



**EtherCAT Master
CANopen Master
EtherNet**

CPM 20

Handbuch



Inhaltsverzeichnis

1	KURZBESCHREIBUNG	4
2	TECHNISCHE DATEN	4
2.1	<i>Allgemeine Daten und Einsatzbedingungen</i>	4
2.2	<i>Blockschaltbild</i>	5
2.3	<i>Mechanische Daten</i>	5
2.4	<i>Elektrische Daten</i>	6
3	KLEMMENBELEGUNG	8
3.1	<i>X1 – CAN-Schnittstelle</i>	9
3.2	<i>X2 – RS232</i>	9
3.3	<i>X3 - Spannungsversorgung</i>	9
3.4	<i>X4 - MicroSD</i>	9
3.5	<i>X5/X6 – Ethernet/EtherCAT-Schnittstellen</i>	10
4	WEBINTERFACE	11
4.1	<i>Webinterface starten</i>	11
4.2	<i>Systemeinstellungen</i>	12
4.2.1	<i>Netzwerkparameter einstellen</i>	12
4.2.2	<i>Datum und Uhrzeit einstellen</i>	13
4.2.3	<i>FRAM Test durchführen</i>	14
4.2.4	<i>Systemneustart</i>	15
5	MONTAGE	17
5.1	<i>Geräteabmessungen</i>	17
6	WARTUNGS- UND PFLEGEHINWEISE	18
6.1	<i>Wartung</i>	18
6.2	<i>Batteriewechsel</i>	18
7	VERSIONSHISTORIE	18

1 Kurzbeschreibung

Das CPM20 enthält eine mit CoDeSys V3.5 (nach IEC-61131-3) programmierbare Steuerung zur kostengünstigen und platzsparenden Umsetzung von Automatisierungsaufgaben. Die Systeme sind wahlweise mit einem EtherCAT®- und/oder einem CANopen-Master ausgestattet und verfügen über eine EtherCAT®- und eine galvanisch getrennte CANopen-Schnittstelle. Für die CodeSys-Programmierung (Übertragen des Programms, Schaltzustände auslesen etc.) ist eine zusätzliche Ethernet-Schnittstelle vorhanden, so dass kein externer Switch notwendig ist. Weiterhin ist die Steuerung mit einer RS232-Schnittstelle sowie einem MicroSD-Kartenslot ausgestattet.

Das System ist über die MicroSD-Karte bootfähig.

Systemparameter sind über ein integriertes Webinterface sehr einfach konfigurierbar. Desweiteren bietet das Modul die Möglichkeit zur Fernwartung bzw. Fernüberwachung.

Die Elektronik besteht aus einem leistungsstarken ARM11-Prozessor mit 532 MHz Takt, max. 256 MB DDR2-SDRAM, 32 MB NOR-Flash, 64 kB NVRAM und optional 1 GB NAND-Flash.

Die Module erreichen die Schutzklasse IP20 und sind für die Tragschienenmontage ausgelegt.

EtherCAT® ist eine gesetzlich geschützte Marke/patentierete Technologie der Firma Beckhoff Automation GmbH in Verl, Deutschland

Sicherheitshinweis:

Um einen zuverlässigen Betrieb der Steuerung sicherzustellen, darf die CODESYS-Applikation nur mit dem auf der MKT Webseite www.mkt-sys.de unter DOWNLOADS zur Verfügung gestellten CODESYS-Programmierool erstellt und in das das Bediengerät geladen werden.

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Daten und Einsatzbedingungen

