

M_{ASTER} T_{IME} C_{ENTER}

SYSTEMBESCHREIBUNG





1	EINLEITUNG	7
1.1	System	8
1.2	Modul	9
1.3	Unit	9
2	AUFBAU HARDWARE	10
2.1	Blockschaltbild Systemaufbau	10
2.2	Modulaufbau und BUS-System	11
2.3	Stromversorgung	12
2.4	Speisungsvarianten	13
2.5	Bediener - Terminal	15
2.6	Verbinden von Systemen über LON-Bus	16
2.7	Fernbedienung	18
2.8	Mechanischer Aufbau	18
2.8.1	System / Steuer und Bedienteil	18
2.8.2	Module (gedruckte Schaltungen)	19
2.8.3	Diverse Spezialanwendungen	19
3	AUFBAU SOFTWARE	20
3.1	Download System	20
3.2	Download-Schema	21
4	ZEIT-MANAGEMENT	22
4.1	Prinzip der Zeithaltung	22
4.2	Statistische Sicherung der Zeithaltung	22
4.3	Softwaretrimmung	24
5	ERDUNG MTC	25
6	ALLGEMEINE TECHNISCHE ANGABEN	27

7	MODULE	28
7.1	U 1.0.x Master	28
7.2	U 1.1.x Master II	28
7.3	U 1.2.x Precision Master Clock	29
7.4	U 1.3.x Network Processing module	29
7.5	U 2.2 Terminal Adapter	30
7.6	U 3.4 Zeitcode-Umschaltmodul	31
7.7	U 3.5 MOBALine-Umschaltmodul	31
7.8	U 3.6.x Serieschnittstellen-Umschaltmodul	31
7.9	U 3.7.x Frequenzüberwachung	32
7.10	U 4.0 Impulslinien Treiber	32
7.11	U 4.1.x Serielle Kommunikation	33
7.12	U 4.2 Time Code Generator	33
7.13	U 4.3 MOBALine Treiber	33
7.14	U 5.0 Lade-Modul	34
7.15	U 6.1.x Kommunikations- und Alarmmodul CAL	34
7.16	U 6.2.x Kommunikations- und Fernschaltmodul CRS	35
7.16.1	U 6.2.0 CRS-Master Modul CRSM	35
7.16.2	U 6.2.1 CRS-Slave Modul CRSS	35
7.16.3	U 6.2.2 CRS-Master Modul CRSM32	36
7.17	U 6.3.x Kommunikations- und Alarmmodul seriell CAS	36
7.18	U 6.4.0 MTC Supervision Modul MSM	37
7.19	U 9.0.x Programm Modul	37

U 1.0.x / 1 MASTER	□
U 1.0.x/ 1.1 Funktion	
U 1.0.x/ 1.2 Technische Daten	
U 1.0.x/ 1.3 Blockschaltbild	
U 1.1.x / 1 MASTER II	□
U 1.1.x/ 1.1 Funktion	
U 1.1.x/ 1.2 Technische Daten	
U 1.1.x/ 1.3 Blockschaltbild	
U 1.2.x/ 1 PRECISION MASTER CLOCK PMC	□
U 1.2.x/ 1.1 Funktion	
U 1.2.x/ 1.2 Zeithaltung	
U 1.2.x/ 1.3 Auswahl der Zeitquelle	
U 1.2.x/ 1.4 Definition der Synchronisationsqualität	
U 1.2.x/ 1.5 Definition der Telegramm-Datei	
U 1.2.x/ 1.5.1 Ausgabemodi	
U 1.2.x/ 1.5.2 Telegrammformat	
U 1.2.x/ 1.5.3 Verfügbare Variablen	
U 1.2.x/ 1.5.4 Telegrammzeit	
U 1.2.x/ 1.5.5 Korrektur Telegrammstart	
U 1.2.x/ 1.5.6 Syntax des Konfigurationsfiles	
U 1.2.x/ 1.5.7 Tabelle Übertragungszeit	
U 1.2.x/ 1.6 Technische Daten	
U 1.2.x/ 1.7 Blockschaltbild	
U 1.2.x/ 1.8 Spezielles: Jumper	
U 1.3.x/ 1 NETWORK PROCESSING MODULE	□
U 1.3.x / 1.1 Funktion	
U 1.3.x / 1.2 Funktionsbeschreibung	
U 1.3.x / 1.3 Serielle Schnittstelle	
U 1.3.x / 1.3.1 Übermittlungsformat Zeitletogramm	
U 1.3.x / 1.3.2 Übermittlungsformat Fernbedienung	
U 1.3.x / 1.4 Netzwerk	
U 1.3.x / 1.4.1 Ethernet	
U 1.3.x / 1.4.2 Systemsicherheit	
U 1.3.x / 1.4.3 SNMP Alarmtraps	
U 1.3.x / 1.4.4 Mail Alarmmeldungen	
U 1.3.x / 1.5 Technische Daten	
U 1.3.x / 1.6 Blockschaltbild	
U 1.3.x / 1.7 NPM Leiterplatte	
U 1.3.x / 1.8 Anschluss Leiterplatte	
U 1.3.x / Anhang A MIB Definition	
U 1.3.x / Anhang B Copyright Notice	
U 2.2/ 1 TERMINAL ADAPTER TA	□
U 2.2/ 1.1 Funktion	
U 2.2/ 1.2 Technische Daten	
U 2.2/ 1.3 Blockschaltbild	
U 2.2/ 1.4 Spezielles: Jumper	

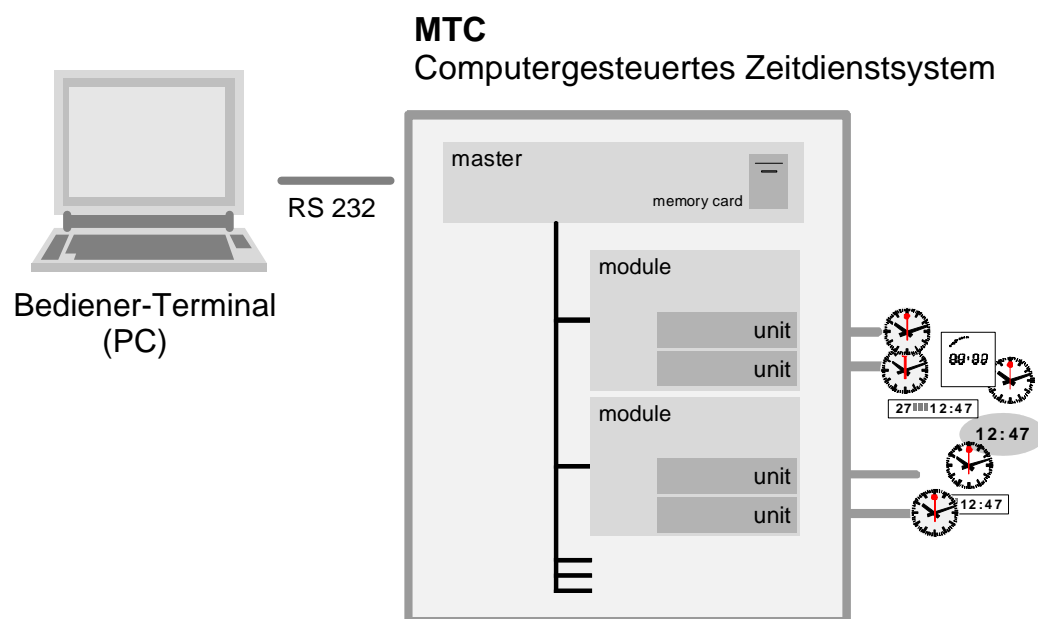
U 3.4/ 1 ZEITCODE-UMSCHALTMODUL TCO	□
U 3.4/ 1.1 Funktion	
U 3.4/ 1.2 Funktionsbeschreibung	
U 3.4/ 1.3 Technische Daten	
U 3.4/ 1.4 Blockschaltbild	
U 3.5/ 1 MOBALINE-UMSCHALTMODUL MCO	□
U 3.5/ 1.1 Funktion	
U 3.5/ 1.2 Funktionsbeschreibung	
U 3.5/ 1.3 Technische Daten	
U 3.5/ 1.4 Blockschaltbild	
U 3.6.x/ 1 SERIESCHNITTSTELLEN-UMSCHALTMODUL SCO	□
U 3.6.x/ 1.1 Funktion	
U 3.6.x/ 1.2 Funktionsbeschreibung	
U 3.6.x/ 1.3 Technische Daten	
U 3.6.x/ 1.4 Blockschaltbild	
U 3.7.x/ 1 FREQUENZÜBERWACHUNG FS	□
U 3.7.x/ 1.1 Funktion	
U 3.7.x/ 1.2 Messprinzip	
U 3.7.x/ 1.3 Technische Daten	
U 3.7.x/ 1.4 Blockschaltbild	
U 3.7.x/ 1.5 Spezielles: Jumper	

U 4.0/ 1 IMPULS LINIEN TREIBER LD4	□
U 4.0/ 1.1 Funktion	
U 4.0/ 1.2 Technische Daten	
U 4.0/ 1.3 Blockschaltbild	
U 4.0/ 1.4 Spezielles: Jumper	
U 4.1.x/ 1 SERIELLE KOMMUNIKATION SC4	□
U 4.1.x/ 1.1 Funktion	
U 4.1.x/ 1.2 Schnittstelle	
U 4.1.x/ 1.2.1 Übertragungsformat	
U 4.1.x/ 1.2.2 Ausgabemodi	
U 4.1.x/ 1.2.3 Ausgabezeitpunkt	
U 4.1.x/ 1.3 Definition der Telegramm-Datei	
U 4.1.x/ 1.3.1 Telegrammformat	
U 4.1.x/ 1.3.2 Verfügbare Variablen	
U 4.1.x/ 1.3.3 Syntax des Konfigurationsfiles	
U 4.1.x/ 1.3.4 Tabelle Übertragungszeit	
U 4.1.x/ 1.4 Überwachung des externen Gerätes	
U 4.1.x/ 1.5 Optokoppler-Ausgang 1-4	
U 4.1.x/ 1.6 Technische Daten	
U 4.1.x/ 1.7 Blockschaltbild	
U 4.1.x/ 1.8 Spezielles: Jumper	
U 4.2/ 1 TIME CODE GENERATOR TG4	□
U 4.2/ 1.1 Funktion	
U 4.2/ 1.2 Technische Daten	
U 4.2/ 1.3 Blockschaltbild	
U 4.2/ 1.4 Spezielles: Jumper	
U 4.3/ 1 MOBALINE TREIBER MD4	□
U 4.3/ 1.1 Funktion	
U 4.3/ 1.2 Technische Daten	
U 4.3/ 1.3 Blockschaltbild	
U 5.0/ 1 LADE - MODUL (LADEREGLER) CM6	□
U 5.0/ 1.1 Funktion	
U 5.0/ 1.2 Technische Daten	
U 5.0/ 1.3 Blockschaltbild	

