruppen unterschieden. Die Gruppe „Super-User“ hat alle Rechte zur Administrierung. Die Gruppe Administrator kann nur über die Benutzerschnittstellen HTTP und das Comand Line Interface (CLI) über Telnet, SSH oder Terminal Änderungen vornehmen; beim Einloggen über eine Kommandozeile wird direkt das Setup Interface gestartet und beim Beenden wird die Session direkt geschlossen. Somit hat der Adminitrator keinen direkten Zugriff auf Linux Befehle. Die Benutzergruppe Info hat die gleichen Einschränkungen wie der Administrator und kann zusätzlich keine Veränderungen an der Konfiguration vornehmen.

Über die Benutzerverwaltung können neue Benutzer jeweils mit Passwort und Gruppenzugehörigkeit angelegt und gelöscht werden. Zum Ändern eines Benutzers muß dieser erst gelöscht und dann neu angelegt werden. Im unteren Teil der Benutzerverwaltung wird eine Liste aller Benutzer angezeigt. Der Benutzer „root“ ist fest vorgegeben und hat immer Super-User Rechte. Das Passwort von „root“ kann nur über die Seite Sicherheit/Login geändert werden.

Über den Punkt „List all messages“ wird die aktuelle SYSLOG Datei angezeigt. In dieser Datei werden von allen Programmen, wie auch von dem aktuellen Betriebssystem Kernel, die Meldungen abgelegt. In einem extra Fenster wird die gesamte Datei /var/log/messages angezeigt. Diese Datei steht in der RAM-DISK und wird nach jedem Neustart gelöscht. Über einem externen SYSLOG Server kann diese Datei auf einen externen Rechner umgeleitet werden.

Der Punkt „List detailed version information“ zeigt die aktuelle Version des LANTIME und der Softwarekomponenten an.

Der Punkt „List Lantime Options“ zeigt die Optionen der integrierten Komponenten an.



Der Punkt „TCR Informationen anzeigen“ zeigt TCR510 spezifische Parameter. Der erste Parameter gibt Auskunft über den momentanen Zustand des IRIG Zeitcode Empfängers. Die nächste Zeile gibt einen Überblick über Statusinformation der TCR510. Der AGC (Automatic Gain Control) Parameter gibt die aktuelle Kompensation des eingebauten Oszillators an. Der Drift Wert gibt die aktuelle Abweichung des internen Oszillators an. Der letzte Parameter zeigt den Zustand des NTP an.

Über den Punkt „Start firmware update“ kann ein automatisches Update auf dem LANTIME gestartet werden. Dazu wird eine spezielle Datei von der Firma Meinberg benötigt, um ein solches Update auszuführen. Über den Schalter „Browse“ kann die Update Datei auf dem lokalen PC ausgewählt werden. Diese wird auf den LANTIME herunter geladen und nach einer erneuten Abfrage wird dann das Update gestartet. Welche Software auf dem LANTIME damit erneuert wird, hängt nur von der Update Datei ab.

Der NTP speichert den Korrekturwert für das Nachregeln der Systemzeit in einer Datei ab, damit beim nächsten Neustart das Einschwingverhalten verkürzt wird. Mit dem Punkt „Save NTP drift file“ wird diese temporäre Datei auf die Flashdisk geschrieben. Dieser Vorgang wird bei Auslieferung werksseitig durchgeführt.

Mit dem Punkt „Reset to factory defaults“ werden alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Dabei wird auch die IP Adresse gelöscht und der DHCPC wird aktiviert.

Mit „Check configuration“ können alle aktuellen Einstellungen des Zeitservers getestet werden. Dabei werden alle Werte auf Plausibilität geprüft und alle eingestellten IP-Adressen auf Erreichbarkeit. Alle Werte, die rot gekennzeichnet werden, sollten besonders geprüft werden. Es wird auch die Erreichbarkeit der eingestellten IP-Adressen geprüft – dies kann u.U. einiges an Zeit beanspruchen.

SNMP Server

Das **S**imple **N**etwork **M**anagement **P**rotocol (SNMP) wurde für die einheitliche Verwaltung verschiedener Netzwerktypen entwickelt. SNMP operiert auf der Anwendungsebene unter Einsatz von TCP/IP Transport Protokollen, so dass es unabhängig von der zugrundeliegenden Netzwerk-Hardware arbeitet. Das SNMP Design basiert auf zwei Komponenten: dem Agenten und dem Manager. SNMP ist eine Client Server Architektur, in der der Agent den Server und der Manager den Client repräsentiert. Das LANTIME hat einen SNMP Agenten integriert, der speziell zum Abfragen der Statusinformationen von NTP und der Referenzuhr entwickelt wurde. Er verfügt über eine Schnittstelle, welche den Zugriff auf alle Elemente der Gerätekonfiguration bietet. Diese Elemente werden in mehreren Datenstrukturen verwaltet, die sich Management Information Base (MIB) nennen. Das LANTIME verfügt über die Standard NET-SNMP MIBs und basiert auf SNMPv1 (RFC 1155, RFC 1157), SNMPv2 (RFC1901-1908) und SNMPv3. Folgende SNMP Version ist installiert:

Net-SNMP Version:	5.0.8
Network transport support:	Callback Unix TCP UDP TCPIPv6 UDPIPv6
SNMPv3 Security Modules:	usm
Agent MIB code:	mibII, ucd_snmp, snmpv3mibs, notification, target, agent_mibs, agentx agent_mibs, utilities, meinberg, mibII/ipv6
Authentication support:	MD5 SHA1
Encryption support:	DES

Über den von Meinberg speziell entwickelten SNMP-Agent können die wichtigsten Zustände des Zeitservers abgefragt werden. Dabei werden Statusinformationen vom NTP und der angeschlossenen Referenzuhr als Text und als Value zur Verfügung gestellt. Um sich alle Statusinformationen des Zeitservers von einem entfernten Rechner anzeigen zu lassen, kann man beispielsweise über den „snmpwalk“ Befehl eine komplette Liste aller Statusinformationen anzeigen lassen:

```
snmpwalk –v2c –c public timeserver enterprises.5597
```

```
...mbgLtNtp.mbgLtNtpCurrentState.0 = 1 : no good refclock (->local)
...mbgLtNtp.mbgLtNtpCurrentStateVal.0 = 1
...mbgLtNtp.mbgLtNtpStratum.0 = 12
...mbgLtNtp.mbgLtNtpActiveRefclockId.0 = 1
...mbgLtNtp.mbgLtNtpActiveRefclockName.0 = LOCAL(0)
...mbgLtNtp.mbgLtNtpActiveRefclockOffset.0 = 0.000 ms
...mbgLtNtp.mbgLtNtpActiveRefclockOffsetVal.0 = 0
...mbgLtNtp.mbgLtNtpNumberOfRefclocks.0 = 3
...mbgLtNtp.mbgLtNtpAuthKeyId.0 = 0
...mbgLtNtp.mbgLtNtpVersion.0 = 4.2.0@1.1161-r Fri Mar  5 15:58:56 CET 2004 (3)

...mbgLtRefclock.mbgLtRefClockType.0 = Clock Type: GPS167 1HE
...mbgLtRefclock.mbgLtRefClockTypeVal.0 = 1
...mbgLtRefclock.mbgLtRefClockMode.0 = Clock Mode: Normal Operation

...mbgLtRefclock.mbgLtRefClockModeVal.0 = 1
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsState.0 = GPS State: sync
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsStateVal.0 = 1
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsPosition.0 = GPS Position: 51.9834° 9.2259° 181m
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsSatellites.0 = GPS Sattelites: 06/06
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsSatellitesGood.0 = 6
...mbgLtRefclock.mbgLtRefGpsSatellitesInView.0 = 6
...mbgLtRefclock.mbgLtRefPzfState.0 = PZF State: N/A
...mbgLtRefclock.mbgLtRefPzfStateVal.0 = 0
...mbgLtRefclock.mbgLtRefPzfKorrelation.0 = 0
...mbgLtRefclock.mbgLtRefPzfField.0 = 0
```

Über die Standard MIB können keine Zugriffe auf das NTP vorgenommen werden; es kann nur auf System- und Netzwerkparameter zugegriffen werden (z.B. von einem Client Rechner mittels dem Befehl: "snmpget").

Nur über die Meinberg eigene SNMP-MIB lässt sich eine Konfiguration aller Parameter des Zeitservers durchführen, die auch über das HTTP- oder Command Line Interface eingestellt werden können.

Konfiguration über SNMP

Der LANTIME Zeitserver kann über verschiedene Benutzerschnittstellen konfiguriert werden. Neben der Konfiguration über das Webinterface (HTTP bzw. HTTPS) und dem Shell-Zugang (Telnet bzw. SSH) ist das Abfragen und Einstellen der Parameter auch über SNMP möglich.

Der SNMP Agent des Zeitservers versteht SNMP V1 ,V2c und V3 und ist per UDP und TCP erreichbar (IPv4 und IPv6).

Um den Zeitserver per SNMP konfigurieren zu können, sind neben der generellen Erreichbarkeit des Zeitservers über das Netzwerk (mit einem der oben angegebenen Netzwerkprotokolle) folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

a) SNMP muss aktiviert sein

b) In der SNMP Konfiguration muss der Schreibzugriff auf die Parameter aktiviert werden

c) Die MIBs für den Zeitserver müssen auf den SNMP-Clients vorhanden und eingebunden sein

d) Sie müssen den SNMPW-Schreibzugriff aktivieren, indem Sie eine RWCOMMUNITY einstellen

Sowohl a) als auch b) werden in den Kapiteln über das Webinterface und den Shellzugang beschrieben. Die unter c) angesprochenen MIB-Dateien finden Sie auf dem Zeitserver im Verzeichnis /usr/local/share/snmp/mibs, es handelt sich um die Dateien, deren Namen mit „MBG-SNMP-“ anfängt. Kopieren Sie diese Dateien (z.B. mittels FTP) in das MIB-Verzeichnis des/der Clients und geben Sie diese in der Konfiguration Ihrer SNMP Clientsoftware an. Alternativ können Sie ein gepacktes TAR Archiv mit allen MIBs über das Webinterface des Zeitservers herunterladen (Menüpunkt „Local“ - „Download SNMP MIB files“).

Auch Punkt d) lässt sich über das Webinterface oder den Shellzugang einstellen. Siehe dazu ebenfalls die entsprechenden Abschnitte über Webinterface und Shellzugang.

Beispiele SNMP Konfiguration

Bei den nachfolgenden Beispielen findet die Software net-snmp Verwendung, ein SNMP - Open Source Projekt. Weitere Informationen sowie Download-Möglichkeiten finden Sie unter www.net-snmp.org!