Einsatzbedingungen

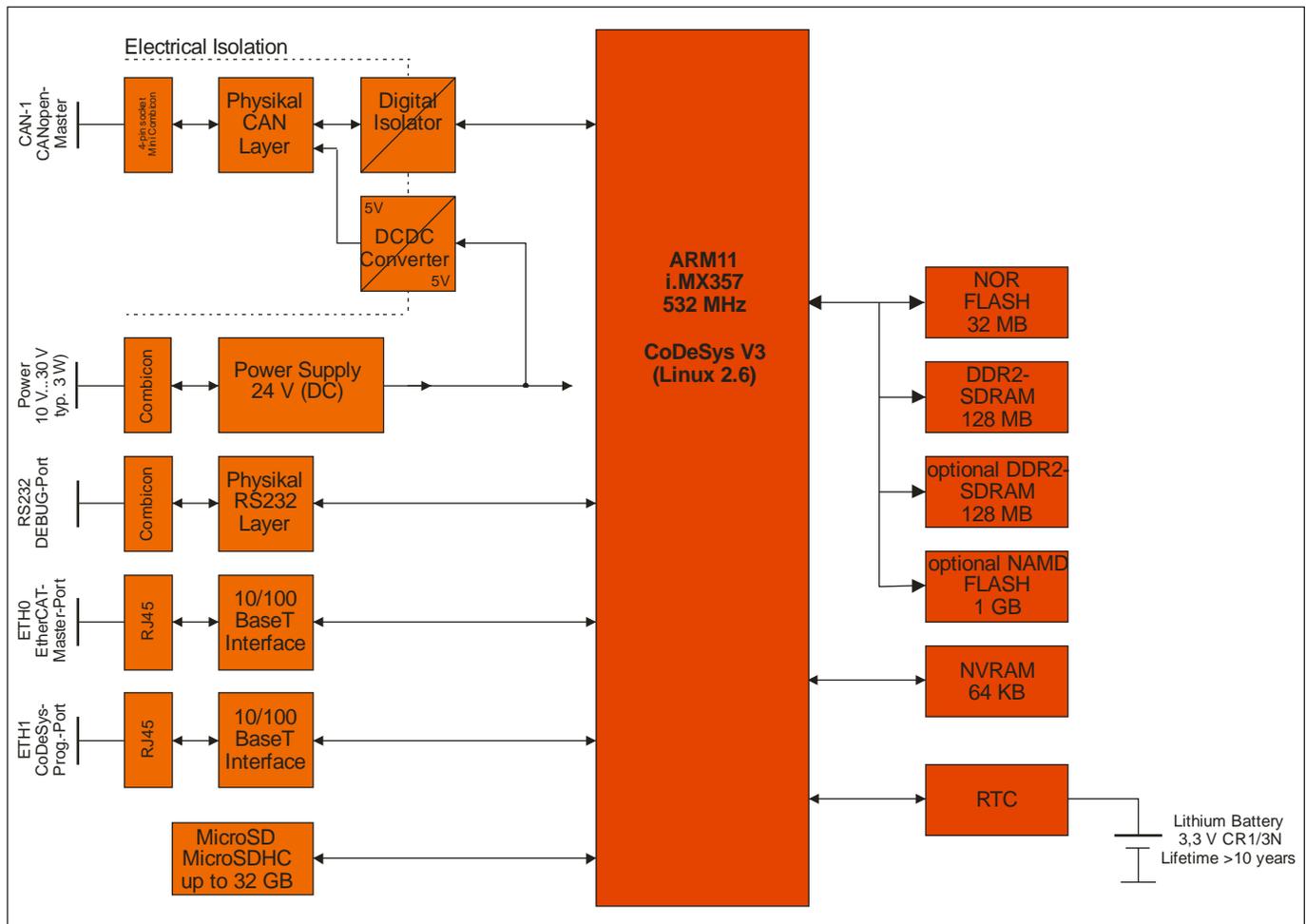
Betriebstemperatur	0 °C ... +55 °C (optional -20 °C ... +65 °C)
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C
Schutzart	IP20

EMV

Störfestigkeit	gem. EN 61000-6-2
Störaussendung	gem. EN 61000-6-4



2.2 Blockschaltbild



2.3 Mechanische Daten

Gehäuse

Material	Polyamid
Größe	99 x 114,5 x 22,5 mm (B x H x T)
Farbe	lichtgrau
Gewicht	150 g
Montage	35 mm Tragschiene

2.4 Elektrische Daten

Elektrischer Anschluss

Versorgungsspannung	+10...+30 V _{DC}
Stromaufnahme	typ. 90 mA bei +24 V _{DC}
Leistung	< 3 W
Gerätestecker	Phoenix Contact, Combicon 4polig Raster 5,0 Typ MSTBO 2,5/4-G1L KMGY
Anschlussleitung	Leitungsquerschnitt 0,2 mm ² ... 2,5 mm ² / AWG24 ... AWG14 Anschlussbuchse Phoenix Contact, Typ MSTBT 2,5/4-ST