U 6.1/ 1 KOMMUNIKATIONS- UND ALARMMODUL CAL	[]
U 6.1/ 1.1 Funktion	
U 6.1/ 1.2 Technische Daten	
U 6.1/ 1.3 Blockschaltbild	
U 6.1/ 1.4 Spezielles: Jumper	
U 6.2.0/ 1 KOMMUNIKAT.- UND FERNSCHALTMODUL MASTER CRSM	[]
U 6.2.0/ 1.1 Funktion	
U 6.2.0/ 1.2 Technische Daten	
U 6.2.0/ 1.3 Blockschaltbild	
U 6.2.0/ 1.4 Spezielles: Jumper	
U 6.2.1/ 1 KOMMUNIKATIONS- UND FERNSCHALTMODUL CRSS	[]
U 6.2.1/ 1.1 Funktion	
U 6.2.1/ 1.2 Technische Daten	
U 6.2.1/ 1.3 Blockschaltbild	
U 6.2.1/ 1.4 Spezielles: Jumper	
U 6.2.2/ 1 KOMMUNIKAT.- UND FERNSCHALTMODUL MASTER CRSM32	[]
U 6.2.2/ 1.1 Funktion	
U 6.2.2/ 1.2 Technische Daten	
U 6.2.2/ 1.3 Blockschaltbild	
U 6.3.0/ 1 KOMMUNIKATIONS- UND ALARMMODUL SERIELL CAS	[]
U 6.3.0/ 1.1 Funktion	
U 6.3.0/ 1.2 Technische Daten	
U 6.3.0/ 1.3 Blockschaltbild	
U 6.4.0/ 1 MTC SUPERVISION MODULE MSM	[]
U 6.4.0/ 1.1 Funktion	
U 6.4.0/ 1.2 Technische Daten	
U 6.4.0/ 1.3 Blockschaltbild	
U 9.0.x/ 1 PROGRAMM MODUL PM16	[]
U 9.0.x/ 1.1 Funktion	
U 9.0.x/ 1.2 Technische Daten	
U 9.0.x/ 1.3 Blockschaltbild	
BAT/ 1 BATTERIE- UND TRANSFORMATOREINHEITEN	[]
Bat/ 1.1 B 24-7 Batterie und Transformer-Einheit 24 V / 7.2 Ah	
Bat/ 1.2 B 48-7 Batterie und Transformer-Einheit 48 V / 7.2 Ah	

1 EINLEITUNG

Die MTC ist ein rechnergesteuertes, modulares Zeitdienstsystem. Die MTC wurde auf Betriebssicherheit und Flexibilität hin optimiert, zur Realisierung anlagespezifischer Systemlösungen für die Zeitsteuerungen in Industriebetrieben, Flughäfen, Bahnhöfen, Radio- und Fernsehstudios, Spitälern, Elektrizitätswerken, Forschungs-anstalten usw. Das sichere Zweidraht-Bussystem, die intelligenten Funktionsmodule, die zentrale Bedienung mit komfortabler Benutzerführung, das aufwendige Softwaremanagement und eine Anzahl weiterer wichtiger Merkmale unterscheiden das System MTC von herkömmlichen Anlagen.



1.1 System

Die MTC besteht im Standardausbau aus einem oder mehreren Systemen (19"-Rackeinschüben) ohne Anzeige- und Bedienungselemente. Die einzelnen Systeme kommunizieren über einen Industrie-2-Draht-Bus (LON-Bus).

Intern besteht ein System aus den eigentlichen **Modulen** wie Linien-, Schalt-, Schnittstellen-, Mess- und Speisemodul und der steuernden Einheit, **dem Master**. Die Module selbst enthalten eine oder mehrere **Units (Funktionseinheiten)**; z.B. vier Nebenuhrlinien, 16 Schaltkreise, vier IRIG-B Ausgänge, usw.

Die Kommunikation Master - Modul geschieht über einen einfachen seriellen Bus, der so aufgebaut ist, dass keines der angeschlossenen Module den Bus blockieren kann. Die Module haben alle gleiche Priorität und kommunizieren im Polling-Verfahren ausschliesslich mit dem Master.

Zwischen Master und Modul, aber auch zwischen den einzelnen Modulen gibt es abgesehen vom Datenbus keine Signalverbindungen. Damit werden Systemerweiterungen wesentlich vereinfacht.

Jedes System besitzt einen Master mit einer RAM-Card (memory card). Auf dieser RAM-Card oder Compact-Flashcard ist die Applikationssoftware für das gesamte System, d.h. die Software für den Master, die Module und Units gespeichert. Bei Inbetriebnahme der Zentrale wird die Applikationssoftware vom Master in die Module geladen (Download). Ebenfalls auf der RAM-Card gesichert sind alle wichtigen Betriebsdaten, wie die gesamte Konfiguration des Systems, Programme für Schalt- und Signalgeräte, Bezeichnungen der Anschlüsse, Betriebsparameter und die chronologische Geschichte der Fehler- und Störungsmeldungen.

Das **Bedienterminal** (PC) ist über eine RS 232 - Serieschnittstelle an die Zentrale angeschlossen. Die Software für die Bedienung ist unter WINDOWS programmiert und hat eine einfache, leicht verständliche Struktur. Optional kann das Bedienterminal auch von der Zentrale abgesetzt montiert werden.

1.2 Modul

Die Funktionsmodule bestehen aus dem einheitlichen Bus-Interface, dem ebenfalls einheitlichen Prozessorsystem und der applikations-spezifischen Hardware. Soweit möglich, sind die Module in SMD-Technik aufgebaut.

Im Betrieb arbeiten die Module selbständig. Der Master überwacht die Module, erkennt Fehler oder Störungen und synchronisiert die Module auf die korrekte Zeit (Ausnahme: Master Clock Modul U 1.2). Durch die Autonomie der einzelnen Module bleibt die Zentrale selbst bei Ausfall des Masters voll funktionsfähig.

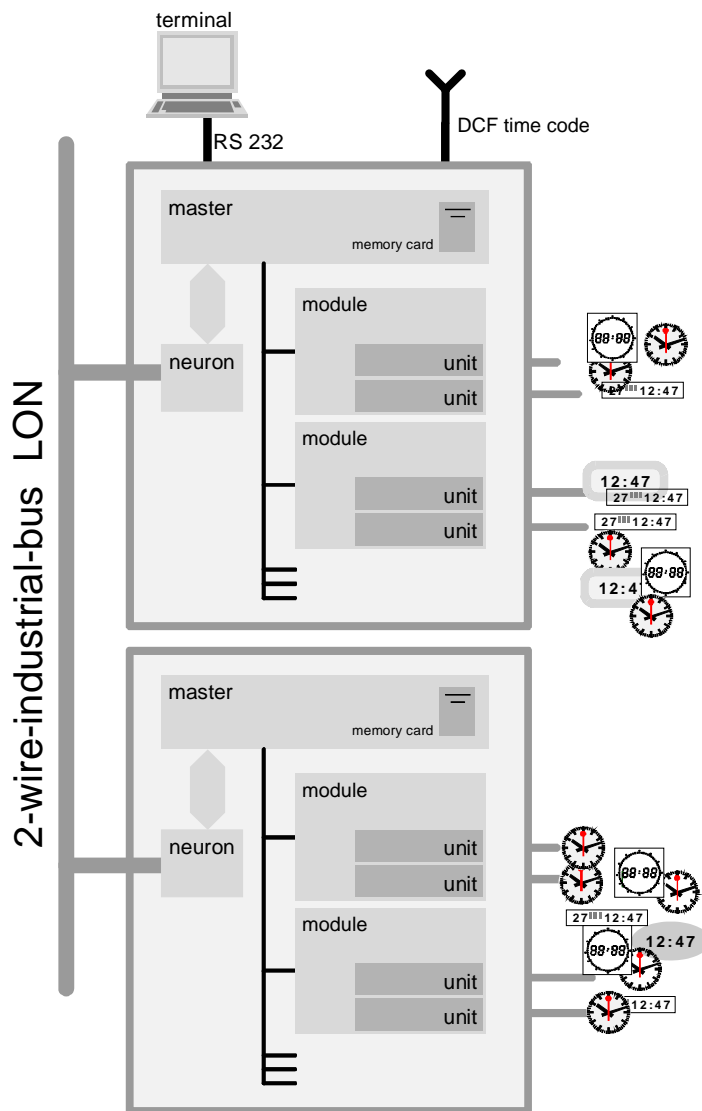
1.3 Unit

Jedes Modul besteht aus einem oder mehreren Units, auch Funktionseinheiten genannt.

Jede Statusänderung der Units innerhalb eines Moduls wird an den Master übertragen, so dass der Master jederzeit den aktuellen Status der einzelnen Units, bzw. Module kennt. Dadurch ist es möglich, dass nach dem Auswechseln eines defekten Moduls während dem Betrieb der Zentrale, das neue Modul vom Master auf den aktuellen Status initialisiert wird und den Betrieb genau dort weiterführen kann, wo das defekte Modul die Funktion abgebrochen hat. Dies ist besonders wichtig zur korrekten Zeitnachführung von impulsgesteuerten Nebenuhren.