Um sich den Konfigurationszweig der Zeitserver MIB anzeigen zu lassen, können Sie beispielsweise folgende Befehlszeile auf einem Unix-Rechner mit installierten net-snmp-Tools eingeben:

```
root@testhost:/# snmpwalk -v2c -c public timeserver.meinberg.de mbgLtCfg

MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgHostname.0 = STRING: LantimeSNMPTest
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgDomainname.0 = STRING: py.meinberg.de
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgNameserver1.0 = STRING: 172.16.3.1
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgNameserver2.0 = STRING:
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgSyslogserver1.0 = STRING:
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgSyslogserver2.0 = STRING:
[...]
```

Um einen Parameter zu ändern, kann man bei net-snmp den Befehl snmpset nutzen:

```
root@testhost:/# snmpset -v2c -r 0 -t 10 -c rwsecret timeserver.meinberg.de
mbgLtCfgHostname.0 string „helloworld“

MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgHostname.0 = STRING: helloworld
root@testhost:/#
```

Bitte beachten Sie, dass der SNMP-Request bei Konfigurationsänderungen einen ausreichenden Timeout hat (im obigen Beispiel durch den Parameter „-t 10“ auf 10 Sekunden gesetzt) und keine Retries ausgeführt werden sollten (im Beispiel erreicht durch „-r 0“). Da nach einer Konfigurationsänderung die Parameter vom Zeitserver neu eingelesen werden müssen, dauert es ein wenig, bis der SNMP-Set-Request vom Zeitserver bestätigt wird.

Um mehrere Parameter zu verändern und erst danach das Neueinlesen der Parameter durch den Zeitserver zu erreichen, müssen Sie alle zu ändernden Parameter in einem einzigen Request schicken. Das erreicht man bei net-snmp / snmpset durch die Angabe mehrerer Parameter in einem Aufruf:

```
root@testhost:/# snmpset -v2c -r 0 -t 10 -c rwsecret timeserver.meinberg.de
mbgLtCfgHostname.0 string „helloworld“ mbgLtCfgDomainname.0 string
„internal.meinberg.de“

MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgHostname.0 = STRING: helloworld
MBG-SNMP-LANTIME-CFG-MIB::mbgLtCfgDomainname.0 = STRING: internal.meinberg.de
root@testhost:/#
```

Die einzelnen SNMP-Variablen werden im Abschnitt „SNMP Konfigurations-referenz“ beschrieben. Es empfiehlt sich, auch die Meinberg MIBs zu lesen.

Weitere Konfigurationsmöglichkeiten

Da der Zeitserver eine Standardversion des net-snmp SNMP-Daemons ausführt (erweitert um eigene Agent-Funktionalität), können alle Konfigurationsmöglichkeiten des SNMPD genutzt werden. Die Konfigurationsdatei des SNMP Daemons befindet sich nach dem Bootvorgang in /usr/local/share/snmp, als Dateiname wird snmpd.conf verwendet.

Während der Bootphase wird diese Datei dynamisch erzeugt, d.h. sie wird „zusammengebaut“ aus einem Template und den in der Zeitserver-Konfiguration angegebenen (für SNMP relevanten) Parameter.

Falls Sie über die in der Zeitserver-Konfiguration hinausgehende Einstellungen für den SNMPD verwenden möchten (um z.B. detailliertere Sicherheitseinstellungen vorzunehmen, mehrere verschiedene Communities verwenden, etc.), können Sie Ihre Einstellungen in der Datei /mnt/flash/packages/snmp/etc/snmpd_conf.default vornehmen. Bitte beachten Sie, dass an diese Datei wie beschrieben beim Bootvorgang noch Parameter angehängt werden, bevor sie als / usr/local/share/snmp/snmpd.conf vom SNMPD verwendet wird.

Senden von Befehlen an den Zeitserver per SNMP

Neben der Möglichkeit, den Zeitserver per SNMP zu konfigurieren, kann man auch einige spezielle Befehle über diese Schnittstelle ausführen lassen. Dafür wird eine SNMP-Variable (mbgLtCmdExecute) auf einen Integerwert gesetzt. Folgende Befehle sind möglich:

Reboot(1)

Setzt man die mbgLtCmdExecute Variable auf den Wert 1, leitet der Zeitserver einen Reboot ein (nach einer kurzen Wartezeit von ca. 3-5 Sekunden).

FirmwareUpdate(2)

Eine zuvor per FTP Upload auf den Zeitserver kopierte Firmware-Datei / www/update.tgz wird installiert. Bitte beachten Sie, dass diese Datei ein bestimmtes Format haben muss und i.d.R. nur von Meinberg zur Verfügung gestellt wird.

ReloadConfig(3)

Die Parameter der Zeitserver-Konfiguration (/mnt/flash/global_configuration) werden neu eingelesen, danach werden einige Dienste beendet und neu gestartet (z.B. NTPD, HTTPD, HTTPSD, etc.), damit eventuelle Konfigurationsänderungen wirksam werden können. Bitte beachten Sie, dass der SNMPD hierbei nicht neu gestartet wird.

GenerateSSHKey(4)

Es wird ein neuer Schlüssel für den SSH Zugang generiert.

GenerateHTTPSKey(5)

Es wird ein neuer Schlüssel für den HTTPS Zugang generiert.

ResetFactoryDefaults(6)

Die Zeitserver-Konfiguration wird auf den Zustand bei der Auslieferung zurückgesetzt. Danach wird diese Default-Konfiguration durch ein automatisches ReloadConfig aktiviert.

GenerateNewNTPAutokeyCert(7)

Es wird ein neuer Schlüssel für das NTP Autokey Feature generiert.

SendTestNotification(8)

Es wird eine Testnachricht über alle Benachrichtungstypen verschickt, für die Angaben gemacht wurden.

Ein Beispiel für die Nutzung dieses Features:

(Wir verwenden wieder den Befehl snmpset aus dem net-snmp-Projekt)

```
root@testhost:/# snmpset -v2c -r 0 -t 10 -c rwsecret timeserver.meinberg.de
mbgLtCmdExecute.0 int 1

MBG-SNMP-LANTIME-CMD-MIB::mbgLtCmdExecute.0=INTEGER:Reboot(1)
root@testhost:/#
```

Dieser Befehl veranlasst den Zeitserver, komplett neu zu starten (Reboot). Sie können anstelle des Integerwertes auch den Befehlsnamen verwenden, so wie er in der MIB Datei MBG-SNMP-LANTIME-CMD.txt angegeben wird (und auch oben bei der Auflistung der möglichen Befehle). Um die Konfiguration neu einzulesen (weil Sie z.B. vorher manuell per FTP-Upload eine neue Konfigurationsdatei auf den Zeitserver geladen haben), gehen Sie mit net-snmp folgendermaßen vor:

```
root@testhost:/# snmpset -v2c -r 0 -t 10 -c rwsecret timeserver.meinberg.de
mbgLtCmdExecute.0 int ReloadConfig

MBG-SNMP-LANTIME-CMD-MIB::mbgLtCmdExecute.0 = INTEGER: ReloadConfig(3)
root@testhost:/#
```

Bitte beachten Sie, dass auch hier keine Retries erlaubt werden sollten (Parameter „-r 0“) und ein ausreichender Timeout angegeben wird („-t 10“ für 10 Sekunden).

Konfiguration des Zeitservers via SNMP: Referenz

Die MIB des Zeitservers gliedert sich folgendermaßen:

SNMP Objekt	Bezeichnung	Beschreibung
enterprises.5597	mbgSNMP	Root node der Meinberg-MIB
mbgSNMP.3	mbgLantime	Root node der Lantime MIB
mbgLantime.1	mbgLtNtp	Lantime NTP Statusvariablen
mbgLantime.2	mbgLtRefclock	Lantime Referenzzeitquellen-Statusvariablen
mbgLantime.3	mbgLtTraps	Lantime SNMP Traps
mbgLantime.4	mbgLtCfg	Lantime Konfigurationsvariablen
mbgLantime.5	mbgLtCmd	Lantime Steuerbefehle

Weitere Angaben können Sie den mitgelieferten Meinberg-MIBs entnehmen.

Referenz Lantime SNMP Konfigurationsvariablen:

SNMP Zweig	***Variable***	***Datentyp***	***Beschreibung***
mbgLtCfgNetwork	mbgLtCfgHostname	string	Der Hostname des Zeitservers
	mbgLtCfgDomainname	string	Der Domainname des Zeitservers
	mbgLtCfgNameserver1	string (IPv4 oder IPv6-Adresse)	IP-Adresse des ersten Nameservers
	mbgLtCfgNameserver2	string (IPv4 oder IPv6-Adresse)	IP-Adresse des zweiten Nameservers
	mbgLtCfgSyslogserver1	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	IP-Adresse oder Hostname des ersten Syslog-Servers
	mbgLtCfgSyslogserver2	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	IP-Adresse oder Hostname des zweiten Syslog-Servers
	mbgLtCfgTelnetAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Telnet-Zugang zum Zeitserver aktiv?
	mbgLtCfgFTPAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	FTP-Zugang zum Zeitserver aktiv?
	mbgLtCfgHTTPAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Webinterface aktiv?
	mbgLtCfgHTTPSAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Verschlüsseltes Webinterface aktiv?
	mbgLtCfgSNMPAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	SNMP-Daemon aktiv?
	mbgLtCfgSambaAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	LANManager-Zugang aktiv?
	mbgLtCfgIPv6Access	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	IPv6-Protokoll aktiviert?
	mbgLtCfgSSHAccess	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	SSH-Zugang zum Zeitserver aktiv?
mbgLtCfgNTP	mbgLtCfgNtpServer1IP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Erster externer NTP-Server
	mbgLtCfgNtpServer1KEY	integer	Verweis auf zu verwendenden Key für ersten NTP-Server

SNMP Zweig	*Variable*	*Datentyp*	*Beschreibung*
	mbgLtCfgNtpServer2IP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Zweiter externer NTP-Server
	mbgLtCfgNtpServer2KEY	integer	Verweis auf zu verwendenden Key für zweiten NTP-Server
	mbgLtCfgNtpServer3IP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Dritter externer NTP-Server
	mbgLtCfgNtpServer3KEY	integer	Verweis auf zu verwendenden Key für dritten NTP-Server
	mbgLtCfgStratumLocalClock	integer(0..15)	Stratum-Wert der internen Systemuhr des Zeitservers
	mbgLtCfgNTPTrustedKey	integer	Verweis auf den zu verwendenden Key für die interne Referenzzeitquelle
	mbgLtCfgNTPBroadcastIP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse)	IP-Adresse, die für NTP-Broadcasts (oder Multicasts) verwendet wird
	mbgLtCfgNTPBroadcastKey	integer	Verweis auf den zu verwendenden Key für ausgehende NTP-Broadcasts
	mbgLtCfgNTPBroadcastAutokey	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Autokey für NTP Broadcasts verwenden?
	mbgLtCfgAutokeyFeature	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Autokey Feature des NTP Servers aktivieren?
	mbgLtCfgAtomPPS	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Atom PPS (pulse per second) aktivert?
mbgLtCfgEMail	mbgLtCfgEMailTo	string (Liste von EMail-Adressen)	Eine oder mehrere EMail-Adressen (durch Semikolon getrennt), die Warnungen und Alarmmeldungen vom Lantime per Mail empfangen sollen
	mbgLtCfgEMailFrom	string (EMail-Adresse)	Die EMail-Adresse. die als Absender der per Mail verschickten Warnungen und Alarmmeldungen verwendet wird
	mbgLtCfgEMailSmarthost	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Der SMTP-Host, der für das Verschicken der per Mail verschickten Warnungen und Alarmmeldungen verwendet wird
mbgLtCfgSNMP	mbgLtCfgSNMPTrapReceiver1	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Erster Rechner, der als SMTP-Traps verschickte Warnungen und Alarmmeldungen empfangen soll
	mbgLtCfgSNMPTrapReceiver1Community	string	Die SNMP Community, die beim Verschicken der SNMP-Traps an den ersten Rechner verwendet wird
	mbgLtCfgSNMPTrapReceiver2	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Zweiter Rechner, der als SMTP-Traps verschickte Warnungen und Alarmmeldungen empfangen soll
	mbgLtCfgSNMPTrapReceiver2Community	string	Die SNMP Community, die beim Verschicken der SNMP-Traps an den zweiten Rechner verwendet wird
	mbgLtCfgSNMPROCommunity	string	Die SNMP Community, die Nur-Lese-Rechte hat und somit lediglich Status und Konfigurationsvariablen abfragen kann (SNMP V2c)
	mbgLtCfgSNMPRWCommunity	string	Die SNMP Community, die Schreib-Lese-Rechte hat und somit Status abfragen und Konfigurationsvariablen setzen kann (SNMP V2c)