Systembusse

<i>EtherCAT</i> [®]	Bezeichnung	ETH0
	Gerätebuchse	RJ-45
	Übertragungsrate	100 MBit/s
	Anschlussleitung	Twisted Pair 2x2 oder 4x2, 100 Ω, CAT5 SF/FTP, SF/UTP oder S/FTP
	Leitungsquerschnitt	AWG26/7 bis AWG 22/1
	Leitungslänge	max. 100 m (nur bei einem Leiterquerschnitt AWG 22/x)
<i>CANopen</i>	Bezeichnung	CAN
	Gerätestecker	Phoenix Contact, Combicon 4polig Raster 5,0 Typ MSTBO 2,5/4-G1L KMGY
	Anschlussleitung	geschirmt, Wellenwiderstand typ. 120 Ω
	Anschlussbuchse	Phoenix Contact, Typ MSTBT 2,5/4-ST
	Ausführung	Highspeed CAN mit galvanischer Entkopplung
	Baudraten	10 kBit/s ... 1Mbit/s
	Terminierung	120 Ω optional bestückbar

Weitere Schnittstellen

<i>Ethernet</i>	Bezeichnung	ETH1
	Gerätebuchse	RJ-45
	Übertragungsrate	10/100 MBit/s
	Anschlussleitung	Twisted Pair 2x2 oder 4x2, 100 Ω, CAT5 SF/FTP, SF/UTP oder S/FTP
	Leitungsquerschnitt	AWG26 /7 bis AWG 22/1
	Leitungslänge	max. 100 m (nur bei einem Leitungsquerschnitt AWG 22/x)

Hinweis:

Die Ethernet Schnittstelle ist als Standard auf den Modus 100 MBit/s eingestellt. Die effektive Übertragungsrate wird durch eine interne SPI-Schnittstelle begrenzt und beträgt typ. 20 MBit/s

<i>RS232</i>	V.24 Standard Übertragungsrate Gerätestecker Anschlussbuchse	max. 250 kBit/s Phoenix Contact, Combicon 4polig Raster 5,0 Typ MSTBO 2,5/4-G1L KMGY Phoenix Contact, Typ MSTBT 2,5/4-ST
<i>MicroSD</i>	MicroSD Kartenslot MicroSD Karten bis 4 GB und MicroSDHC-Karten bis 32 GB <i>Push-Push</i> – Funktion Schutz vor unbeabsichtigtem Herausfallen der Speicherkarte	

Microcontroller / Speicher

µC	i.MX 357 - 532 MHz
DDR2-SDRAM	128 MByte (optional 256 MByte)
NOR-FLASH	32 MByte
NAND-FLASH	1 GByte (optional)
NVRAM	64 kByte

Echtzeituhr

Ausführung	Anzeige von Datum und Uhrzeit, automatische Schaltjahrkompensation
Auflösung	1 s
Batterie	CR 1/3 N (3 V, 170 mAh)
Batterielebensdauer	> 10 Jahre