2 AUFBAU HARDWARE

2.1 Blockschaltbild Systemaufbau



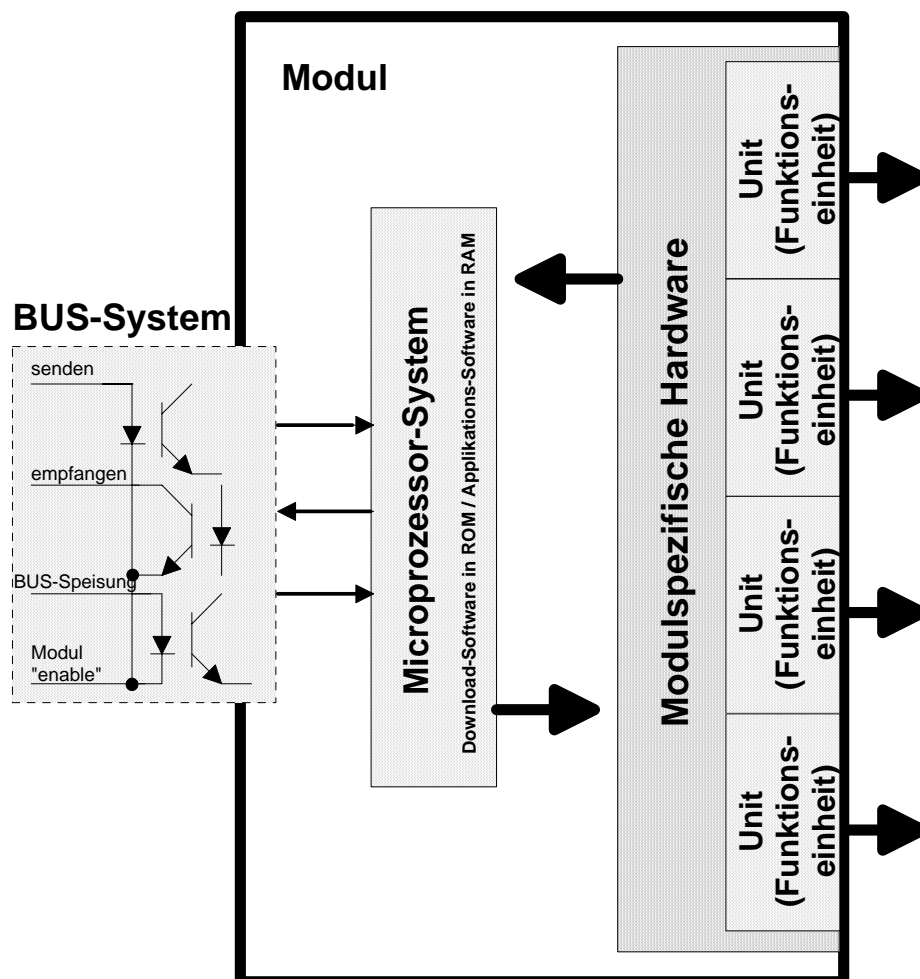
Diese Blockschaltbild zeigt eine Anlage mit zwei Systemen, die über einen LON-Bus verbunden sind.

2.2 Modulaufbau und BUS-System

Alle Module sind 'intelligent', d.h. sämtliche Module verfügen über ein Prozessorsystem. Dadurch wird eine hohe Betriebssicherheit erreicht, da die Module ihre Funktion selbst bei Ausfall des steuernden Masters selbständig weiterführen können. Die Prozessoreinheit und das Businterface sind auf allen Modulen identisch. Die Applikationssoftware wird nach der Inbetriebsetzung des Moduls vom Master über den Bus in die Prozessoreinheit des Moduls geladen (Download). Dies vereinfacht das Update der Software, die Neukonfiguration, die Erweiterung der Anlage und auch die Lagerhaltung. Ein aufwendiges Austauschen von EPROM's entfällt.

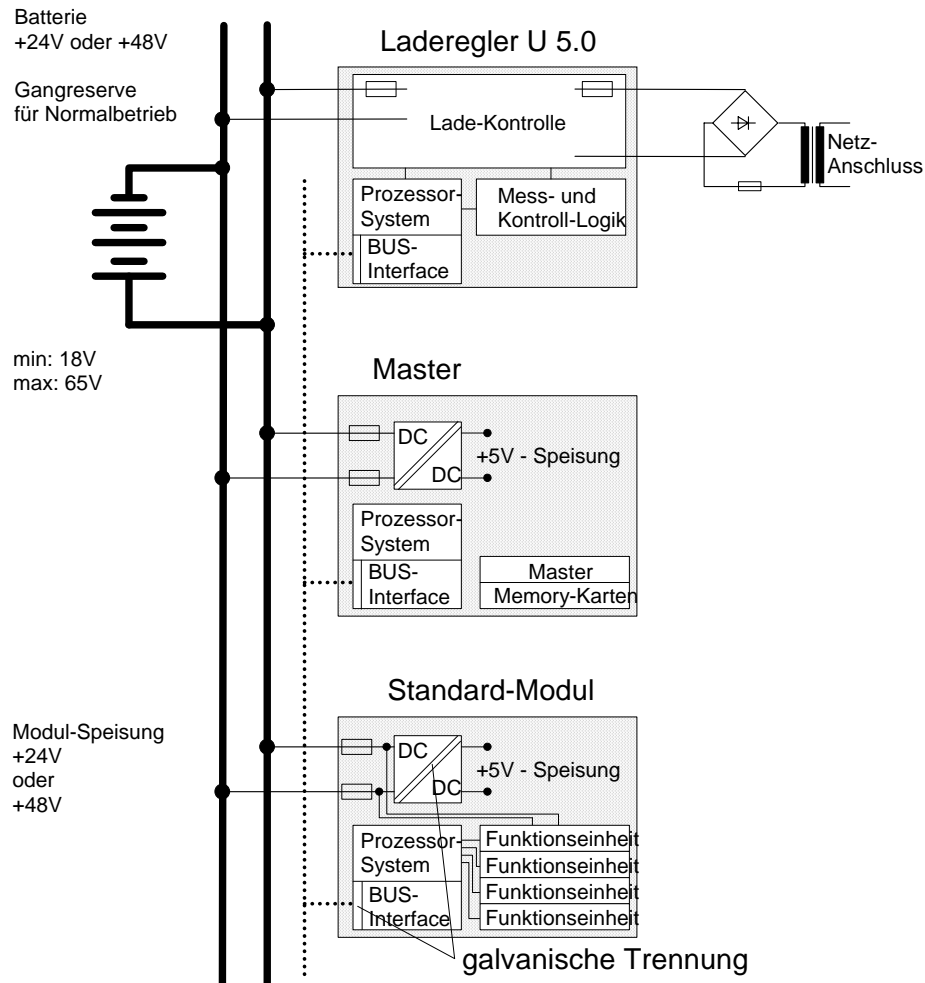
Alle Module kommunizieren mit dem Master über ein Zweidraht-Bussystem. Auf diese Weise kann mit kleinem Aufwand die Anlage erweitert werden. Der Aufbau des Busses garantiert eine hohe Betriebssicherheit, da sichergestellt ist, dass ein defektes Modul den Bus nicht blockieren kann. Die Module werden vom Master einzeln aktiviert, d.h. erst beim Aufbau der Kommunikation mit dem Master auf den Bus geschaltet.

Blockschema eines Moduls:



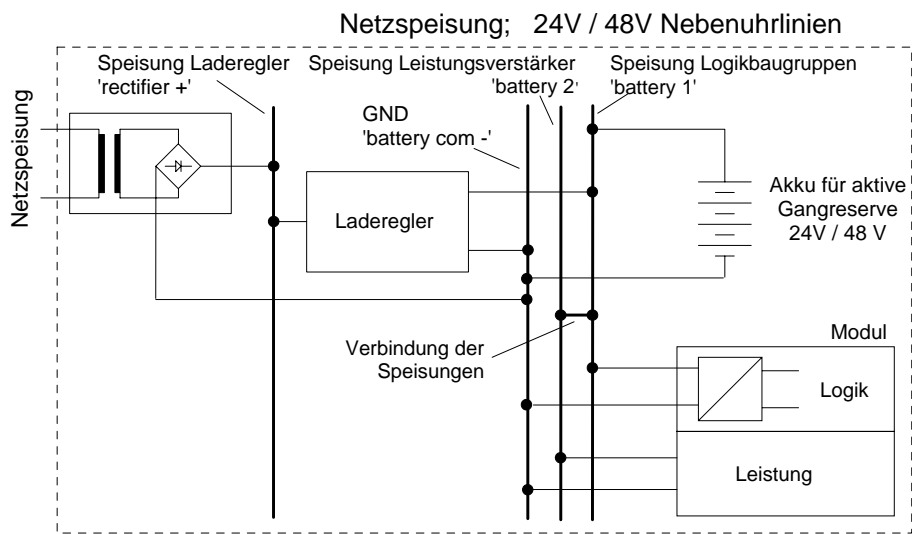
2.3 Stromversorgung

Alle Module werden direkt von Akkumulator-Batterie und Lademodul (24 oder 48V) gespeisen. Die Batterie garantiert die volle Funktion der Anlage unter allen Bedingungen, d.h. auch bei Netzausfall. Sowohl Netzteil und Batterie sind in der Lage, die Anlage vollumfänglich zu versorgen. Die Betriebsdauer bei Netzausfall ist abhängig von der Stromaufnahme der einzelnen Module, bzw. der Anzahl angeschlossenen Nebenuhren und der installierten Kapazität der Batterie.