SNMP Zweig	*Variable*	*Datentyp*	*Beschreibung*
	mbgLtCfgSNMPContact	string	Kontaktinformationen (z.B. Name eines Ansprechpartners) des Zeitservers
	mbgLtCfgSNMPLocation	string	Standortangaben (z.B. Gebäude/Raum) des Zeitservers
mbgLtCfgWinpopup	mbgLtCfgWMailAddress1	string	Erster Empfänger von per Windows Popup Messages verschickten Warnungen und Alarmmeldungen
	mbgLtCfgWMailAddress2	string	Zweiter Empfänger von per Windows Popup Messages verschickten Warnungen und Alarmmeldungen
mbgLtCfgWalldisplay	mbgLtCfgVP100Display1IP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Hostname oder IP-Adresse des ersten Wanddisplays. auf dem Warnungen und Alarmmeldungen angezeigt werden sollen
	mbgLtCfgVP100Display1SN	string (Hexstring)	Die Seriennummer des ersten Wanddisplays, auf dem Warnungen und Alarmmeldungen angezeigt werden sollen (kann am Display im Konfigurations-Menü abgefragt werden)
	mbgLtCfgVP100Display2IP	string (IPv4 oder IPv6-Adresse oder Hostname)	Hostname oder IP-Adresse des zweiten Wanddisplays. auf dem Warnungen und Alarmmeldungen angezeigt werden sollen
	mbgLtCfgVP100Display2SN	string (Hexstring)	Die Seriennummer des zweiten Wanddisplays, auf dem Warnungen und Alarmmeldungen angezeigt werden sollen (kann am Display im Konfigurations-Menü abgefragt werden)
mbgLtCfgNotify	mbgLtCfgNotifyNTPNotSync	string (Kombination)	Keine, eine oder durch Komma getrennte Kombinationen von Benachrichtigungstypen email=Senden einer EMail, wmailSenden einer Winpopup-Meldung snmp=Senden eines SNMP-Traps, disp=Anzeige auf Wanddisplay, für das Ereignis „NTP nicht synchron“
	mbgLtCfgNotifyNTPStopped	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „NTP Daemon gestoppt“
	mbgLtCfgNotifyServerBoot	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „Zeitserver Bootvorgang“
	mbgLtCfgNotifyRefclockNotResponding	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „Referenzzeitquelle antwortet nicht“
	mbgLtCfgNotifyRefclockNotSync	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „Referenzzeitquelle nicht synchron“
	mbgLtCfgNotifyAntennaFaulty	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „GPS Antenne nicht angeschlossen oder defekt“
	mbgLtCfgNotifyAntennaReconnect	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „GPS Antenne wieder OK“

SNMP Zweig	*Variable*	*Datentyp*	*Beschreibung*
	mbgLtCfgNotifyConfigChanged	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „Konfiguration geändert“
	mbgLtCfgNotifyLeapSecondAnnounced	string (Kombination)	(siehe mbgLtCfgNotifyNTPNotSync) für das Ereignis „Schaltsekunde angekündigt“
mbgLtCfgEthernet	mbgLtCfgEthernetIf0IPv4IP	string (IPv4 IP-Adresse)	IPv4-Adresse des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv4Netmask	string (IPv4 Netzmaske)	IPv4-Netzmaske des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv4Gateway	string (IPv4 IP-Adresse)	IPv4-Adresse des Default Gateways des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0DHCPClient	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	Konfiguration des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers per DHCP aktiviert?
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv6IP1	string (IPv6 IP-Adresse)	Erste IPv6-IP-Adresse des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv6IP2	string (IPv6 IP-Adresse)	Zweite IPv6-IP-Adresse des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv6IP3	string (IPv6 IP-Adresse)	Dritte IPv6-IP-Adresse des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers
	mbgLtCfgEthernetIf0IPv6Autoconf	integer (0 = disabled, 1 = enabled)	IPv6 - Konfiguration des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers per Autoconf aktiviert?
	mbgLtCfgEthernetIf0NetlinkMode	integer (0..4)	Konfiguration der Ethernet-Geschwindigkeit des ersten Netzwerkinterfaces des Zeitservers 0 = Autosensing, 1 = 10Mbit/s Half Duplex, 2= 10Mbit/s Full Duplex, 3=100Mbit/s Half Duplex, 4=100Mbit/s Full Duplex

Für alle weiteren im Zeitserver vorhandenen Ethernet Schnittstellen im SNMP-Zweig „mbgLtCfgEthernet“ wird lediglich „If0“ durch „Ifx“ ersetzt, wobei das „x“ die Nummer der entsprechenden Netzwerkschnittstelle darstellt. Beispiel: die IPv4-IP-Adresse der dritten Ethernet Schnittstelle wird mit mbgLtCfgEthernetIf2IPv4IP angesprochen.

SNMP Traps

Zusätzlich werden vom LANTIME so genannte SNMP-Traps generiert. Dabei handelt es sich um Messages über das SNMP Protokoll, welche asynchron zu bestimmten Bedingungen gesendet werden. Diese Traps können von einem SNMP Trap Dämon empfangen werden: z.B. unter LINUX: "snmptrapd -p" (-p steht für Ausgabe auf der Console; -s steht für Ausgabe ins Syslogfile). Die entsprechenden MIB Dateien können Sie auf dem LANTIME unter /usr/local/share/snmp/mibs/ finden, wobei die LANTIME spezifischen Werte in der MBG_SNMP*.txt enthalten sind. Diese MIB kann auch über das Webinterface geladen und dann in Ihren SNMP-Manager importiert werden.

Die folgenden SNMP-Traps werden gesendet:

"NTP not sync"	NTP nicht synchron zur Referenzzeit
"NTP stopped"	NTP wurde angehalten (meist zu große Zeitabweichung
"Server boot"	System wurde neu gestartet
"Receiver not responding"	keine Antwort von der GPS
"Receiver not sync"	GPS Empfänger nicht synchronisiert
"Antenna faulty"	GPS Antenne nicht angeschlossen
"Antenna reconnect"	GPS Antenne wieder angeschlossen
"Config changed"	Systemparameter vom Benutzer geändert
„Leap second announced“	Schaltsekunde angekündigt

In der Konfiguration können unter dem Menüpunkt NOTIFICATION zwei IP Adressen für SNMP Manager angegeben werden. Die SNMP Traps werden dann zu den eingestellten SNMP Managern gesendet.

SNMP TRAP Referenz

Alle möglichen Traps können unter der mbgLtTraps Struktur in der Meinberg MIB gefunden werden. Für jedes Notification Ereignis des Zeitservers existiert ein eigener TRAP. Bitte beachten Sie, dass die SNMP TRAPS nur dann gesendet werden, wenn Sie für das jeweilige Ereignis (z.B. NTP not sync) die Benachrichtigungsart „SNMP trap“ konfiguriert haben, ansonsten wird kein TRAP erzeugt/gesendet. Alle TRAPS werden mit einem String Parameter versehen, der eine zum Ereignis passende Textmeldung enthält. Diese Meldungen können Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen (siehe entsprechender Abschnitt in den Kapiteln über das Webinterface bzw. das CLI Setup). Folgende Traps sind möglich:

mbgLtTrapNTPNotSync (mbgLtTraps.1): Wenn der NTP Daemon (ntpd) seine Synchronisation verliert, wird dieser TRAP erzeugt und an den/die konfigurierten SNMP trap receiver gesendet.

mbgLtTrapNTPStopped (mbgLtTraps.2): Dieser TRAP wird gesendet, wenn der NTP Daemon gestoppt wird (manuell oder aufgrund eines Fehlers).

mbgLtTrapServerBoot (mbgLtTraps.3): Nach Beendigung jedes Bootprozesses wird dieser Trap generiert.

mbgLtTrapReceiverNotResponding (mbgLtTraps.4): Falls der Empfänger der eingebauten Referenzzeitquelle nicht auf Anfragen des Zeitservers reagiert, wird dieser TRAP gesendet.

mbgLtTrapReceiverNotSync (mbgLtTraps.5): Bei einem Verlust der Synchronisation der Referenzzeitquelle wird den SNMP trap receivers dieser TRAP gesendet.

mbgLtTrapAntennaFaulty (mbgLtTraps.6): Dieser TRAP wird erzeugt, falls die Verbindung zur Antenne der eingebauten Referenzzeitquelle unterbrochen wird.

mbgLtTrapAntennaReconnect (mbgLtTraps.7): Sobald die Antenne wieder korrekt funktioniert, wird dieser TRAP generiert.

mbgLtTrapConfigChanged (mbgLtTraps 8): Bei Konfigurationsänderungen des Zeitservers wird die Konfiguration neu eingelesen, danach wird dieser TRAP erzeugt.

mbgLtTrapLeapSecondAnnounced (mbgLtTraps 9): Dieser TRAP wird gesendet, wenn dem GPS Empfänger eine Schaltsekunde angekündigt worden ist.

mbgLtTrapTestNotification (mbgLtTraps 99): Dieser Test- TRAP wird gesendet, wenn Sie im Webinterface oder CLI Setup Tool eine Testnotification veranlassen und dient lediglich dazu, den Empfang von SNMP Traps zu testen.

<u>Anhang:</u> Technische Daten

Nur Service-/Fachpersonal: Austausch der Lithium-Batterie

Die Lithiumbatterie auf der Hauptplatine hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Sollte ein Austausch erforderlich werden, ist folgender Hinweis zu beachten:

VORSICHT!

Explosionsgefahr bei unsachgemäßem Austausch der Batterie. Ersatz nur durch denselben oder einen vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ. Entsorgung gebrauchter Batterien nach Angaben des Herstellers.

Technische Daten Lantime Multipack

GEHÄUSE:	Baugruppenträger, Schroff EUROPAC lab HF Frontplatte 1HE/84TE (43 mm hoch / 483 mm breit)
SCHUTZART:	IP20
ABMESSUNGEN:	483 mm x 43 mm x ca.290 mm (B x H x T)

Sicherheitshinweise für Geräte

Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC950 "Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen" entwickelt und geprüft.

Beim Einbau des Einbaugerätes in ein Endgerät (z.B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen gem. Standard IEC 950 zu beachten und einzuhalten.