3 Klemmenbelegung

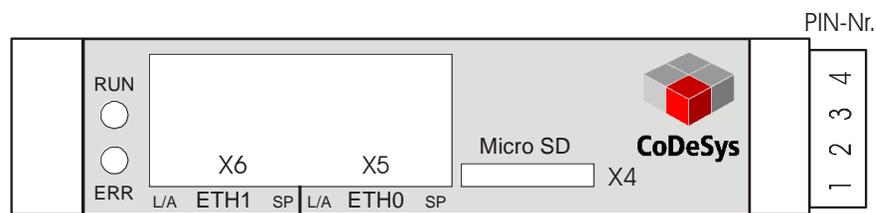
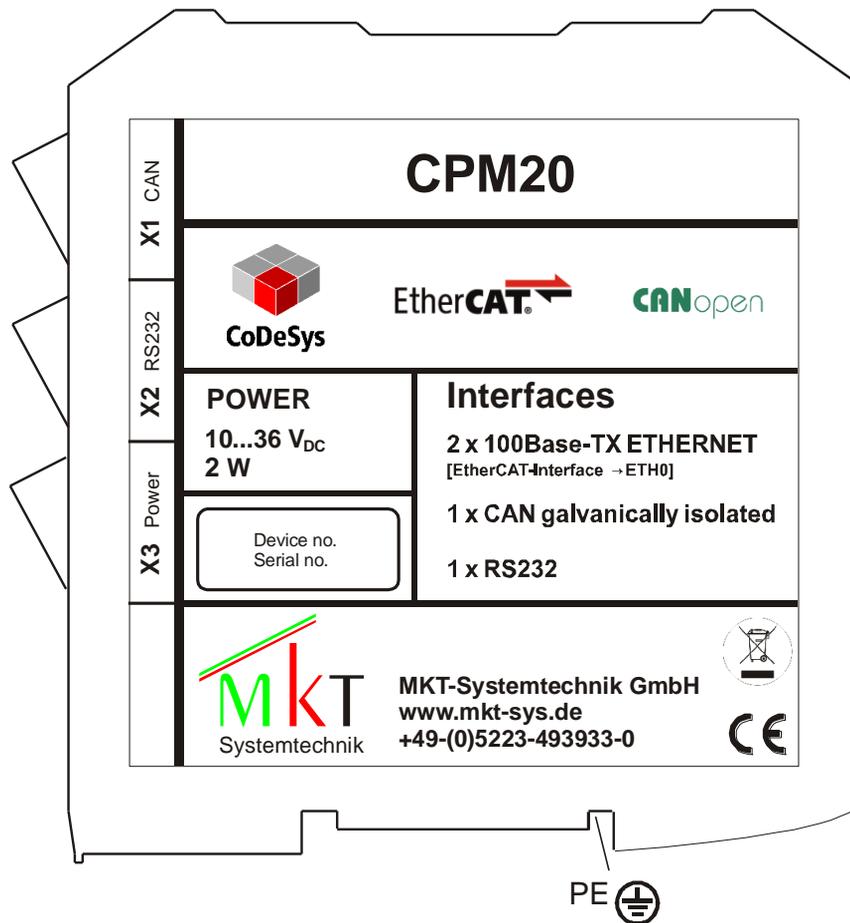


Abbildung 1: Klemmenanordnung

3.1 X1 – CAN-Schnittstelle

Pin-Nr.	Signal	Beschreibung
1	CAN_SCHIRM	CAN-Schirm mit kapazitiver Kopplung zum Tragschienenpotential
2	CAN_GND	Bezugsmasse 0 V _{DC} zu CAN-Signalen
3	CAN_L	CAN Low
4	CAN_H	CAN High

Tabelle 1: Anschlussbelegung CAN-Schnittstellen

Die CAN-Schnittstelle ist zur Versorgungsspannung galvanisch entkoppelt

Für einen EMV-gerechten Betrieb wird die Verwendung von paarig verdrehten, geschirmten Kabeln (2x2) mit einem Wellenwiderstand von typ. 120 Ohm empfohlen. Um Masseschleifen zu verhindern muss der Kabelschirm an einer Stelle galvanisch geerdet werden.

3.2 X2 – RS232

Pin-Nr.	Signal	Typ	Beschreibung
1	RXD	Eingang	Empfangsdaten
2	TXD	Ausgang	Sendedaten
3	GND	-	Signalmasse 0 V _{DC}
4	nicht belegt	-	-

Tabelle 2: Anschlussbelegung RS232-Schnittstelle

3.3 X3 - Spannungsversorgung

Pin-Nr.	Signal	Beschreibung
1	+U _B	Versorgungsspannung +10...+30 V _{DC}
2	GND	Bezugsmasse 0 V _{DC} zu +U _B
3	GND	
4	SCHIRM	Tragschienenpotential (PE)

Tabelle 3: Anschlussbelegung Elektronikversorgung

3.4 X4 - MicroSD

Einsetzbar sind alle gängigen MicroSD Karten bis 4 GB sowie alle MicroSDHC Karten bis 32 GB

3.5 X5/X6 – Ethernet/EtherCAT-Schnittstellen

Pin-Nr.	Signal	Beschreibung
1	TX+	Transmit Data +
2	TX-	Transmit Data -
3	RX+	Receive Data +
4	-	reserviert
5	-	reserviert
6	RX-	Receive Data -
7	-	reserviert
8	-	reserviert