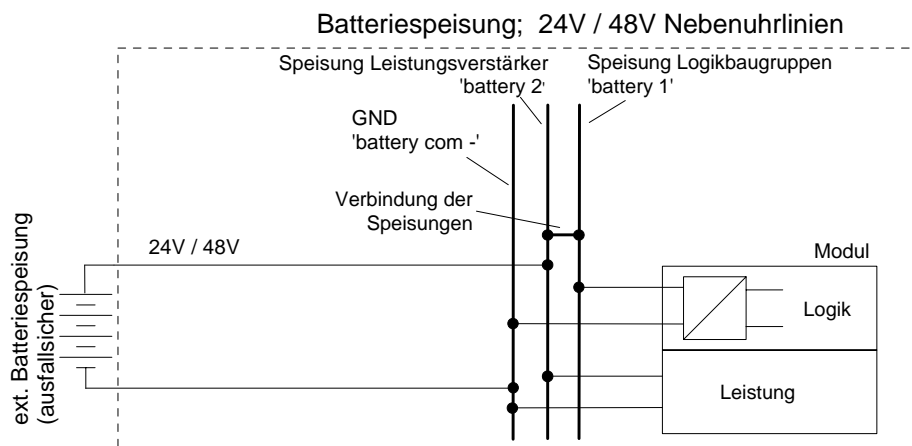


2.4 Speisungsvarianten

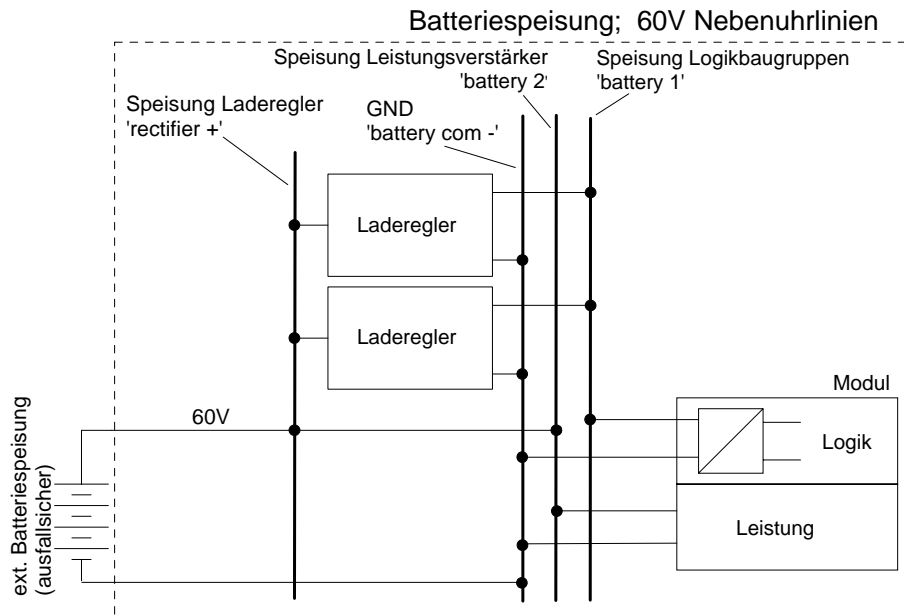
- Speisung ab Netz 230V/50Hz mit interner Gangreserve:
 Eine kompakte Speiseeinheit, bestehend aus Transformator, Gleichrichter und unterhaltsfreien, gasdichten Akkumulatoren 24V/7,2 Ah, ist im Rack 16-6, neben den Funktionsmodulen einbaubar. Für 48V/7,2 Ah werden zwei Speiseeinheiten benötigt und deshalb in einem separaten Rack untergebracht.
 Für Rack 50-6 werden die Speiseeinheiten sowohl bei 24V wie auch bei 48V in einem zusätzlichen Rack untergebracht.
 Für Anlagen, bei denen grosse Gangreserven erforderlich sind, stehen grössere, wartungsfreie Akkumulatoren zur Verfügung. Diese werden freistehend im Zentralenschrank untergebracht.



- Fremdspeisung 24-48VDC ab Hausbatterie:
 Die Speisung der MTC kann direkt aus einer externen Batterie mit 24V oder 48V erfolgen.

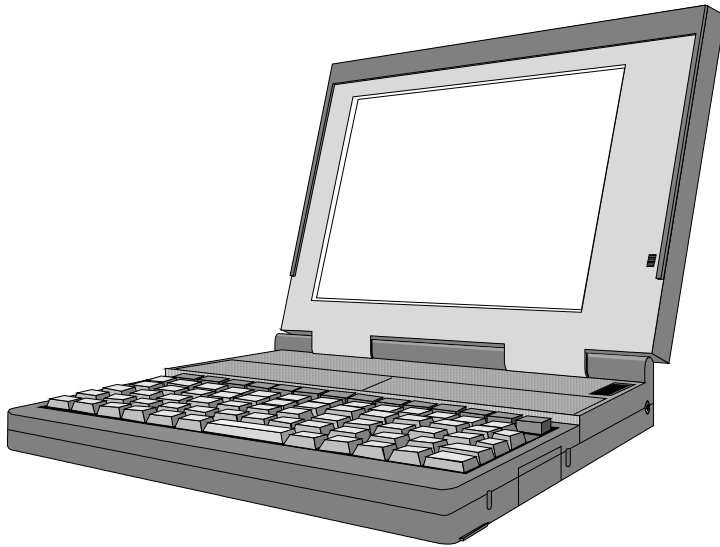


- Fremdspeisung von 60V Impulslinien U 4.0:
Es ist möglich die Impulslinien mit einer separaten Speisung zu versorgen.
Damit können auch 60V Anlagen bedient werden.
Zur sicheren Stromversorgung müssen zwei Laderegler U 5.0 eingesetzt werden.



- Getrennte Speisung bei Mehrfachsystemen:
Da die einzelnen Einschübe über den seriellen Bus untereinander kommunizieren, ist es jederzeit möglich, örtlich abgesetzte Systeme / Module mit einer separaten Speisung zu betreiben.

2.5 Bediener - Terminal



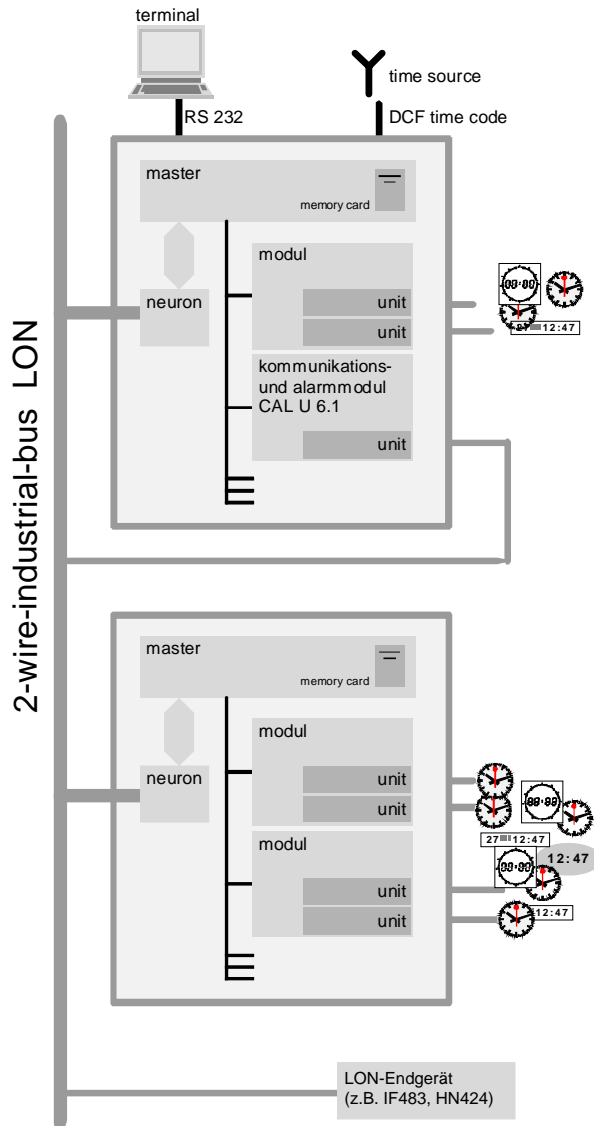
Das Bediener-Terminal besteht aus einem normalen PC mit Windows XP oder 2000.

Es gibt mehrere Varianten des Aufbaus:

- Als Bediener-Terminal wird ein NOTEBOOK PC verwendet. Dieser ist im 19“-Rack eingebaut und befindet sich unterhalb der Funktionsmodule, hinter einer abschliessbaren Frontklappe. Für gute Bedienbarkeit ist das Terminal über Teleskopschienen voll herausziehbar.
- Es wird ein ganz normaler, freistehender PC verwendet.

2.6 Verbinden von Systemen über LON-Bus

Zur Verbindung von Systemen wird ein Industrie-2-Draht-Bus vom Typ **LON** (= **L**ocal **O**perating **N**etwork) benutzt.
 Abhängig vom Kabeltyp können so Distanzen bis zu 2,7km mit Bus oder 0.5 km mit freier Topologie erreicht werden.
 Es ist auch möglich die Verbindungen optisch (optical fibre) zu erstellen.



Grundsätzlich ist die Kommunikation auf dem Bus in Domänen (Domains) eingeteilt. Für die MTC-Systemkommunikation wird Domäne h'80 und für die Verbindung des Kommunikations- und Alarmmoduls CAL U 6.1 zu dessen LON-Endgeräten die Domäne h'81 verwendet. So ist es möglich diese Systeme auf dem gleichen LON-Bus zu führen.

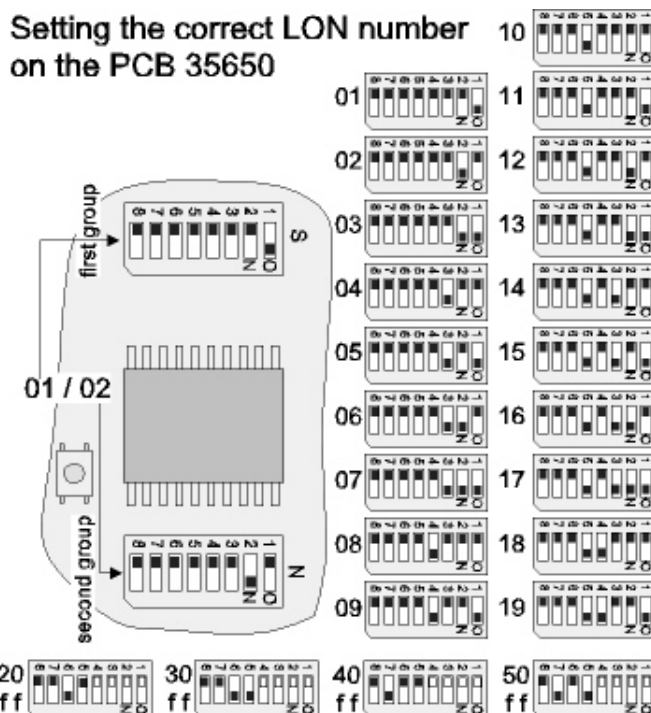
Die eigentliche Adressierung auf dem LON-Bus ist aus zwei Teilen aufgebaut:

- Subnet: Bezeichnet das Netzwerk
255 verschiedene möglich (01-FF hexadezimal)
- Node: Bezeichnung des Geräts auf dem Bus
127 verschiedene möglich (01-7F hexadezimal)

Eine komplette Adresse besteht also aus 4 Ziffern (hexadezimal), zum Beispiel 0103 (Subnet,Node).

Theoretisch sind also maximal 127 Geräte pro Subnet möglich. Praktisch ist die Kommunikation zwischen den Geräten bestimmend und die Anzahl der Geräte folgedessen tiefer.

Einstellung der LON-Adresse auf dem LON-Bus-Koppler:



Um MTC-Systeme miteinander zu verbinden, werden Master U 1.0.1 mit LON-Bus-Koppler (auch Neuron) benötigt. Damit ist die Bedienung und die Zeitverteilung über LON möglich.

- Bedienung:
Ab einem Terminal können mehrere Systeme überwacht und bedient werden, wobei das Terminal lokal an einem der Systeme angeschlossen sein muss.
Ein System kann von mehreren Terminals aus bedient werden.
- Es ist möglich die Zeit über LON zu verteilen. So kann ein System ab LON synchronisiert werden. Dabei braucht es aber mindestens ein System welches die Zeit auf LON aussendet und deshalb eine andere Zeitquelle benötigt. Die Genauigkeit liegt bei +/-20ms.

2.7 Fernbedienung

Fernbedienung / Wartung oder Update von Systemen über Netzwerk / Netzwerkprotokolle.

Für diese Funktion wird das Modul U 1.3.4 benötigt.