- Das Gerät wurde für den Einsatz in Büro- oder ähnlicher Umgebung entwickelt und darf auch nur in solchen Räumen betrieben werden. Für Räume mit größerem Verschmutzungsgrad gelten schärfere Anforderungen.
- Das Gerät wurde für den Einsatz bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 40 °C geprüft.
- Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht abgedeckt werden.
- Das Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse 1 und darf nur an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden (TN-System).
- Zum sicheren Betrieb muss das Gerät durch eine Installationssicherung von max. 16 A abgesichert werden.
- Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein.
- Die Trennung des Gerätes vom Netz erfolgt durch Ziehen des Netzsteckers.
- Das Gerät darf nur von Fach-/Servicepersonal geöffnet werden.

CE-Kennzeichnung

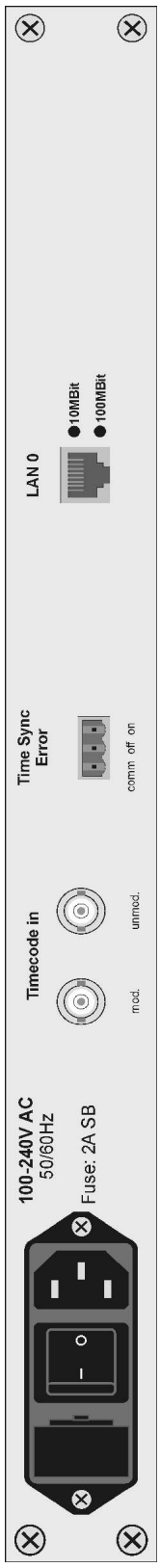
CE

Niederspannungsrichtlinie:	EN 60950 Sicherheit von Einrichtungen der Informationsstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen
EMV-Richtlinie:	EN50081-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung, Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinindustrie EN50082-2 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit Teil 2: Industriebereich

Rückwandanschlüsse

Bezeichnung	Steckverbindung	Art	Kabel
Netzwerk	RJ-45	Ethernet	geschirmt
Time Sync Err	DFK	Schraubklemme	
2x Netzwerk (Option)	RJ-45	Ethernet	geschirmt
IRIG in (mod)	BNC	modulated IRIG	geschirmt Coax
IRIG in (unmod)	BNC	unmodulated IRIG	geschirmt
Netz	Kaltger. Stecker nach EN60320 – C13	95-240 V AC ±10 %	Anschlusskabel

Rückansicht LANTIME



Technische Daten TCR5xx

EMPFÄNGEREINGANG:	AM Eingang (SMB-Buchse): Galvanisch getrennt durch Übertrager Impedanz : 50 Ω, 600 Ω, 5 kΩ einstellbar durch Jumper Signalbereich : ca.600 mVss bis 8 Vss (Mark) andere Bereiche auf Anfrage DC-Level Shift Eingang (VG-Leiste): Galvanisch getrennt durch Optokoppler Interner Serienwiderstand: 330 Ω Maximaler Eingangsstrom: 25 mA Diodenspannung: 1.0 V...1.3 V
DECODIERUNG:	Auswertung folgender Eingangssignale möglich: IRIG-A133/A132/A003/A002 IRIG-B123/B122/B003/B002 AFNOR NFS 87-500
GENAUIGKEIT DER ZEITBASIS:	+/- 10us gegenüber IRIG-Referenzmarker
ERFORDERLICHE GENAUIGKEIT DER ZEITCODE QUELLE:	+/- 100ppm
FREILAUFBETRIEB:	Automatische Umschaltung auf Quarzzeitbasis, Genauigkeit s. Genauigkeiten Oszillator
PUFFERUNG:	Fällt die Betriebsspannung aus, läuft eine interne Hardwareuhr auf Quarzbasis weiter. Außerdem werden wichtige Systemparameter im RAM des Systems gespeichert. Lebensdauer der Lithiumbatterie min. 10 Jahre
BETRIEBSSICHERHEIT:	Ein Hardware-Watchdog generiert ein sicheres Unterspannungsreset. Ein Software Watchdog überwacht den Programmablauf und generiert ein Reset bei Fehlfunktion.
SETZMÖGLICHKEIT:	Die Software- und Hardware Uhr kann durch ein serielles Setztelegramm (Meinberg Standard-Telegramm) über COM 0 gesetzt werden.
IMPULSUASGÄNGE:	Sekundenimpuls PPS, high aktiver TTL-Impuls mit 200 ms Länge Minutenimpuls PPM, high aktiver TTL-Impuls mit 200 ms Länge
FREQUENZAUSGÄNGE:	10 MHz TTL-Pegel

	1 MHz TTL-Pegel 100 kHz TTL-Pegel
GENAUIGKEIT DER FREQUENZAUSGÄNGE GEGENÜBER DER IRIG-QUELLE:	+/- 1e-8 mit TCXO-HQ +/- 5e-8 mit OCXO-LQ
STATUSAUSGANG :	TIME_SYN, TTL Pegel, aktiv high bei synchroner Uhr
SCHNITTSTELLEN:	2 unabhängige RS232 Schnittstellen
BAUDRATEN:	Einstellbar: 9600Bd ,19200Bd
DATENFORMATE:	Einstellbar: 7E2, 8N1
AUSGABEZYKLUS:	Einstellbar: sekündlich oder auf Anfrage
AUSGABE TELEGRAMM:	Meinberg Standard-Zeittelegramm
ANSCHLÜSSE:	64-polige VG-Leiste DIN 41612 Subminiatur Koax HF-Steckverbinder (SMB)
STROMVERSORGUNG:	VCC +5 V, ca. 200 mA VDD +5 V, ca. 50 mA bei TCXO-HQ Max. 380 mA OCXO-LQ/MQ
KARTENFORMAT:	Europakarte 100 mm x 160 mm, 1,5 mm Epoxy
BETRIEBS-TEMPERATUR:	0...50 °C
LUFTFEUCHTIGKEIT:	Max. 85 %

Signale an der Steckerleiste TCR5xx

Signalname	Anschluss	Beschreibung
VCC in (+5 V)	1a+c	+5 V Versorgungsspannung
VDD in	3a+c	Versorgungsspannung Oszillator
GND	32a+c 31a+c 19a, 20a, 21a, 22a, 23a, 24a, 25a, 26a, 27a, 28a, 29a, 30a	Massepotential
P_SEC	6c	Sekundenimpuls, TTL-Pegel
P_MIN	8c	Minutenimpuls, TTL-Pegel
RESERVE	10c	Reservierter I/O-Pin
DCF_MARK	17c	DCF-Simulationsausgang TTL-Pegel
TIME_SYN	19c	Synchron-Statusausgang, aktiv high
10 Mhz	12a	Frequenzausgang 10 MHz, TTL-Pegel
1 Mhz	11a	Frequenzausgang 1 MHz, TTL-Pegel
100 kHz	10a	Frequenzausgang 100kHz, TTL-Pegel
UNMOD_IN +	21c	+Eingang unmodulierter IRIG-Code
UNMOD_IN -	22c	-Eingang unmodulierter IRIG-Code
COM0 RxD	26c	COM0 RS-232 Eingang
COM0 TxD	30c	COM0 RS-232 Ausgang
COM1 RxD	29c	COM1 RS-232 Eingang
COM1 TxD	24c	COM1 RS-232 Ausgang
/BOOT	4a	Boot-Eingang startet Bootstrap Loader

Steckerbelegung Baugruppe TCR5xx

	a	c
1	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)
2		
3	VDD in (OSC)	VDD in (OSC)
4	/BOOT	
5		
6		P_SEC
7		
8		P_MIN
9		
10	100kHz	RESERVE
11	1MHz	
12	10MHz	
13		
14		
15		
16		
17		DCF_MARK
18		
19	GND	TIME_SYN
20	GND	
21	GND	UNMOD_IN+
22	GND	UNMOD_IN-
23	GND	
24	GND	COM1 TxD
25	GND	
26	GND	COM0 TxD
27	GND	
28	GND	
29	GND	COM1 RxD
30	GND	COM0 RxD
31	GND	GND
32	GND	GND

Steckerleiste nach DIN 41612, Typ C 64, Reihen a + c

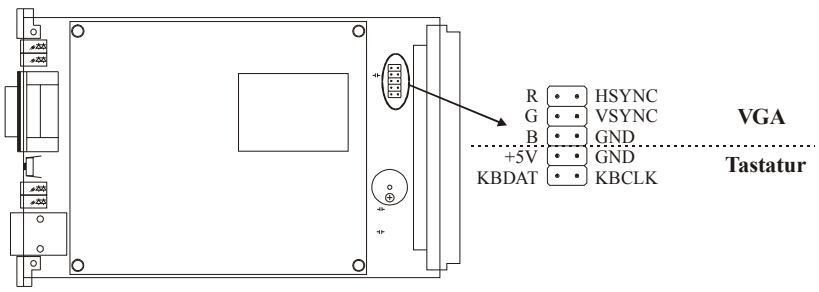
Technische Daten LAN CPU

PROZESSOR:	Geode^{TM} GX1 mit 266 MHz
HAUPTSPEICHER:	32 MB (bis 64 MB erweiterbar)
CACHESPEICHER:	16 KB 2nd Level Cache
FLASHDISK:	8 MB (bis maximal 72 MB)
NETZWERK ANBINDUNG:	10/100 MBIT über RJ45-Buchse DAVICOM DM9102AEthernet NIC Con troller
SERIELLE - SCHNITTSTELLEN:	Vier serielle RS232-Ports 16550 kompatibel mit FIFO davon: eine Schnittstelle über 9-poligen DSUB-Stecker drei Schnittstellen über 96-polige VG-Leiste (nur TxD, RxD, DCD)
PARALLELE SCHNITTSTELLE:	Ein LPT-Port über 96-polige VG-Leiste
IDE-BUS:	Primary IDE-Bus über 96-polige VG-Leiste
VGA-ANSCHLUSS:	Über 10-polige Stiftleiste
TASTATURANSCHLUSS:	Über 10-polige Stiftleiste
STATUSANZEIGE:	- Netzversorgung - 'Connect', 'Activity' und 'Speed' der Netzwerkverbindung - Zwei freie LEDs nach Kundenanforderung (L1,L2)
STROMVERSORGUNG:	5 V ± 5 %, ca. 1 A
FRONTPLATTE:	3 HE / 4 TE (128 mm hoch x 20,3 mm breit)
STECKVERBINDER:	Messerleiste DIN 41612, Typ C 96, Reihen a + b + c DSUB-Stecker, 9-polig, RJ45-Buchse
UMGEBUNGS-TEMPERATUR:	0 ... 50 °C
LUFTFEUCHTIGKEIT:	85 % max.