Tabelle 4: Anschlussbelegung Feldbusse

Die LED's *LINK/ACT* und *SPEED* geben den jeweils aktuellen Betriebszustand der Ethernet- und EtherCAT-Schnittstelle an (siehe Tabelle 5)

LED	Anzeige	Bedeutung
LINK/ACT	aus	keine Verbindung zu einem Ethernet/EtherCAT-Netzwerk
	leuchtet	Verbindung zu einem Ethernet/EtherCAT-Netzwerk, kein Datenverkehr
	blinkt	Datenverkehr aktiv
SPEED	aus	Übertragungsrate 10 MBit/s
	leuchtet	Übertragungsrate 100 MBit/s

Tabelle 5: Feldbus LED's

Hinweis:

Zum Vermeidung eines fehlerhaften Anschlusses sind die Klemmen X1 ... X3 werkseitig kodiert (siehe Abbildung 2)

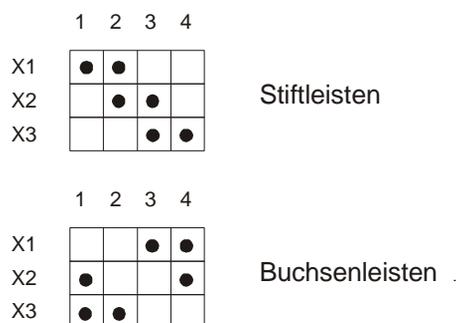


Abbildung 2: Klemmencodierung

4 Webinterface

Das CPM20 besitzt ein integriertes Webinterface zum Einstellen der folgenden Systemparameter

- Netzwerkparameter
- Datum und Uhrzeit

Über das Webinterface kann die CoDeSys-Applikation angehalten werden, um einen FRAM Speichertest durchzuführen.

Desweiteren besteht die Möglichkeit, die CoDeSys-Applikation zu löschen.

4.1 Webinterface starten

Zum Aufrufen des Webinterfaces müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden

- Schnittstelle X6 (Ethernet) mit dem vorhandenen Netzwerk verbinden
- Spannungsversorgung auf typ. 24 V_{DC} einstellen und anschließend das CPM20 einschalten
- Internet Browser starten und in der Adressleiste die IP-Adresse des CPM20 eingeben:
Die CPM20 werden werkseitig mit der folgenden IP-Adresse ausgeliefert: 192.168.0.249
- Im Browser öffnet sich nun die folgende Startseite des Webinterfaces:



Network	CodeSys	Time & Date	Extended	Software Update
Network Adapter Settings				
Firmware Version	108 - New CoDeSys-Version			
CoDeSys Version	3.5.2.0 - HTML-5 Webserver			
Uptime	10:18:11 up 8 min, load average: 0.18, 0.29, 0.17			
Network Adapter	eth0	eth0		
	Mode	static		
	IP Address	192.168.1.11		
	Netmask	255.255.255.0		
	Broadcast	192.168.1.255		
	Gateway	192.168.1.1		
	eth1	eth1		
	Mode	static		
	IP Address	192.168.0.249		
	Netmask	255.255.255.0		
	Broadcast	192.168.0.255		
	Gateway	192.168.0.1		

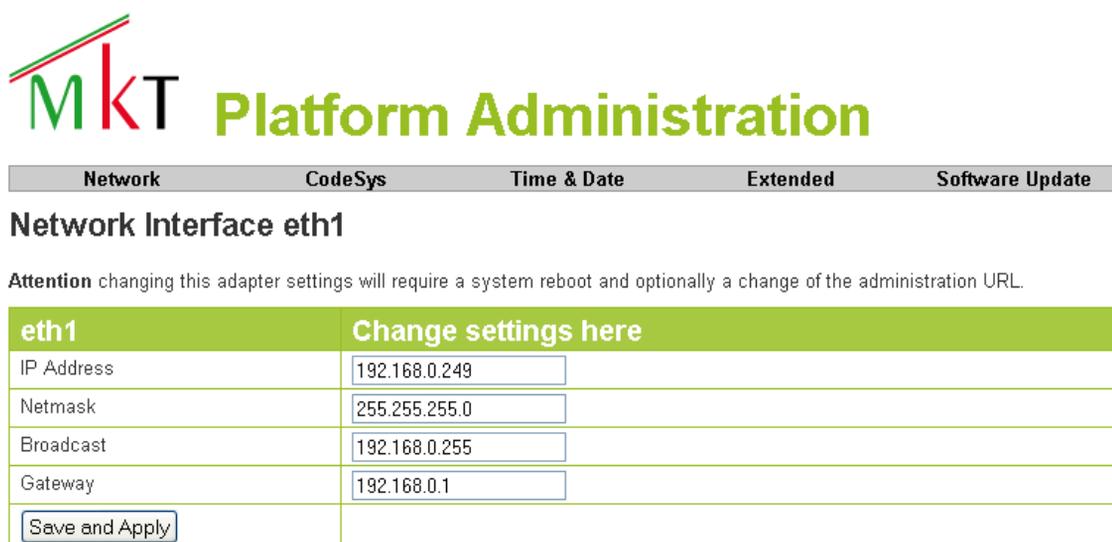
MkT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 3: Webinterface Startseite *Network*