2.8 Mechanischer Aufbau

2.8.1 System / Steuer und Bedienteil

- Rack 16 für kleine und mittlere Anlagen bis 16 Nebenuhrlinien und 16 Signal- / Schaltstromkreise (maximal 5 Funktions- Module und 1 U 5.0).

- Rack 50-6 für grosse Zeitzentralen ab 17 Nebenuhrlinien (maximal 14 Module und 1 U 5.0 oder 12 Module und 2 U 5.0).

Standardausbaubreite: 84 Teileinheiten

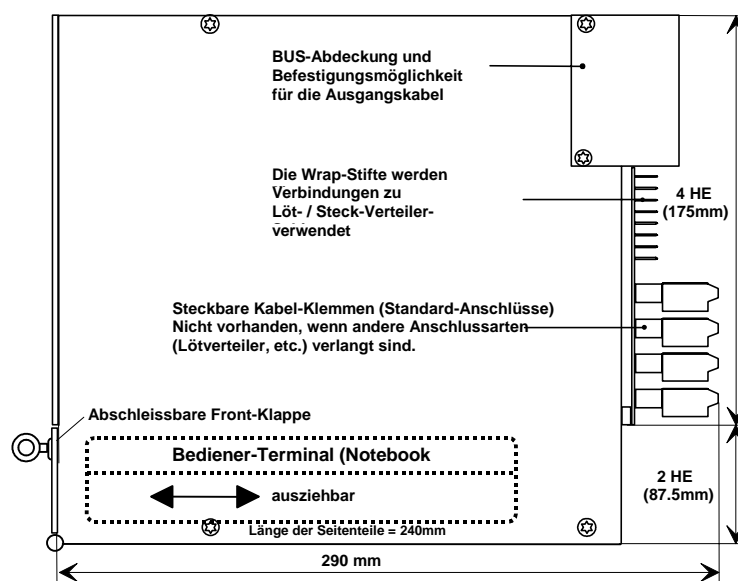
Höhe: 4 HE (für Funktionsmodule) + 2 HE (für Bediener-Terminal)

Tiefe: 290 mm

Rack 50-4 wie Rack 50-6, jedoch ohne Terminal-Schublade.

Die angegebene Tiefe bezieht sich auf die standardisierte Seitenwandlänge inklusive des für die Anschlussklemmen und die Kabelbefestigung vorgesehenen Raumes.

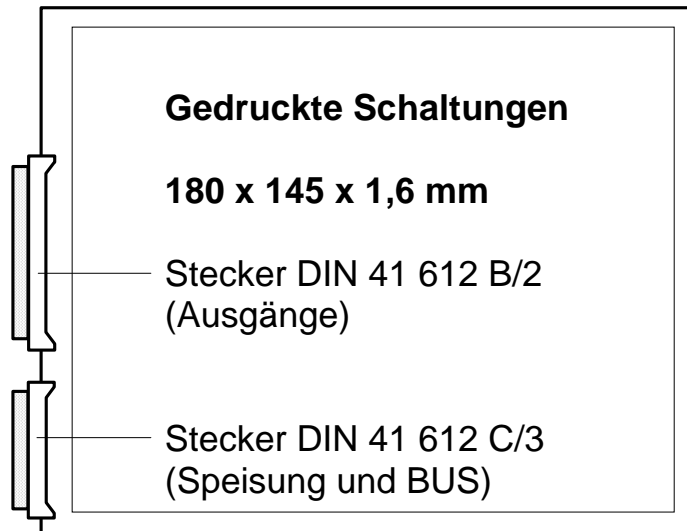
Werden Telefonstripse gewählt, so vergrößert sich die erforderliche Bautiefe um die Höhe der gewählten Stripse inklusive der erforderlichen Montageteile. Das Bediener-Terminal ist in Rack 16-6 und Rack 50-6 ausziehbar, unterhalb der Funktionsmodule untergebracht.



2.8.2 Module (gedruckte Schaltungen)

Epoxy FR 4 180 mm x 145 mm x 1,6 mm

mit 2 Steckern: 1 x Typ DIN 41 612 C/3 und 1 x Typ DIN 41 612 B/2



2.8.3 Diverse Spezialanwendungen

Einbaumöglichkeit

- a) Die 19“-Einheiten (Rack 16 und Rack 50) lassen sich in jeden beliebigen 19“-Schrank mit 84 Teileinheiten einbauen.
- b) Für Zeitzentralen MTC 16 ist ein 19“-Gehäuse 9 HE x 84 TE für Wandmontage, nach Massbild 4-110 366 lieferbar.

Anschlussarten bei Rackeinbau

- a) Die rückseitige Verdrahtungsplatine kann mit Klemmen ausgerüstet werden.
- b) Vorverdrahtung auf standardisierte Telefonverteiler (Strips) in Löttechnik, Schneid - Klemmtechnik, oder mit bauseitigen Klemmen. Auf Wunsch sind auch Trenn-Verteiler lieferbar.
- c) Mehrpolige Steckverbinder nach Kundenangaben sind möglich. Die Anschlussarten unter b) und c) sind auch mit einem Zwischenkabel erhältlich.

Anschlussarten bei Wandmontagegehäuse

- a) Die rückseitige Verdrahtungsplatine kann mit Klemmen ausgerüstet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Installationskabel so verlegt werden, dass der vordere Schrankteil um 90° ausgeschwenkt werden kann.
- b) Vorverdrahtung auf standardisierte Telefonverteiler (Strips) in Löttechnik, Schneid-Klemmtechnik, oder mit bauseitigen Klemmen. Auf Wunsch sind auch Trenn-Verteiler lieferbar.

3 AUFBAU SOFTWARE

3.1 Download System

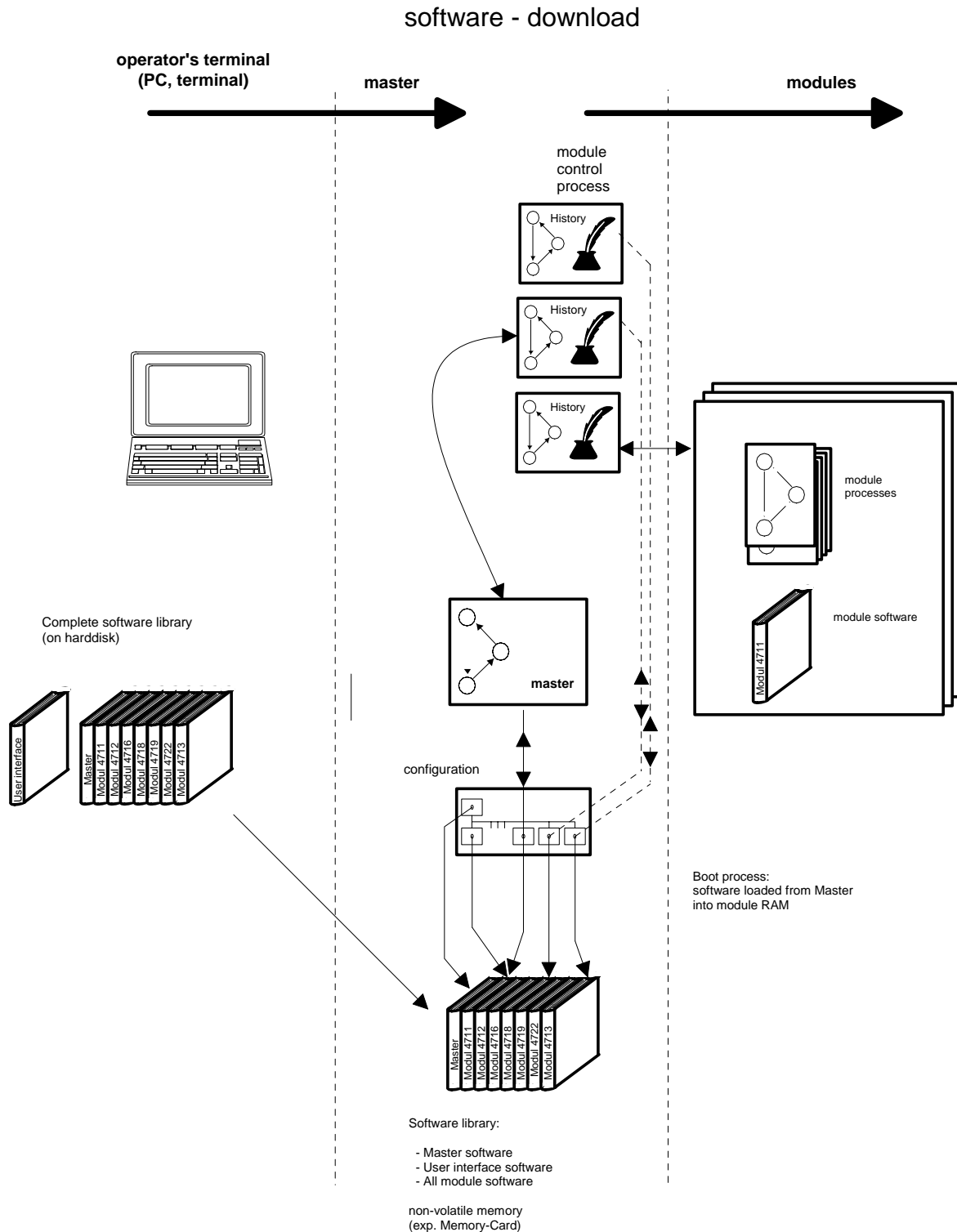
Die Applikationssoftware für ein gesamtes System, d.h. die Software für den Master, die Module und Funktionseinheiten sind auf dem Master in einer nichtflüchtigen RAM-Card (memory card) gespeichert. Bei Inbetriebnahme der Zentrale wird die Applikationssoftware vom Master in die Module geladen (Download). Ebenfalls auf der RAM-Card gesichert sind alle wichtigen Betriebsdaten, wie die gesamte Konfiguration der Anlage.

Jede Statusänderung der Funktionseinheiten innerhalb eines Moduls wird an den Master übertragen, so dass der Master jederzeit den aktuellen Status der einzelnen Funktionseinheiten (Units), bzw. Module kennt. Dadurch ist es möglich, dass nach dem Auswechseln eines Moduls während dem Betrieb der Zentrale, das neue Modul vom Master auf den aktuellen Status initialisiert wird und den Betrieb genau dort weiterführen kann, wo das defekte Modul die Funktion abgebrochen hat. Dies ist besonders wichtig zur korrekten Zeitnachführung von impulsgesteuerten Nebenuhren.

Zur erstmaligen Inbetriebnahme verfügt jedes einzelne Prozessorsystem über ein kleines Boot-Programm in einem EPROM. Im ersten Schritt holt sich der Master seine System-Software aus der memory card. Als nächstes überträgt der Master die zugehörige Betriebs-Software an die einzelnen Module.