Steckerbelegung

	c	b	a	
1	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)	
2	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)	VCC in (+5V)	
3	GND	GND	GND	
4	PPS in	/AFD out	/STB out	
5	/ERR in	/SLIN out	/INIT out	
6	D5 in/out	D6 in/out	D7 in/out	LPT1
7	D2 in/out	D3 in/out	D4 in/out	
8	/ACK in	D0 in/out	D1 in/out	
9	/SLCT in	PE in	/BUSY in	
10	GND	GND	GND	
11	GND	GND	GND	
12	DIAG_S in/out	/CS1 out	/CS3 out	
13	A0 out	A1 out	A2 out	
14	RDY in	/AK out	INTRQ in	
15	DRQ in	/IOW out	/IOR out	
16	D15 in/out	D0 in/out	D14 in/out	Primary IDE
17	D1 in/out	D13 in/out	D2 in/out	
18	D12 in/out	D3 in/out	D11 in/out	
19	D4 in/out	D10 in/out	D5 in/out	
20		D9 in/out	D7 in/out	
21	D6 in/out	D8 in/out	/HDRST out	
22	GND	GND	GND	
23	Rx+ in	Tx- out	Tx+ out	
24	Rx- in	LED LINK out	LED ACTIVITY out	Ethernet
25		LED SPEED 100M out	LED SPEED10M out	
26	GND	GND	GND	
27	RxD4 in	TxD4 out	DCD4 in	
28	RxD3 in	TxD3 out	DCD3 in	RS232
29	RxD2 in	TxD2 out		
30	RxD1 in	TxD1 out	DCD1 in	
31	GND	GND	GND	
32	GND	GND	GND	

Belegung der Stiftleiste (VGA, Tastatur)



Technische Daten Netzgerät

EINGANGS-SPANNUNG:	85 ... 264 V AC, 47... 63 Hz, 1 A/230 V , 2 A/115 V	
SICHERUNG:	Elektronisch	
AUSGANGS-STROM-BEGENZUNG:	105 – 150 % $I_{out\ nom}$	
AUSGANGS-SPANNUNGEN:	$V_{out}1$:	+5 V / 5 A
	$V_{out}2$:	+12 V / 2.5 A
	$V_{out}3$:	-12 V / 0.5 A
GESAMT-BELASTUNG:	Max. 61 Watt	
STECK-VERBINDER:	Schraubklemmenleiste	
BAUFORM:	Metallgehäuse : 159 mm x 97 mm x 38 mm (LxBxH)	
TEMPERATUR-BEREICH:	-10 °C ... +60 °C	
LUFT-FEUCHTIGKEIT:	90 % max.	

Zeittelegramme

Format des Meinberg Standard-Zeittelegramms

Das Meinberg Standard-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

<STX>D:*tt.mm.jj*;T:*w*;U:*hh.mm.ss*;*uvxy*<ETX>

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

tt.mm.jj das Datum:

tt	Monatstag	(01..31)
mm	Monat	(01..12)
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
w	Wochentag	(1..7, 1 = Montag)

hh.mm.ss die Zeit:

hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

uv Status der Funkuhr: (abhängig vom Funkuhrentyp)

u:
- '#' GPS : Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation)
  PZF: Zeitraster nicht synchronisiert
  DCF77: Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.
- ' ' (Leerzeichen, 20h)
  GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht)
  PZF: Zeitraster synchronisiert
  DCF77: Synchr. nach letztem Einschalten erfolgt

v:
- '*' GPS: Empfänger hat die Position noch nicht überprüft
  PZF/DCF77: Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis
- ' ' (Leerzeichen, 20h)
  GPS: Empfänger hat seine Position bestimmt
  PZF/DCF77: Uhr wird vom Sender geführt

x Kennzeichen der Zeitzone:

'U'	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
' '	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit

y Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:
- '!' Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
- 'A' Ankündigung einer Schaltsekunde
- ' ' (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<ETX> Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des GPS167 Capture-Telegramms

Das Meinberg GPS167-Capturetelegramm besteht aus einer Folge von 31 ASCII-Zeichen, abgeschlossen durch eine CR/LF (Carriage Return/Line Feed) Sequenz. Das Format ist:

CH*x_tt.mm.jj_hh:mm:ss.fffffff*<CR><LF>

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

x	0 oder 1, Nummer des Eingangs		
_	ASCII space 20h		
tt.mm.jj	das Datum:		
	tt	Monatstag	(01..31)
	mm	Monat	(01..12)
	jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
hh:mm:ss.fffffff	die Zeit:		
	hh	Stunden	(00..23)
	mm	Minuten	(00..59)
	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
	fffffff	Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen	
<CR>	Carriage Return, ASCII code 0Dh		
<LF>	Line Feed, ASCII code 0Ah		

Format des SAT-Zeittelegramms

Das SAT-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 29 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

<STX>*tt.mm.jj*/*w*/*hh:mm:ssxxxxuv*<*CR*><*LF*><ETX>

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

tt.mm.jj das Datum:

tt	Monatstag	(01..31)
mm	Monat	(01..12)
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
w	der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)

hh:mm:ss die Zeit:

hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

xxxx Kennzeichen der Zeitzone:

UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit

u Status der Funkuhr:

‘*’ GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft
‘ ‘ (Leerz., 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt

v Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:

‘!’ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<CR> Wagenrücklauf-Zeichen (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh)

<LF> Zeilenvorschub-Zeichen (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah)

<ETX> Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des Telegramms Uni Erlangen (NTP)

Das Zeittelegramm Uni Erlangen (NTP) einer **GPS-Funkuhr** besteht aus einer Folge von 66 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen STX (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen ETX (End-of-Text). Das Format ist:

<STX>tt.mm.jj; w; hh:mm:ss; voo:oo; acdfg i;bbb.bbbbn lll.llle hhhh*m*<ETX>

Die *kursiv* gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Startzeichen (Start-Of-Text, ASCII-Code 02h)
wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet

tt.mm.jj das Datum:

tt	Monatstag	(01..31)
mm	Monat	(01..12)
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
w	der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)

hh:mm:ss die Zeit:

hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

v Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC

oo:oo Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten

ac Status der Funkuhr:

a: ‘#’ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert
‘ ‘ (Leerz., 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert

c: ‘*’ GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft
‘ ‘ (Leerz., 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt

d Kennzeichen der Zeitzone:

‘S’	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
‘ ‘	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit

f Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis:

‘!’ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
‘ ’ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

g Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis:

‘A’ Ankündigung einer Schaltsekunde
‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

i	Schaltsekunde ‘L’ Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv) ‘ ‘ (Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: ‘N’ nördlich d. Äquators ‘S’ südlich d. Äquators
lll.llll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
e	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: ‘E’ östlich Greenwich ‘W’ westlich Greenwich
hhhh	Höhe der Empfängerposition über Normalnull in Metern führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt
<ETX>	Ende-Zeichen (End-Of-Text, ASCII-Code 03h)

Format des NMEA Telegramms (RMC)

Das NMEA Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen '$' und abgeschlossen durch die Zeichen CR (Carriage Return) und LF (Line Feed). Das Format ist:

$GPRMC,*hhmmss.ss*,A,*bbbb.bb*,*n*,*lllll.ll*,*e*,0.0,0.0,*ddmmyy*,0.0,*a*hh*<CR><LF>**

Die *kursiv* gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

$	Startzeichen (ASCII-Code 24h) wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
hhmmss.ss	die Zeit:		
	hh	Stunden	(00..23)
	mm	Minuten	(00..59)
	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
	ss	Sekunden	(1/10 ; 1/100)
A	Status	(A = Zeitdaten gültig) (V = Zeitdaten ungültig)	
bbbb.bb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt		
n	Geographische Breite, mögliche Zeichen sind: 'N' nördlich d. Äquators 'S' südlich d. Äquators		
lllll.ll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt		
e	Geographische Länge, mögliche Zeichen sind: 'E' östlich Greenwich 'W' westlich Greenwich		
ddmmyy	das Datum:		
	dd	Monatstag	(01..31)
	mm	Monat	(01..12)
	yy	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
a	magnetische Variation E/W		
hh	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer '$' und '*')		
<CR>	Carriage-Return; ASCII-Code 0Dh		
<LF>	Line-Feed; ASCII-Code 0Ah		

Format des ABB-SPA-Zeittelegramms

Das ABB-SPA-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge ">900WD:" und abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage Return). Das Format ist:

>900WD:*jj-mm-tt_hh.mm;ss.fff*:*cc*<CR>

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

jj-mm-tt	das Datum:		
	jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
	mm	Monat	(01..12)
	tt	Monatstag	(01..31)
	Leerzeichen (ASCII-code 20h)		
hh.mm;ss.fff	die Zeit:		
	hh	Stunden	(00..23)
	mm	Minuten	(00..59)
	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
	fff	Millisekunden	(000..999)
cc	Prüfsumme. Die Berechnung erfolgt durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der vorhergehenden Zeichen, dargestellt wird der resultierende Byte-Wert im Hex-Format (2 ASCII-Zeichen '0' bis '9' oder 'A' bis 'F')		
<CR>	Carriage Return (ASCII-Code 0Dh)		

Format des Computime-Zeittelegramms

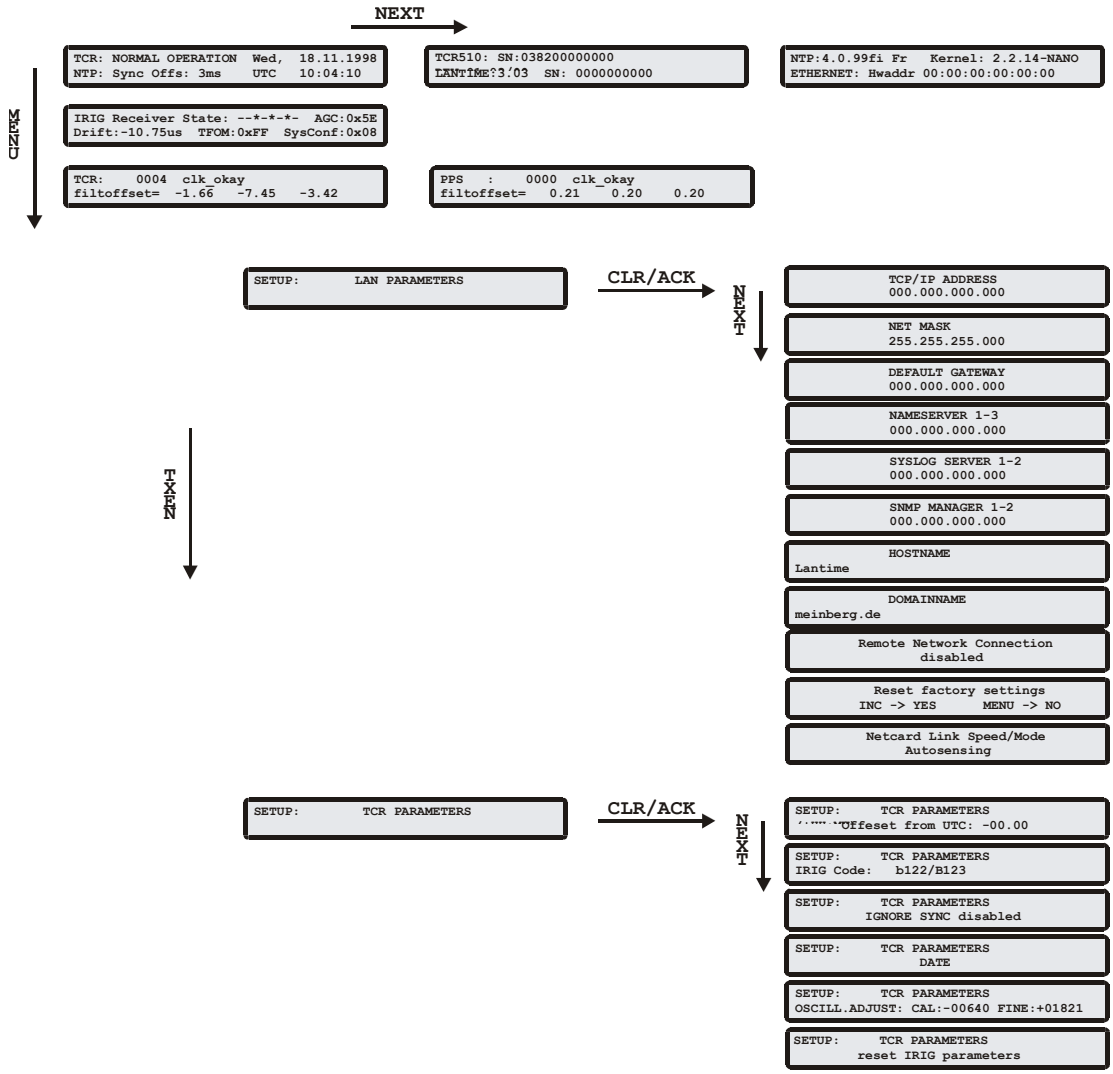
Das Computime-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 24 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen T und abgeschlossen durch das Zeichen LF (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