4.2 Systemeinstellungen

4.2.1 Netzwerkparameter einstellen

Das Schraubenschlüsselsymbol (siehe Abb. 3) der zu ändernden Schnittstelle mit der Maus anklicken, so dass das folgende Fenster geöffnet wird:



The screenshot shows the 'MkT Platform Administration' window with the 'Network' tab selected. The title bar includes 'Network', 'CodeSys', 'Time & Date', 'Extended', and 'Software Update'. The main heading is 'Network Interface eth1'. Below this, an attention message states: 'Attention changing this adapter settings will require a system reboot and optionally a change of the administration URL.' A table with a green header 'eth1' and 'Change settings here' contains the following fields:

eth1	Change settings here
IP Address	<input type="text" value="192.168.0.249"/>
Netmask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Broadcast	<input type="text" value="192.168.0.255"/>
Gateway	<input type="text" value="192.168.0.1"/>
<input type="button" value="Save and Apply"/>	

MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 4: Netzwerk Einstellungen

- Eingabe der neuen IP-Adresse, Netzmaske und Gateway unter ‚Change settings here‘
- Die Eingaben unter ‚Save and Apply‘ speichern und anschließend das System neu booten

4.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen

Auf der Webinterface Startseite *Time & Date* anwählen, so dass das folgende Fenster geöffnet wird:



Network	CodeSys	Time & Date	Extended	Software Update
---------	---------	-------------	----------	-----------------

Set Date and Time Manually

The date and time given here will be set to the system clock and optionally to the hardware clock of the board.
Enter * or blank to keep the current setting for a given field

Tue Jan 29 10:20:18 UTC 2013 Is current system clock.
Tue Jan 29 10:20:18 2013 0.000000 seconds Is current hardware clock.

Time and Date	Change settings here
Date	<input type="text" value="2013"/> Year <input type="text" value="01"/> Month <input type="text" value="29"/> Day
Time	<input type="text" value="10"/> Hour <input type="text" value="20"/> Minute <input type="text" value="18"/> Second
Hardware Clock	<input checked="" type="checkbox"/> Check to set hardware clock from system clock <input type="checkbox"/> Check to set system clock from hardware clock
<input type="button" value="Submit"/>	

MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 5: Webinterface *Time & Date*

- Zum Einstellen der Systemzeit die aktuelle Uhrzeit und das Datum unter ‚*Change settings here*‘ eintragen
- Zum Übertragen der Systemzeit auf die interne Echtzeituhr das Feld ‚*Check to set hardware clock from system clock*‘ markieren
- Zum Übertragen der Uhrzeit und des Datums von der internen Echtzeituhr auf die Systemzeit das Feld ‚*Check to set system clock from hardware clock*‘ markieren
- Zum Übertragen der neuen Einstellungen in das CPM20 das Feld ‚*Submit*‘ anklicken. Die Einstellungen werden ohne Neustart übernommen

4.2.3 FRAM Test durchführen

„Check to kill CoDeSys runtime on Submit“ mit „Submit“ bestätigen, um die laufende CoDeSys-Applikation zu beenden.