Beim Auswechseln einzelner Module oder bei einem Update der Modulsoftware, kann der Download - Prozess vom Bedienterminal zentral gestartet werden oder beim Austausch eines defekten Moduls automatisch vom Master ausgelöst werden.

3.2 Download-Schema



4 ZEIT-MANAGEMENT

4.1 Prinzip der Zeithaltung

Im Gegensatz zum konventionellen System der Zeitzentralen mit zwei Hauptuhren und einer Überwachungseinheit, verfügt im System MTC jedes einzelne Modul über eine Uhr. Die modulinterne Uhr wird in kleinen Schritten (ca. 1 ms / Minute) auf die Zeit der übergeordneten Zeitbasis, d.h. auf die Zeit des Masters, synchronisiert (excl. Master Clock Modul U 1.2). Selbst beim Ausfall des Masters, d.h. bei Ausfall der Kommunikation auf dem Bus, kann jedes Modul einzeln weiter arbeiten. Mit dem Prinzip der statistischen Zeithaltung wird sichergestellt, dass selbst kleine stetige Zeitabweichungen erkannt und signalisiert werden können. Im Vergleich zum System mit zwei Hauptuhren ist die Betriebssicherheit in allen Fällen besser oder mindestens gleichwertig.

4.2 Statistische Sicherung der Zeithaltung

Die statistische Sicherung der Zeithaltung soll folgende Fehler feststellen:

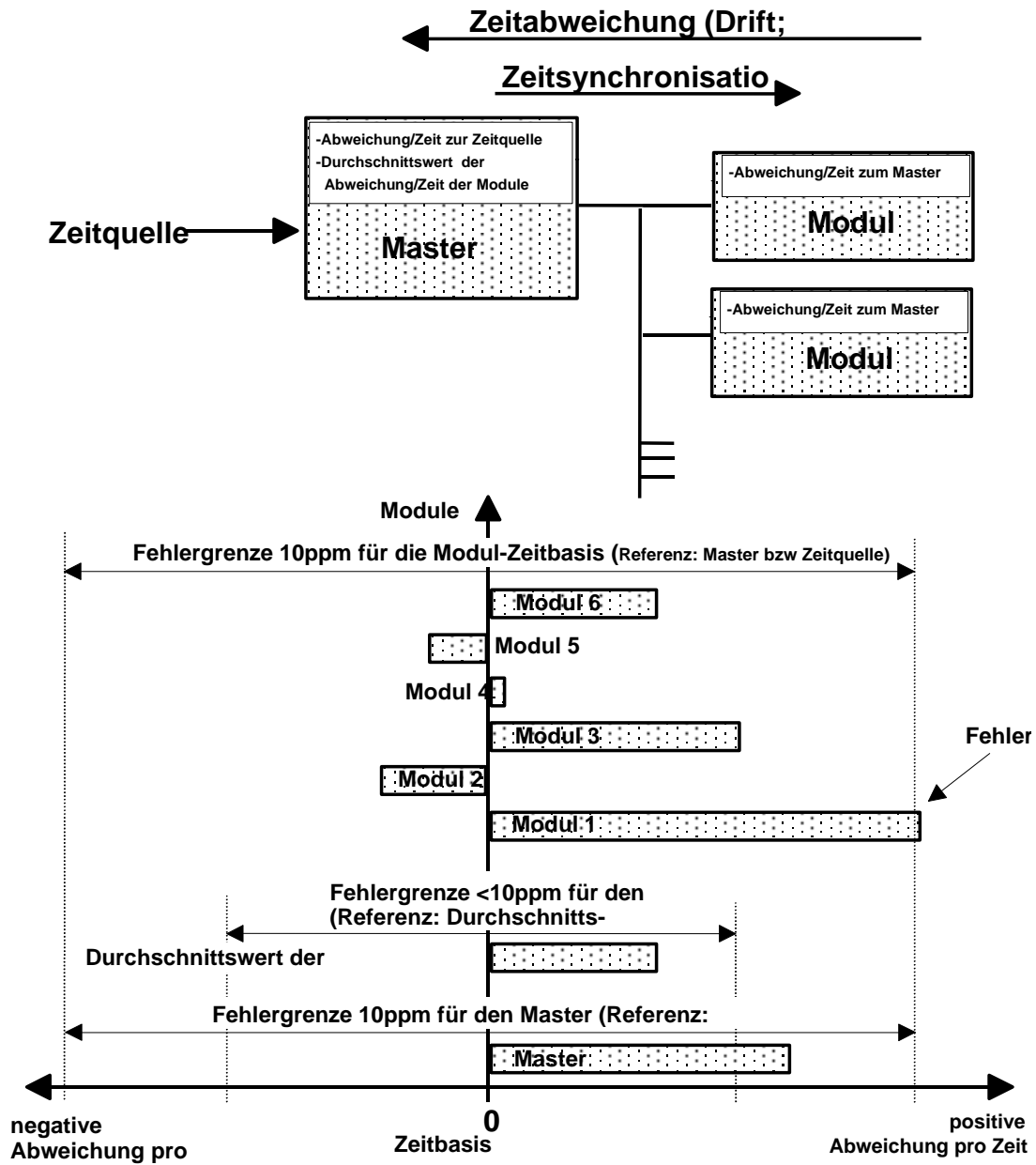
- Ungenügende Zeithaltung des Masters (>10ppm)
- Ungenügende Zeithaltung des Moduls (>10ppm); excl Precision Master Clock U 1.2.x. oder Network Processing Module U 1.3.x

Der Master wird von einer übergeordneten Zeitbasis synchronisiert (z.B. vom Zeitfunkempfänger **DCF** „in Europa“ oder Satelliten-Zeitfunkempfänger **GPS** „weltweit“). Der Master synchronisiert dann seinerseits die Module des Systems.

Die Zeitabweichung bei der Synchronisation wird sowohl im Master wie auch in den Modulen summiert. Steigt die Abweichung / Zeit über den Grenzwert (10ppm) so wird ein Alarm ausgelöst.

So können die Module ihre Zeithaltung gegenüber der Zeitquelle bzw. dem Master prüfen. Der Master prüft seine Zeithaltung gegenüber der Zeitquelle.

Im weiteren berechnet der Master den Mittelwert aller Abweichungen der Module und kann so die eigene Zeithaltung auch ohne Zeitempfang prüfen. Eine überhöhte Abweichung des Mittelwert wird erkannt und ein Alarm ausgelöst.



4.3 Softwaretrimmung

Zur Korrektur der Frequenz des Quarzoszillators wird eine sogenannte Softwaretrimmung eingesetzt.

In tolerierbaren Grenzen (± 84.48 s Abweichung pro Tag / 1000ppm bei Master und Modulen; 50ppm beim MasterII) ist die Korrektur des Quarzes mit der Softwaretrimmung möglich. Nach einer Einlaufzeit von mindestens einer Woche kann das Modul so den autonomen Betrieb kurzzeitig mit einer äusserst exakten Zeithaltung weiterführen (< 0.2 ppm).

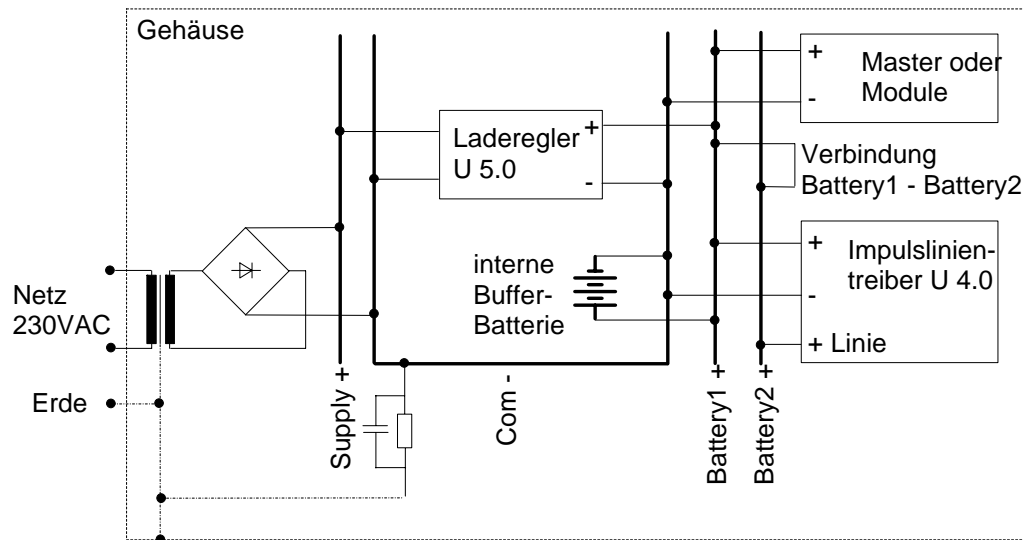
Mit der Softwaretrimmung werden Umgebungsverhältnisse (wie etwa Temperatur, Alterung des Quarzes) korrigiert.

Beim Master ist die manuelle Eingabe der Softwaretrimmung möglich (Betrieb ohne Empfänger).

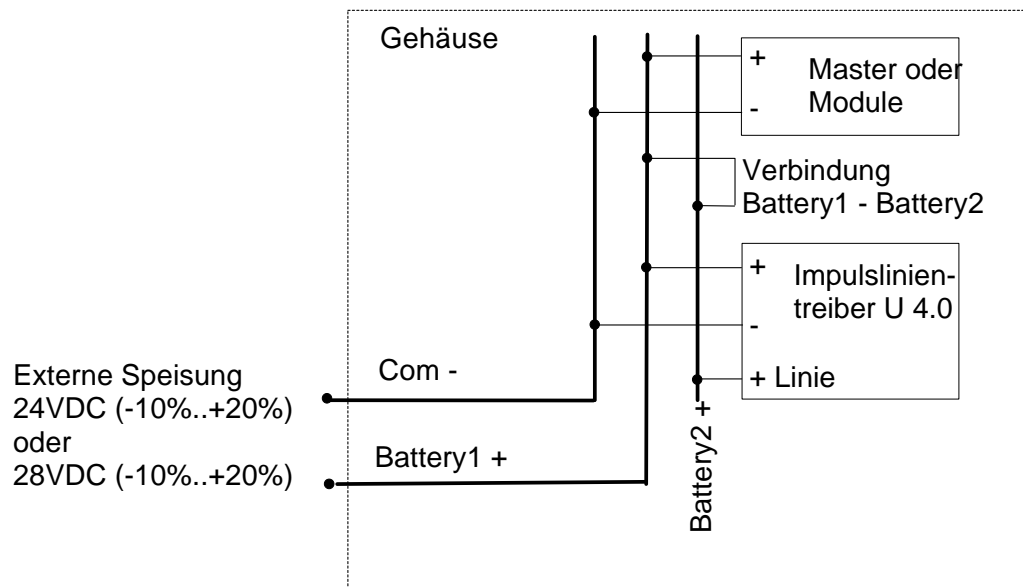
5 ERDUNG MTC

Diese Kapitel gibt einen Überblick über die Erdverbindungen innerhalb des Systems.