T*:jj:mm:tt:ww:hh:mm:ss<CR><LF>*

Die *kursiv* gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

T	Startzeichen wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
jj:mm:tt	das Datum:		
	jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)
	mm	Monat	(01..12)
	tt	Monatstag	(01..31)
	ww	Wochentag	(01..07, 01 = Montag)
hh:mm:ss	die Zeit:		
	hh	Stunden	(00..23)
	mm	Minuten	(00..59)
	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Wagenrücklauf-Zeichen (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Zeilenvorschub-Zeichen (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah)		

Kurzübersicht LANTIME Bedienung



Konformitätserklärung

Declaration of Conformity

Hersteller / Manufacturer

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Auf der Landwehr 22
D-31812 Bad Pyrmont

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt,
declares under its sole responsibility, that the product

Produktbezeichnung / Product Name: **NTP Timeserver**

Modell / Typ / Model Designation: **Lantime/TCR**

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen übereinstimmt.
to which this declaration relates is in conformity with the following standards.

EN55022:1998 (+A1:2000 +A2:2003)	Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von informationstechnischen Einrichtungen Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of information technology equipment
EN55024:1998 (+A1:2001 +A2:2003)	Grenzwerte und Messverfahren für Störfestigkeit von informationstechnischen Einrichtungen Limits and methods of measurement of Immunity characteristics of information technology equipment
EN 61000-3-2:2000	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Grenzwerte für Oberschwingungsströme EMC limits for harmonic current emissions
EN 61000-3-3:1995 (+A1:2001)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen Limitation of voltage fluctuation and flicker in low-voltage supply systems
EN 60950/2000	Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik Safety of information technology equipment

gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EWG, erg. durch 92/31/EWG und 93/68/EWG, zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.
following the provisions of Directive 89/336/EEC amended with 92/31/ECC and 93/68/EEC, on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

Bad Pyrmont, den 09.11.2006

Authorized Signature

Manuelle Displayansteuerung VP100/NET

send2display Version 0.1

usage:

send2display -h hostname -s serialnumber [options]

Valid options are:

-h, --host H	Uses H as the hostname of the display unit
-s, --serialnumber S	Uses S as the serialnumber of the display (e.g. 03A00C7F)
-c, --clear M	Clear message M (0-31)
-b, --beep	Beeper sound while showing the message
-a, --clearall	Clear all messages of the display
-m, --message M	Create/change message M (0-31, default = 0)
-e, --executions E	Sets number of consecutive executions to E (1-9, default = 1)

-q, --quiet	Quiet mode (no program output to stdout/stderr)
-v, --verbose	Verbose mode (output of debugging info on stdout)
-?, --help	Show help message

Defining messages
==========

a) Static or flashing text:
You can define a maximum of 9 lines for a message.
Start with -(x) "text", where (x) represents the line number.

-1, --line1 "text"	Set text for line 1
-2, --line2 "text"	Set text for line 2
...	

You can set the duration and mode for each line separately. Specifiy the following options directly after the text-definition of a line:

-f, --noflash	Change line mode to static (default is flashing)
-d, --duration X	Set the duration of the line to x seconds (default is 3 seconds)

b) Scrolling text:
You can define a maximum of 241 characters per scrolling message. If you want the message to "softly" end, simply add some spaces to the end of your text (attention: text and spaces must be no more than 241 chars in length).

-t, --scrolltext "text"	Set scrolltext

If you want the message (any type) to appear periodically, you can set the time interval with:

-D, --periodday D Display message every D days
-H, --periodhour H Display message every H hours
-M, --periodminute M Display message every M minutes
(You can combine these options. Default is: message is displayed only once)

Possible error codes: 1=parameter error, 2=no ACK from display, 3=network error

Examples:

send2display -h 172.16.3.251 -s 0a03007f -m1 -e2 -1"Hello World" -d5 -2"what a nice day" -d3
(shows two lines of text (2 times), 1st line is shown for 5 seconds and 2nd line for 3 seconds)

send2display -h 172.16.3.251 -s 0a03007f -m1 -e1 -1"Oops" -H2 -M30
(shows one line of text every 2 hours and 30 minutes, a sound (beep) can be heared while the message is displayed)

send2display -h 172.16.3.251 -s 0a03007f -c1
(deletes the message 1, so no more beeps every 2:30 hrs ...)

send2display -h 172.16.3.251 -s 0a03007f -t"Hello world..." -e3
(shows a scrolling message with soft end, repeating it 3 times

Konfigurationsdatei

In dieser Datei werden alle globalen Parameter des Zeitservers abgelegt. Diese Datei befindet sich auf der schreibgeschützten Flashdisk unter mnt/flash/global_configuration:

```
#----------------------
#  Configuration File
#
#----------------------

# Configuration File Section
Configuration File Version Number         :4.17
Configuration File Last Change            :

# Network Parameter Section
Hostname                            [ASCII,50]:LanGpsV4
Domainname                          [ASCII,50]:py.meinberg.de
Default IPv4 Gateway                      [IP]:
Default IPv6 Gateway                      [IP]:
Nameserver 1                              [IP]:
Nameserver 2                              [IP]:
Syslogserver 1                      [ASCII,50]:
Syslogserver 2                      [ASCII,50]:
Telnet Port active                      [BOOL]:1
FTP Port active                         [BOOL]:1
SSH active                              [BOOL]:1
HTTP  active                            [BOOL]:1
HTTPS active                            [BOOL]:1
SNMP  active                            [BOOL]:1
SAMBA active                            [BOOL]:0
IPv6  active                            [BOOL]:1

# NTP Section
External NTP Server 1 IP            [ASCII,50]:
External NTP Server 1 KEY                [NUM]:
External NTP Server 1 AUTOKEY           [BOOL]:
External NTP Server 2 IP            [ASCII,50]:
External NTP Server 2 KEY                [NUM]:
External NTP Server 2 AUTOKEY           [BOOL]:
External NTP Server 3 IP            [ASCII,50]:
External NTP Server 3 KEY                [NUM]:
External NTP Server 3 AUTOKEY           [BOOL]:
NTP Stratum Local Clock           [NUM,0..15]:12
NTP Trusted Key                          [NUM]:
NTP AUTOKEY feature active              [BOOL]:0
NTP ATOM PPS active                     [BOOL]:1
NTP Broadcast TCPIP                       [IP]:0
NTP Broadcast KEY                        [NUM]:0
NTP Broadcast AUTOKEY                   [BOOL]:
NTP Trust Time                           [NUM]:0

# EMail Section
EMail To Address                    [ASCII,50]:
EMail From Address                  [ASCII,50]:
EMail Smarthost                     [ASCII,50]:

# SNMP Section
SNMP Trap Receiver Address 1        [ASCII,50]:
SNMP Trap Receiver Community 1      [ASCII,50]:
SNMP Trap Receiver Address 2        [ASCII,50]:
SNMP Trap Receiver Community 2      [ASCII,50]:
SNMP V3 User Name                   [ASCII,50]:root
SNMP Read Community String          [ASCII,50]:public
```

```
SNMP Write Community String     [ASCII,50]:
SNMP Contact String             [ASCII,50]:Meinberg
SNMP Location String            [ASCII,50]:Germany

# Windows Messages Section
WMail Address 1                 [ASCII,50]:
WMail Address 2                 [ASCII,50]:

# VP100 Display Section
VP100 Display Address 1         [ASCII,50]:
VP100 Display Sernum  1         [ASCII,50]:
VP100 Display Address 2         [ASCII,50]:
VP100 Display Sernum  2         [ASCII,50]:

# Notification Section
Notification on NTP_not_sync        [CASE]:
Notification on NTP_stopped         [CASE]:
Notification on Server_boot         [CASE]:
Notification on Refclock_not_respon.[CASE]:
Notification on Refclock_not_sync   [CASE]:
Notification on Antenna_faulty      [CASE]:
Notification on Antenna_reconnect   [CASE]:
Notification on Config_changed      [CASE]:
Notification on Leap second announ. [CASE]:

# Ethernet Parameter Section
ETH0 IPv4 TCPIP address               [IP]:0
ETH0 IPv4 NETMASK                     [IP]:0
ETH0 DHCP CLIENT                    [BOOL]:1
ETH0 IPv6 TCPIP address 1             [IP]:
ETH0 IPv6 TCPIP address 2             [IP]:
ETH0 IPv6 TCPIP address 3             [IP]:
ETH0 IPv6 Autoconf                  [BOOL]:1
ETH0 Net Link Mode                [NUM,0:4]:
ETH0 Bonding Group                [NUM,0:4]:
```

Globale Optionen Datei

In dieser Datei werden alle globalen Optionen des Zeitservers abgelegt. Diese Datei befindet sich auf der schreibgeschützten Flashdisk unter /mnt/flash/global_options:

```
#GLOBAL OPTIONS

NUMBER ETHERNET INTERFACES: 1
SYSTEM LAYOUT: 0
SYSTEM ADV LAYOUT: 0
SYSTEM LANGUAGE: 0
SYSTEM PARAMETER: server
SYSTEM DESIGN: 0
```

Eingesetzte Software von Drittherstellern

Der LANTIME Netzwerk Zeitserver führt eine Reihe von Software aus, die auf der Arbeit von OpenSource Projekten basieren. Sehr viele Personen haben bei der Entwicklung und Realisierung dieser Software mitgearbeitet. Wir bedanken uns ausdrücklich für diese Arbeit.

Die eingesetzte OpenSource-Software unterliegt ihren eigenen Lizenzbedingungen, die wir im Folgenden aufführen. Sollte der Einsatz einer eingesetzten Software deren Lizenzbestimmungen verletzen, werden wir nach Mitteilung unverzüglich dafür sorgen, dass diese Lizenzbestimmungen wieder eingehalten werden.

Ist für eins der eingesetzten Software-Produkte vorgeschrieben, dass der zugrundeliegende Quellcode von der Firma Meinberg zur Verfügung gestellt werden muss, senden wir Ihnen auf Anfrage entweder einen Datenträger oder eine E-Mail zu oder wir stellen Ihnen einen Link zur Verfügungen, unter dem Sie die aktuellste Version des Quellcodes im Internet beziehen können. Bitte beachten Sie, dass wir bei Zusendung eines Datenträgers die dabei anfallenden Kosten in Rechnung stellen müssen.

Betriebssystem GNU/Linux

Die Weitergabe des GNU/Linux Betriebssystems unterliegt der GNU General Public License, die wir weiter unten abdrucken.

Mehr zu GNU/Linux finden Sie auf der GNU-Homepage (www.gnu.org) sowie auf der Homepage von GNU/Linux (www.linux.org).

Der eingesetzte Kernel wurde mithilfe des PPSkit – Patches von Ulrich Windl für den Einsatz mit einer PPS-Referenzzeitquelle optimiert.

Samba

Die Samba Software Suite ist eine Gruppe von Programmen, die das Server Message Block (abgekürzt SMB) Protokoll für UNIX Systeme implementiert. Durch den Einsatz von Samba ist das Senden von Windows Popup Meldungen sowie die Abfrage der Zeit durch Clients mithilfe des NET TIME Befehls möglich.

Die Weitergabe von Samba unterliegt – wie bei GNU/Linux – der GNU General Public License, siehe Abdruck weiter unten.

Die Website des Samba – Projekts (bzw. einen Mirror) finden Sie unter www.samba.org!

Network Time Protocol Version 4 (NTP)

Das von David L. Mills geleitete NTP-Projekt ist im Internet unter www.ntp.org erreichbar, dort finden sich eine Fülle von Informationen und Anleitungen zum Einsatz dieses Standard-Softwarepakets. Die Weitergabe und der Einsatz der NTP-Software ist erlaubt, solange der folgende Hinweis in der Dokumentation vorhanden ist:

```
************************************************************************
*                                                                      *
* Copyright (c) David L. Mills 1992-2004                               *
*                                                                      *
* Permission to use, copy, modify, and distribute this software        *
* and its documentation for any purpose and 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.                                                            *
*                                                                      *
************************************************************************
```

mini_httpd

Für die webbasierende Konfigurationsoberfläche (sowohl HTTP als auch HTTPS) setzen wir den mini_httpd von ACME Labs ein. Die Weitergabe und Nutzung dieses Programms setzt voraus, dass man folgenden Hinweis abdruckt:

```
Copyright © 2000 by Jef Poskanzer <jef@acme.com>.  All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:
1. Redistributions of source code must retain the above copyright
   notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
   notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
   documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED.  IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

Mehr zu mini_httpd finden Sie auf der ACME Labs Homepage (www.acme.com).

GNU General Public License (GPL)

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 2, June 1991

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program).

Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source

code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

Timecode (optional)

Allgemeines

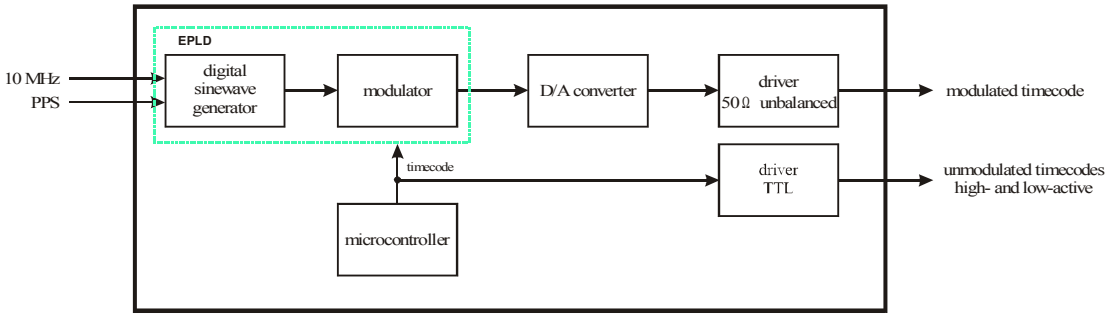
Schon zu Beginn der fünfziger Jahre erlangte die Übertragung codierter Zeitinformation allgemeine Bedeutung. Speziell das amerikanische Raumfahrtprogramm forcierte die Entwicklung dieser zur Korrelation aufgezeichneter Meßdaten verwendeten Zeitcodes. Die Festlegung von Format und Gebrauch dieser Signale war dabei willkürlich und lediglich von den Vorstellungen der jeweiligen Anwender abhängig. Es entwickelten sich hunderte unterschiedlicher Zeitcodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der "Inter Range Instrumantation Group" (IRIG) standardisiert wurden, die heute als "IRIG Time Codes" bekannt sind.

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GPS167-TC beschränkt sich jedoch auf die Generierung des IRIG-B Formats, auf den in Frankreich genormten AFNOR NFS-87500 Code, sowie auf den IEEE1344 Code. IEEE1344 ist ein IRIG-B123 Code der um Informationen über Zeitzone, Schaltsekunden und Datum erweitert wurde. Auf Wunsch können auch andere Übertragungsarten realisiert werden.

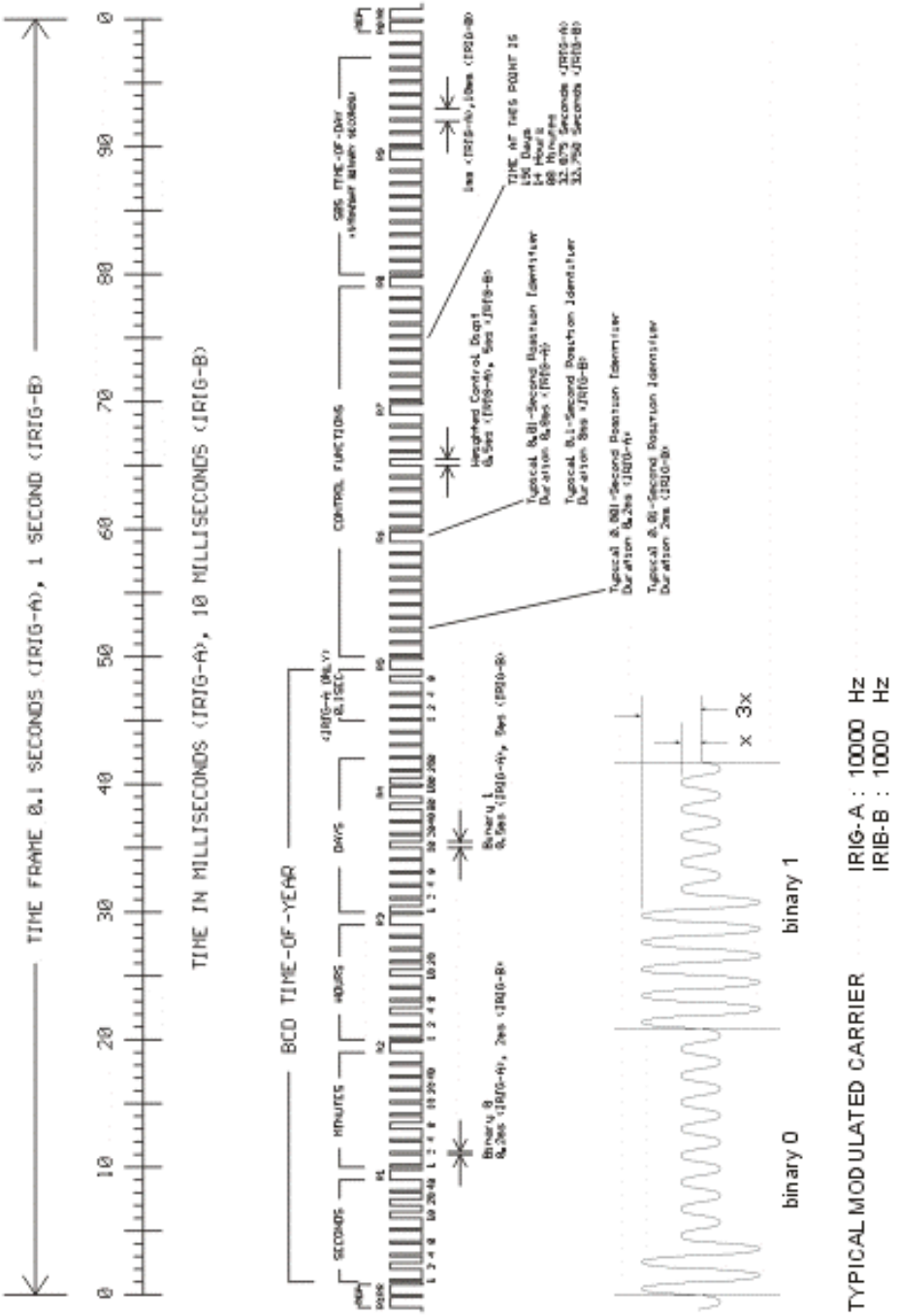
Funktionsweise

Die Europakarte GPS167-TC wurde speziell zur Erzeugung von IRIG, AFNOR und IEEE1344 Zeitcodes erweitert. Neben dem digital erzeugten amplitudenmodulierten Code wird parallel auch der unmodulierte DC-Pegel IRIG bzw. AFNOR Code bereitgestellt.

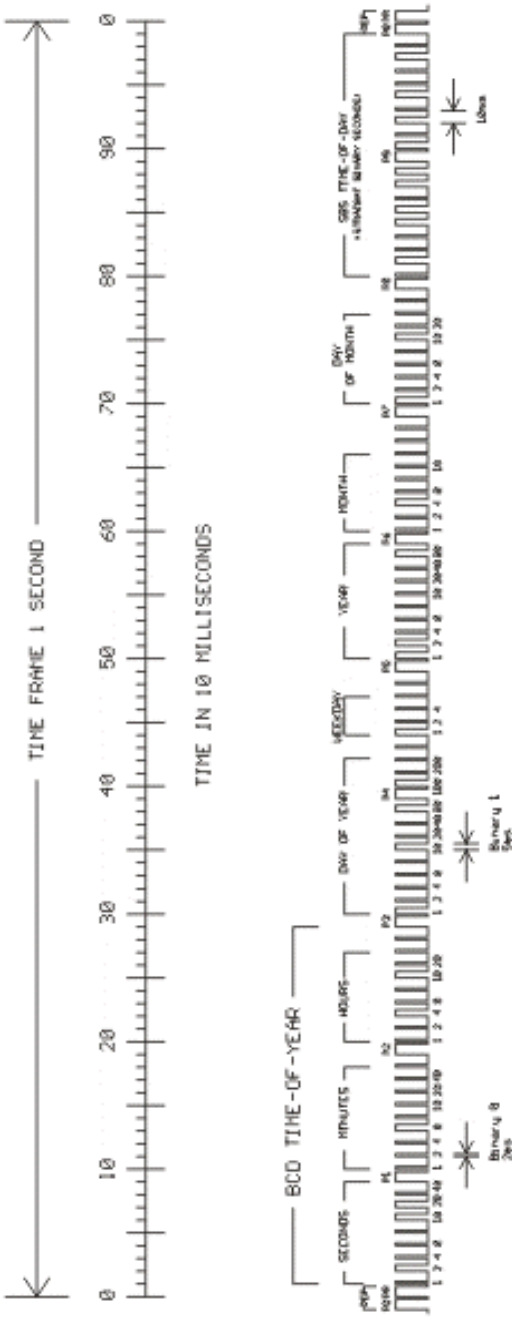
Blockschaltbild Generierung des Timecodes



IRIG - Standardformat



AFNOR - Standardformat



Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
51	Year BCD encoded 2	
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
56	Year BCD encoded 20	
57	Year BCD encoded 40	
58	Year BCD encoded 80	
59	Position Identifier P6	
60	LSP - Leap Second Pending	bis zu 59s vor Schaltsekunde gesetzt
61	LS - Leap Second	0 = LS einfügen, 1 = LS löschen [1.)]
62	DSP - Daylight Saving Pending	bis zu 59s vor SZ/WZ Umschaltung gesetzt
63	DST - Daylight Saving Time	gesetzt während Sommerzeit
64	Timezone Offset Sign	Vorzeichen des Zeitzonenoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC IRIG Zeit PLUS Zeitzonenoffset (einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	
67	TZ Offset binary encoded 4	
68	TZ Offset binary encoded 8	
69	Position Identifier P7	
70	TZ Offset 0.5 hour	gesetzt bei zusätzlichem halbstündigen Offset
71	TFOM Time figure of merit	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an [2.)] 0x00 = Uhr synchron 0x0F = Uhr im Freilauf
72	TFOM Time figure of merit	
73	TFOM Time figure of merit	
74	TFOM Time figure of merit	
75	PARITY	Parität aller vorangegangenen Bits

[1.)] von der Firmware werden nur eingefügte Schaltsekunden (59->60->00) unterstützt !

[2.)] TFOM wird auf 0 gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten einmal synchronisieren konnte, andere Codierungen werden von der Firmware nicht unterstützt. *s.a. Auswahl des generierten Zeitcode*s.

Generierte Zeitcodes

Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulsweitenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

a) B002: 100 pps, PWM DC Signal, kein Träger
BCD time-of-year

b) B122: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year

c) B003: 100 pps, PWM DC Signal, kein Träger
BCD time-of-year, SBS time-of-day

d) B123: 100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz
BCD time-of-year, SBS time-of-day

e) AFNOR: Code lt. NFS-87500, 100 pps, AM Sinussignal,
1kHz Träger, BCD time-of-year, vollständiges Datum,
SBS time-of-day, Ausgangspegel angepasst.

f) IEEE1344: Code. lt. IEEE1344-1995, 100 pps, AM Sinussignal,
1kHz Träger, BCD time-of-year, SBS time-of-day,
IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone,
Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control
Funktions Segment (CF)

s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code

Auswahl des generierten Zeitcodes

Der generierte Zeitcode kann über das Menue Setup IRIG Settings oder das GPS Monitorprogramm ausgewählt werden. Die DC-Level Shift Codes B00x und modulierten Codes mit Sinusträger B12x werden immer parallel erzeugt und sind an verschiedenen Pins der VG64 Steckerleiste abnehmbar. Wird zum Beispiel der Code B122 gewählt, so ist parallel auch der Code B002 verfügbar. Gleiches gilt für die Codes IEEE1344 und AFNOR NFS 87-500.

Das TFOM Segment des IEEE1344 Codes wird in Abhängigkeit des im Zeitstring gesendeten 'already sync'ed' Zeichens ('#') gesetzt. Dieses Zeichen wird immer dann gesetzt wenn die Uhr nach dem Einschalten noch *nicht* synchronisiert hat. Für das 'time figure of merit' (TFOM) Segment des IEEE1344 Codes gilt:

Uhr hat nach dem Einschalten einmal synchronisiert : TFOM = 0000
Uhr hat nach dem Einschalten noch *nicht* synchronisiert : TFOM = 1111

Zu Testzwecken lässt sich die Ausgabe des TFOM Segmentes im IEEE1344 Code abschalten. Das Segment wird dann immer auf 0000 gesetzt.

Ausgänge

Die GPS167-ZTC stellt modulierte und unmodulierte Ausgänge zur Verfügung. Das Format der IRIG-Ausgänge kann den Abbildungen "IRIG-B" und "AFNOR Standardformat" entnommen werden.

AM - Ausgang

Der amplitudenmodullierte Sinusträger steht an der VG-Leiste Pin 14a zur Verfügung. Die Trägerfrequenz beträgt 1 kHz (IRIG-B). Das Signal hat eine Amplitude von 3 V_{ss} (MARK) bzw. 1 V_{ss} (SPACE) an 50 Ω. Über die Anzahl der MARK-Amplituden bei zehn Trägerschwingungen erfolgt die Codierung. Dabei gelten folgende Vereinbarungen:

a) binär "0": 2 MARK-Amplituden, 8 SPACE-Amplituden
b) binär "1": 5 MARK-Amplituden, 5 SPACE-Amplituden
c) position-identifier: 8 MARK-Amplituden, 2 SPACE-Amplituden

PWM - Ausgänge

Das in den Abbildungen "IRIG-" und "AFNOR Standardformat" dargestellte pulsweitenmodullierte DC-Signal wird immer parallel zum Sinussignal generiert und steht an der VG-Leiste Pin 13a als TTL-Pegel verfügbar.

Technische Daten

AUSGÄNGE: Unsymmetrisches AM-Sinussignal:
3 V_{SS} (MARK), 1 V_{SS} (SPACE) an 50 Ω

PWM-Signal: TTL, high- und low-aktiv

USB Stick (optional)

In der Frontblende des Lantime ist eine USB Schnittstelle herausgeführt und kann zum Anschluss eines USB Sticks benutzt werden. Der USB Stick kann für die folgenden Aufgaben benutzt werden:

- Übertragen von Konfigurationen zwischen mehreren Lantimes
- Sperren der Tasten am LCD für unbefugten Zugriff
- Sichern von Logdateien
- Aufspielen eines vollständigen oder inkrementellen Software Updates
- Überspielen von Sicherheits-Zertifikaten (SSL, SSH) und Passwörtern

Nachdem der USB Stick angeschlossen wurde, wechselt die LC Anzeige automatisch in das SETUP Menü mit dem Unterpunkt „USB MEMORYSTICK“ und es wird der Typ des USB Sticks angezeigt.