System / Speisung MTC:



Die Erde wird über ein RC-Glied (100kOhm / 47nF) an GND (Com-) der Systemspeisung (Gleichstrombus in der Zentrale) angebunden.



Module:

- Modulspeisung:
Es wird unterschieden zwischen:
 - 1. Galvanischer Trennung zwischen Modul- und Systemspeisung
 - 2. Keine Trennung zwischen Modul- und Systemspeisung.
 - 3. Galvanischer Trennung zwischen Modul- und Systemspeisung mit GND-Anbindung über RC-Glied (100kOhm/2,2nF).
- Ausgänge:
Es wird unterschieden zwischen:
 - 1. Galvanischer Trennung zwischen Modulspeisung und Ausgang
 - 2. Keine Trennung
 - 3. Kein externer Ausgang
- Erdung:
Es wird unterschieden zwischen:
 - 1. Keine Erdung
 - 2. Anbindung der Erde an den Modul-GND über RC-Glied (100kOhm/2,2nF).
 - 3. Anbinden der Erde an galvanisch getrennte Ausgangsspeisung

(Modulspeisung = Interne Speisung im Modul

Systemspeisung = Speisung im System)

Modul	Name	Modulspeisung	Ausgänge	Erdungstyp
U 1.0	Master	3	3	1
U 1.2	Master Clock	3	1 (excl. 10MHz In)	3
U 2.2	Terminal Adapter	3	1 (excl.RS232/422)	1
U 3.7	Frequenzmessung	3	1	2
U 4.0	Impulslinientreiber	2	2	2
U 4.1	Serielle Kommunikation	1	1	2
U 4.2	Zeitcodegenerator	1	1	2
U 4.3	MOBALine-Treiber	2	1	1
U 5.0	Laderegler	2	3	1
U 6.1	Kommunikation und Alarm	1	1	2
U 9.0	Programm-Modul	3	1	1

6 ALLGEMEINE TECHNISCHE ANGABEN

- Umgebungstemperatur (Betrieb)
(Feuchte < 90%, nicht kondensierend) 10 bis 50°C
- Lagertemperatur
(Feuchte < 95%, nicht kondensierend) -10 bis 50°C
- Erwartete mittlere Betriebszeit MTBF
(einzelnes Modul) > 60'000 h
- Erwartete mittlere Betriebszeit MTBF
(Ausfall System) > 180'000 h
- CE-Konformität gemäss EN55022A (08.1994) / EN50082-2 (03.1995) /
EN60950 (09.1994) und 89/336/EWG / 73/23/EWG
- Jahr 2000 Fähigkeit: getestet gemäss Empfehlung der British Standard
Institution BSI

7 MODULE

Diese Übersicht ist eine Zusammenfassung der einzelnen Modulbeschreibungen. Sie soll einen Überblick über alle Module des MTC-Systems geben. Die ausführlichen Modulbeschreibungen sind anlagespezifisch (d.h. alle in der Zentrale vorhandenen Module) im nachfolgenden Kapitel.

7.1 U 1.0.x Master

Typen: U 1.0.0 Master
U 1.0.1 Master mit LON-Bus-Koppler

- Software-Management innerhalb eines Systems (Rack16 oder Rack 50), mit automatischem Download der Software auf die Module.
- Kommunikation mit Bedienterminal.
- Funktions-Überwachung sämtlicher auf dem System-Bus angeschlossenen Module mit den darin enthaltenen Funktionseinheiten und abspeichern deren aktuellen Betriebsdaten.
- Kontrolle des System-Bus.
- Zeitverwaltung innerhalb des Systems, wobei folgende Zeitquellen möglich sind:
 - Zeitcode ab DCF (Europa), GPS mit DCF-Telegramm (Weltweit)
 - ab internem Master Clock Modul
 - ab LON-Bus durch anderes System (nur U 1.0.1)
 - manuell ab Bedienerterminal / manuelle Softwaretrimmung
- Zeit-Synchronisation der Module (excl. Master Clock Modul U 1.2 und teilweise Network processing module U 1.3)

7.2 U 1.1.x Master II

Typen: U 1.1.0 Master
U 1.1.1 Master mit LON-Bus-Koppler
U 1.1.2 Master mit Netzwerkanbindung
U 1.1.3 -> U1.1.1+2

- Rest ist noch nicht definiert !!!

7.3 U 1.2.x Precision Master Clock

Typen: U 1.2.0 Master Clock
 U 1.2.1 Precision Master Clock
 U 1.2.2 High Precision Master Clock

- Zwei Synchronisationseingänge (DCF oder Sekundenpuls) mit Kompensation einer Verzögerung des Eingangssignals. Überwachung der minimalen Zeitqualität.
- 2 Serieschnittstellen (RS232 / RS422), zur Zeitsynchronisation und/oder periodische Zeitausgabe. Jeder Serieschnittstelle kann ein Synchronisationseingang zugewiesen werden (Sekundenpuls). Übertragungsgeschwindigkeit, Wortlänge, Parität und die Anzahl der Stopbits können frei konfiguriert werden.
- Ein Zeitcodeausgang (DSF-FSK oder IRIG-B)
- Vier Ausgänge für hochpräzise Impulse und Frequenzen. Strobepuls halbminütlich, minütlich, stündlich oder täglich; 1Hz, 10Hz, 100Hz, 1kHz oder Spezialfrequenz. Überwachung der Ausgangsspannung.
- Synchronisation des MTC-Systems via Master

7.4 U 1.3.x Network Processing module

Typen: U 1.3.0 Zeitsynchronisation NTP / SNTP
 U 1.3.1 Alarmausgabe SNMP/Email
 U 1.3.2 Remote Control
 U 1.3.3 Zeitsynchronisation + Alarmausgabe
 U 1.3.4 Zeitsynchronisation + Alarmausgabe + Remote Ctrl

- Zwei unabhängige serielle Schnittstellen (RS232). Beide Schnittstellen (Com 1 und Com 2) haben die gleiche Funktionalität.
- RJ-45 10BASE-T und 100BASE-T mit Auto-Negotiation.
- Sub-D 15 pol. mit VGA, Tastatur und Maus
- Das NPM Modul arbeitet als ein Zeitserver im Netzwerk (NTP Server Mode). Der NTP Service ist synchronisiert via serieller Schnittstelle von einem extern Gerät (z.B. PMC oder IF482) oder über den internen Bus vom Modul.
- Der NTP Service ist synchronisiert durch einen extern Zeitserver über das Netzwerk (NTP Client Mode). Der Service kann ein externes Gerät via serielle Schnittstelle synchronisieren (z.B. PMC) oder das Modul via internem Bus synchronisieren. In diesem Mode kann das NPM als Hauptuhrmodul für das MTC System benutzt werden..

7.5 U 2.2 Terminal Adapter

- Isolierte RS 232- Schnittstellen zur Verbindung des Bedienerterminals mit dem Master und zur Ausgabe von Protokollmeldungen.
- Galvanisch getrennter Eingang mit Stromschleife zum Anschluss eines DCF-Empfängers.
- Alarmrelais 'dringend' (Fehler) und 'nicht dringend' (Warnung) sowie Betrieb, Arbeits- oder Ruhekontakte herausgeführt (wählbar über Codierstecker).
- Schnittstelle zum seriellen Racksystem-BUS zum Anschluss eines externen Moduls (ausserhalb des Racks).

7.6 U 3.4 Zeitcode-Umschaltmodul

- Spannungsüberwachung von 2*4 Zeitcode-Eingänge und den 4 Ausgänge (z. B. zwei U 4.2).
- Manuelles oder automatisches Umschalten der 4 Linien (Units) aufgrund der Überwachungsdaten.
- Kaskadierbar mit weiteren Umschaltmodulen.

7.7 U 3.5 MOBALine-Umschaltmodul

- Spannungsüberwachung von 2*4 MOBALine-Eingänge und den 4 Ausgänge (z. B. zwei U 4.3).
- Überwachung des Übertragungsformates der 2 * 4 MOBALine-Eingänge.
- Manuelles oder automatisches Umschalten der 4 Linien (Units) aufgrund der Überwachungsdaten.
- Kaskadierbar mit weiteren Umschaltmodulen.

7.8 U 3.6.x Serieschnittstellen-Umschaltmodul

Typen: U 3.6.0 2 x Serial Change-over
 U 3.6.1 4 x Serial Change-over

- Überwachung des Übertragungsformates von 4 oder 8 Eingangs-Serieschnittstellen (z.B. zwei U 4.1, U 1.2 oder U 3.7).
- Überwachung eines Sende-Timeouts pro Schnittstelle.
- Überwachung zweier Fehlereingänge.
- Überwachung der Relaispositionen.
- Manuelles oder automatisches Umschalten der 2 oder 4 Schnittstellen (Units) aufgrund der Überwachungsdaten.
- Kaskadierbar mit weiteren Umschaltmodulen.

7.9 U 3.7.x Frequenzüberwachung

Typen: U 3.7.0 Frequenzüberwachung
U 3.7.1 Precision Frequenzüberwachung
U 3.7.2 High Precision Frequenzüberwachung

- Zwei Synchronisationseingänge (Sekundenpuls oder Minutenpuls) mit Kompensation einer eventuellen Verzögerung des Eingangssignals.
- Zwei redundante Netzeingänge.
- Messung der Netzfrequenz (50Hz oder 60Hz) in mHz alle 100ms. Mittelwertbildung über zwei konfigurierbare Integrationszeiten.
- Berechnung der Frequenzänderung (mHz/s oder mHz/min)
- Berechnung einer Netzzeit und deren Abweichung zur Normalzeit.
- Konfigurierbare Alarmlimiten für Frequenz, Frequenzänderung und Netzzeitabweichung.
- Vier Serieschnittstellen zur Ausgabe der Messdaten, der Alarme oder Frequenzregistrierung im Alarmfall. Mögliche Messdaten sind Normalzeit, Netzzeit, Netzzeitabweichung, Frequenz und Frequenzänderung. Die Ausgabeformate der Messdaten sind unveränderlich. Schnittstellenmodus (RS232 / RS422), Übertragungsgeschwindigkeit, Wortlänge, Parität und die Anzahl der Stopbits können frei konfiguriert werden.
- Zwei Alarmrelais, konfigurierbar als Schliesser oder Öffner und ein Optokopler-Ausgang.
- Vier Ausgänge für hochpräzise Impulse und Frequenzen. Strobe-Pulse halbminütlich, minütlich, stündlich oder täglich (100ms lang); 1Hz, 10Hz, 100Hz, 1kHz oder Spezialfrequenz (Spezialfrequenz = $1\text{MHz} / 2(N+1)$ [N = 0...65534])

7.10 U 4.0 Impulslinien Treiber

- 4 Nebenuhrlinien (Units)
- pro Linie konfigurierbar für Sekunde, Minute, 1/2 Minute oder MB-Seriecode.
- Messung und Überwachung von Impulsspannung, Impulsstrom sowie Leckstrom.
- Wahl des Nachlaufverhaltens (1Woche, 24h, 12h und 1min).