```
SETUP:        USB MEMORYSTICK
USB: 0  USB DRIVE
```

Befindet sich eine spezielle Menü-Struktur auf dem USB Stick, wird beim Drücken der NEXT Taste der nächste Menüpunkt angewählt. Dieses SETUP Menü ist nur so lange sichtbar, wie der USB Stick angeschlossen ist.

```
SETUP:        USB MEMORYSTICK
 copy configuration to memory stick
```

Menü Verzeichnisstruktur

Die einzelnen Menüpunkte mit den dazugehörigen Befehlen sind auf dem USB Stick abgelegt und werden vom Lantime entsprechend interpretiert und ausgeführt. Somit ist es möglich, dass der Benutzer eigene Menüpunkte hinzufügen kann. Auf dem USB Stick muss die folgende Verzeichnis/Datei Struktur eingerichtet werden, damit ein Menü angezeigt wird:

```
/Lantime/
        Menu/
                menu_1
                script_for_menu_1
                menu_2
                script_for_menu_2
```

Menü Konfigurationsdateien

Die Namen der Konfigurationsdateien für die einzelnen Menü-Punkte müssen immer mit „menu_“ beginnen. Diese Dateien können mit einem Texteditor erstellt werden und haben den folgenden Aufbau:

```
# Kommentarzeile

Menu-Name: get configuration from USB Stick
Menu-Type: default
Menu-Script: get_config_from_usb_stick
Menu-Pre-Cmd:
Menu-Post-Cmd:
```

Über den Schlüssel „Menu-Name:“ wird die Zeile angegeben, die im Display als Menü-Punkt erscheinen soll. Für den „Menu-Type:“ sollte immer default eingegeben werden. Mittels des „Menu-Script:“ wird der Name des Scripts angegeben, welches ausgeführt werden soll wenn der Benutzer diesen Punkt auswählt. Vor jedem Ausführen dieser Script Datei wird die folgende Warnmeldung ausgegeben:

Mit den Schlüsselworten „Menu-Pre-Cmd:“ und „Menu-Post-Cmd“ können vor und nach dem Ausführen des Scriptes spezielle Befehle an den Lantime Daemon gesendet werden. Die folgenden Befehle sind zur Zeit möglich:

RELOAD_CONFIG	: Konfigurationsdatei neu laden
REBOOT	: Lantime neu starten (reboot)

Der USB Stick wird bei Einstecken automatisch unter dem Verzeichnis „/mnt/usb_storage“ eingebunden und kann zum Transport von Dateien (Log-Dateien, Konfigurationsdateien, Zertifikate) verwendet werden.

Menü Script Dateien

Eine Script Datei für einen Menü-Punkt besteht aus beliebigen Befehlen, die in einer Telnet/SSH Session ausgeführt werden können. Hier ein Beispiel für das Kopieren einer Lantime-Konfigurationsdatei vom USB-Stick auf die Flash Karte des Lantimes:

```
mount -o remount, rw /mnt/flash
cp /mnt/flash/global_configuration /mnt/flash/global_configuration.old
cp /mnt/usb_storage/my_config  /mnt/flash/global_configuration
mount -o remount, ro /mnt/flash
```

Dabei ist zu beachten, dass wenn auf die interne Flash Karte des Lantime geschrieben werden soll, diese erst schreibbar gemacht werden muss (mit dem Befehl „mount -o remount, rw /mnt/flash“.

Tastatursperre

Der USB-Stick kann auch als Zugangsschlüssel für den Lantime benutzt werden. Damit ist es möglich nur dann die Tastatur am LCD zugänglich zu machen, wenn der USB-Stick eingesteckt wurde. Die Zugangsberechtigung wird über eine Datei auf dem USB-Stick „/mnt/usb_storage/Lantime/keypad_lock“ realisiert, indem diese Datei mit der Datei auf der Flash Disk des Lantime „/mnt/flash/keypad_lock“ verglichen wird. So ist es möglich auch mehrere unterschiedliche USB-Sticks zu verwenden, wobei jeder Lantime seinen eigenen verwendet.

Die Tastatursperre wird über ein Untermenü auf dem USB-Stick aktiviert:

Dabei wird die Datei „/mnt/usb_storage/Lantime/keypad_lock“ auf die Flash-Disk des Lantime kopiert. Beim Deaktivieren dieser Funktion wird diese Datei wieder gelöscht.

Literaturverzeichnis

[Mills88] Mills, D. L., "Network Time Protocol (Version 1) - specification and implementation", DARPA Networking Group Report RFC-1059, University of Delaware, July 1988

[Mills89] Mills, D. L., "Network Time Protocol (Version 2) - specification and implementation", DARPA Networking Group Report RFC-1119, University of Delaware, September 1989

[Mills90] Mills, D. L., "Network Time Protocol (Version 3) - specification, implementation and analysis", Electrical Engineering Department Report 90-6-1, University of Delaware, June 1989

Kardel, Frank, "Gesetzliche Zeit in Rechnernetzen", Funkuhren, Zeitsignale und Normalfrequenzen, Hrsg. W. Hilberg, Verlag Sprache und Technik, Groß-Bieberau 1993

Kardel, Frank, "Verteilte Zeiten", ix Multiuser-Multitasking-Magazin, Heft 2/93, Verlag Heinz Heise, Hannover 1993