7.11 U 4.1.x Serielle Kommunikation

Typen: U 4.1.0 Serielle Kommunikation: RS 232 / RS 422 / RS485
U 4.1.1 Serielle Kommunikation: Stromschnittstelle

- Ausgabe der Zeit- und Datuminformation über 4 serielle Schnittstellen (Units).
- pro Linie konfigurierbar als RS 232, RS 422 / RS 485 (nur point to point) oder Stromschnittstelle unidirektional (ist Hardwareabhängig !).
- automatische Aussendung (periodisch oder auf Anfrage) eines frei konfigurierbaren Zeitlegramms, asynchron, ASCII oder binär.
- Ausgabe von Pulsen (pro Unit 1 mal) sekundlich, minütlich und stündlich. Eingabe von Pulsdauer und Vortempierung.
- Überwachung des externen Gerätes über die Schnittstelle

7.12 U 4.2 Time Code Generator

- 4 Niederfrequenz-Ausgänge (Units) zuweisbar auf 6 Signalgeneratoren (je 2 Irig-B, Irig-E, DCF_FSK).
- Überwachung der Ausgänge durch Rückführung (Spannungsüberwachung).
- Optokopplerausgänge zur Erzeugung des DCF-Signals oder Impulsen (täglich, jede Stunde, jede Minute oder jede Sekunde; Dauer 100ms-25500ms).

7.13 U 4.3 MOBALine Treiber

- 4 MOBALine-Nebenuhrlinien (Units) zum Anschluss von MOBALine-Endgeräten mit einer frequenz-/amplituden-modulierten 50 Hz-Wechselspannung wie selbstrichtende Nebenuhren, Computerschnittstellen, Kanalrelais.
- Messung und Überwachung der Linienspannung und des Liniensstroms.
- Schaltprogramme für Kanalrelais:
99 Wochenprogramme mit frei wählbaren Wochentagen pro Programmzeile.
Programmspeicher mit über 1000 Programmzeilen.
Funktionen: ein / aus / Signal (1..99 s).
64 Kanalprogramme zur Umschaltung auf andere Wochenprogramme für Feiertage, Ferien, usw.
Manuelles Ein- / Ausschalten und Sperren der Ausgänge.

7.14 U 5.0.0 Lade-Modul

- Steckbare Speise- und Ladeeinheit.
- Überlast- und kurzschlussicher.
- Messung von Eingangs-, Ausgangsspannung und Ausgangsstrom.
- Alarmmeldung bei oberen und unteren Grenzwerten für Spannung und Strom sowie Temperatur.
- Das Modul ist in beschränktem Rahmen auch ohne Software funktionsfähig (Eine minimale Ladung der Batterie ist somit garantiert).
- Das Modul enthält eine Funktionseinheit (6 A / 24V oder 48 V).

7.15 U 6.1.x Kommunikations- und Alarmmodul CAL

- Kommunikationsmodul für externe Geräte mit **LON**-Bus-Ankopplung, zum Beispiel: MOBALine-Hauptuhren HN 424, Interface IF 483, etc., zur Übermittlung und Überwachung von Zeit- und Datuminformationen an Fremdsysteme.
- Das Modul enthält ein Unit mit einen LON-Bus zur Kommunikation mit bis zu 16 externen Endgeräten.
- 16 potentialfreie Alarmausgänge zur Bezeichnung von Störungen der am LON-Bus angeschlossene Geräte.
- Eine Serieschnittstelle RS 232 / RS 422, zum Anschluss eines seriellen Geräts wie Protokolldruckers, zur Protokollierung von Störungen des CAL's, den angeschlossenen Endgeräten oder Meldungen des Systems (Master).

LON = Local Operating Network.

7.16 U 6.2.x Kommunikations- und Fernschaltmodul CRS

- Es wird ein System gebildet aus einem CRS Master-Modul und bis zu 16 CRS Slave-Modulen. Das Master-Modul überwacht die Slave-Module
- Kommunikationsmodul mit **LON**-Bus-Ankopplung zur Übermittlung und Überwachung von Status-, Zeit- und Datumsinformationen.

LON = Local Operating Network.

7.16.1 U 6.2.0 CRS-Master Modul CRSM

- Das Modul enthält ein Unit mit einen LON-Bus zur Kommunikation mit bis zu 16 CRS Slave Modulen im CRS-Netzwerk.
- 16 potentialfreie Alarmausgänge zur Bezeichnung von Störungen der über den LON-Bus überwachten CRSS.
- Eine Serieschnittstelle RS 232 / RS 422, zum Anschluss eines seriellen Geräts wie Protokolldruckers, zur Protokollierung von Störungen des CRSM, den überwachten CRSS oder Meldungen des Systems (Master).
- Manuelles Ein- / Ausschalten und Sperren der Ausgänge der überwachten CRS Slave Module.
- Starten und stoppen der Programmabarbeitung auf den überwachten CRS Slave Modulen.

7.16.2 U 6.2.1 CRS-Slave Modul CRSS

- Das Modul enthält ein Unit mit einen LON-Bus zur Kommunikation mit dem zuständigen CRS Master Modul im CRS-Netzwerk.
- 16 frei programmierbare Signal-/Schaltstromkreise mit potentialfreiem Schliesskontakt.
- 99 Wochenprogramme mit frei wählbaren Wochentagen pro Programmzeile. Funktionen: ein / aus / Signal (1..99 s). 64 Kanalprogramme zur Umschaltung auf andere Wochenprogramme für Feiertage, Ferien, usw.
- Manuelles Ein- / Ausschalten und Sperren der Ausgänge.
- Programmspeicher mit über 1000 Programmzeilen, beliebig auf alle Kanäle und diese wiederum beliebig auf die Ausgänge verteilbar.

7.16.3 U 6.2.2 CRS-Master Modul CRSM32

- Das Modul enthält ein Unit mit einen LON-Bus zur Kommunikation mit bis zu 16 CRS Slave Modulen im CRS-Netzwerk.
- 32 Eingänge zur externen manuellen Bedienung von Schaltkanälen auf den über den LON-Bus überwachten CRSS.
- Eine Serieschnittstelle RS 232 / RS 422, zum Anschluss eines seriellen Geräts wie Protokolldruckers, zur Protokollierung von Störungen des CRSM, den überwachten CRSS oder Meldungen des Systems (Master).
- Manuelles Ein- / Ausschalten und Sperren der Ausgänge der überwachten CRS Slave Module.
- Starten und stoppen der Programmabarbeitung auf den überwachten CRS Slave Modulen.

7.17 U 6.3.x Kommunikations- und Alarmmodul seriell CAS

- Kommunikation für externe Geräte mit serial-Bus-Ankopplung, zum Beispiel: CTC-Hauptuhr, MTS, etc., zur Übermittlung und Überwachung von Zeit- und Datumsinformation an Fremdsysteme. Der Bus muss extern zur Verfügung gestellt werden (z.B. OTN open transport network oder Modemverstärker).
- Das Modul enthält ein Unit mit einem LON-Bus zur Kommunikation mit bis zu 16 externen LON-Endgeräten (LON-Knoten optional aufsteckbar, nur für Funktion CRSM!).
- 32 I/O (nur für Funktion CRSM).
- 2 Serieschnittstellen RS 232 / RS 422 / RS 485, zum Anschluss:
 - Schnittstelle 1: - eines seriellen Geräts wie Protokolldruckers, zur Protokollierung von Störungen des CAS, den angeschlossenen Endgeräten oder Meldungen des Systems (Master)
 - Schnittstelle 2: - (Vollversion mit allen Signalen RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, RI) zur Kommunikation mit den Endgeräten (auch über Modem).
- Alarmausgang
- Card enable - Eingang

7.18 U 6.4.0 MTC Supervision Modul MSM

- Überwachung für MTC-Systeme mit **LON**-Bus-Ankopplung.
- Das Modul enthält ein Unit mit einem LON-Bus zur Kommunikation mit bis zu 16 externen LON-Endgeräten.
- 16 potentialfreie Alarmausgänge zur Bezeichnung von Störungen der am LON-Bus angeschlossenen Geräte.
- Eine Serieschnittstelle RS 232 / RS 422, zum Anschluss eines seriellen Geräts wie Protokolldruckers, zur Protokollierung von Störungen des MSM oder/und des Systems (Master).

LON = Local Operating Network.

Der LON-Bus hat die Domäne (Domain) h'80 was es erlaubt, die Verbindung zu den MTC-Systemen zu erstellen.

7.19 U 9.0.x Programm Modul

Typen:	U 9.0.0	16 Relais-Schliesskontakte
	U 9.0.1	16 Optokoppler-Ausgänge

- 16 frei programmierbare Signal-/Schaltstromkreise mit potentialfreiem Schliesskontakt bzw. Optokoppler-Ausgang.
- 99 Wochenprogramme mit frei wählbaren Wochentagen pro Programmzeile. Funktionen: ein / aus / Signal (1..99 s). 64 Kanalprogramme zur Umschaltung auf andere Wochenprogramme für Feiertage, Ferien, usw.
- Manuelles Ein- / Ausschalten und Sperren der Ausgänge.
- Programmspeicher mit über 1000 Programmzeilen, beliebig auf alle Kanäle und diese wiederum beliebig auf die Ausgänge verteilbar.

Notizen:



BÜRK MOBATIME GmbH

Postfach 3760 D-78026 VS-Schwenningen

Steinkirchring 46 D-78056 VS-Schwenningen

Telefon (07720) 8535 - 0 Telefax (07720) 8535 - 11

Internet: <http://www.buerk-mobatime.de> E-Mail: buerk@buerk-mobatime.de