Network	CodeSys	Time & Date	Extended	Software Update
CoDeSys Display Settings				
Display Rotation	<input type="radio"/> Rotate Display 90° <input checked="" type="radio"/> No Rotation			
CoDeSys Runtime	<input checked="" type="radio"/> Check to kill CoDeSys runtime on Submit			
CoDeSys Application	<input type="radio"/> Check to delete 1 CoDeSys Application on Submit			
FRAM Storage	Stop codesyscontrol runtime to allow FRAM test			
<input type="button" value="Submit"/>				

MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 6: CoDeSys Runtime beenden

„Check to perform FRAM storage test“ mit „Submit“ bestätigen. Treten keine Fehler auf, wird „FRAM Test successful“ angezeigt.



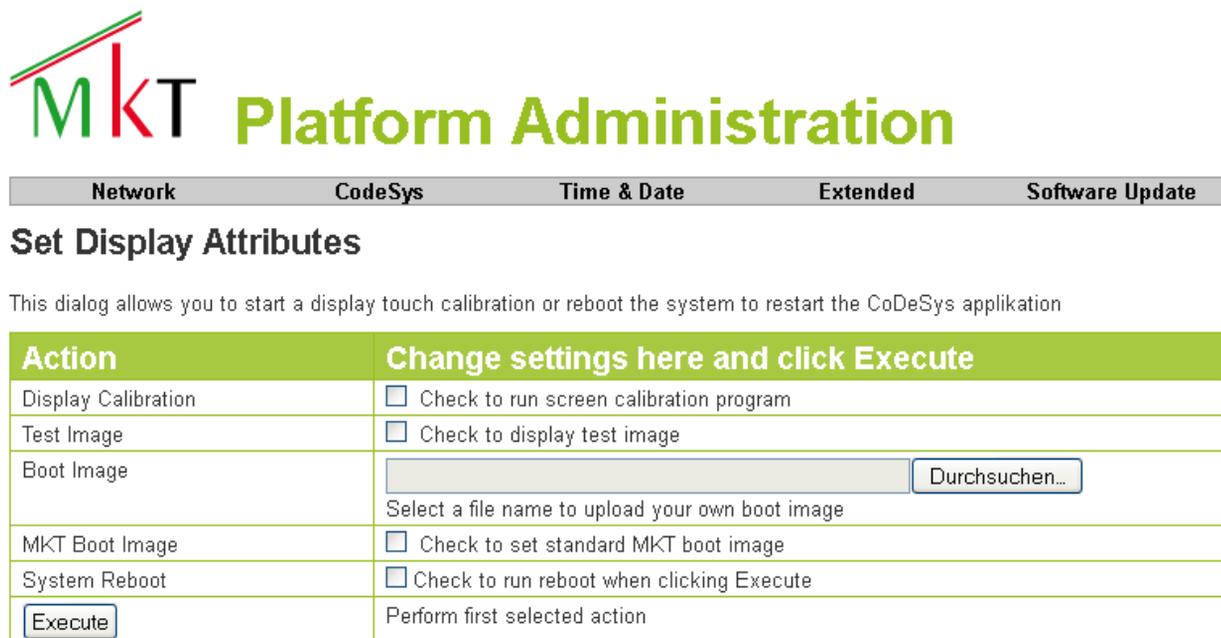
Network	CodeSys	Time & Date	Extended	Software Update
CoDeSys Display Settings				
MKT i2c-FRAM Memory Test:131072 Bytes ##### FRAM Test successful				
Display Rotation	<input type="radio"/> Rotate Display 90° <input checked="" type="radio"/> No Rotation			
CoDeSys Runtime	Currently not started. Reboot system to restart CoDeSys runtime			
CoDeSys Application	<input type="radio"/> Check to delete 1 CoDeSys Application on Submit			
FRAM Storage	<input type="radio"/> Check to perform FRAM storage test			
<input type="button" value="Submit"/>				

MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 7: FRAM Speichertest

4.2.4 Systemneustart

Auf der Webinterface Startseite *Extended* anwählen, so dass das folgende Fenster geöffnet wird:



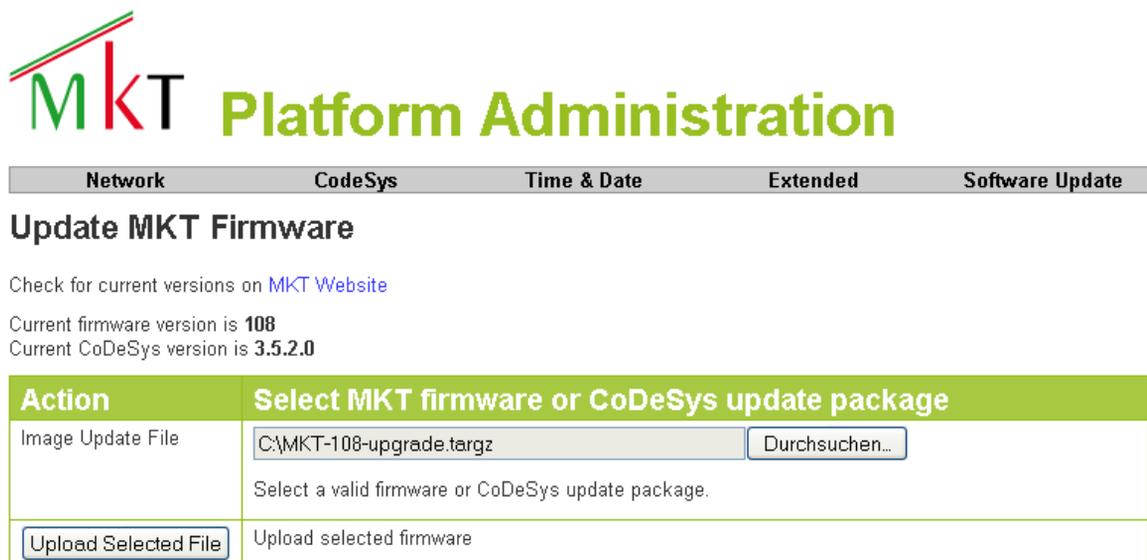
MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 8: Webinterface Extended

Zum Neustarten des Systems das Feld ‚*Check to run reboot when clicking Execute*‘ markieren und anschließend auf den Button ‚*Execute*‘ klicken

4.2.5 Software Update

Auf der Webinterface Startseite *Software Update* anwählen, so dass das folgende Fenster geöffnet wird:



MKT Platform Administration

Network CodeSys Time & Date Extended **Software Update**

Update MKT Firmware

Check for current versions on [MKT Website](#)

Current firmware version is **108**
Current CoDeSys version is **3.5.2.0**

Action	Select MKT firmware or CoDeSys update package
Image Update File	<input type="text" value="C:\MKT-108-upgrade.tar.gz"/> <input type="button" value="Durchsuchen..."/> <p>Select a valid firmware or CoDeSys update package.</p>
<input type="button" value="Upload Selected File"/>	Upload selected firmware

MKT System Administration Vers. 1.1.3-72 Dec. 2012

Abbildung 9: Webinterface Software Update

Die aktuellste Firmware (Linux Kernel + Filesystem) sowie das CODESYS-Laufzeitsystem können als targz-Dateien von der MKT Webseite www.mkt-sys.de unter Downloads heruntergeladen werden.

Den Button *„Durchsuchen“* anklicken, die benötigte Upgrade-Datei auswählen und über *„Upload Selected File“* das Update durchführen.

Nach dem Update ist ein Neustart des Systems erforderlich.

5 Montage

5.1 Geräteabmessungen



Abbildung 10: Gehäuseabmessungen

6 Wartungs- und Pflegehinweise

6.1 Wartung

- Die Geräte sind wartungsfrei, wenn sie nicht außerhalb der vorgeschriebenen Spezifikationen betrieben werden
- Reparaturen dürfen nur von MKT Systemtechnik-Fachpersonal durchgeführt werden, da ansonsten jede Gewährleistung endet

6.2 Batteriewechsel

- Die 3 V – Lithiumbatterie vom Typ CR1/3NSLF wird benötigt für die Versorgung der Echtzeituhr. Die Batterie darf nur bei fehlender Spannungsversorgung gewechselt werden. Nach dem Batteriewechsel müssen Uhrzeit und Datum neu eingestellt werden
- Die alte Batterie kann nicht wieder aufgeladen werden
- Zum Wechseln der Batterie das zweischalige Gehäuse öffnen, die alte Batterie von der Leiterplatte auslöten und die neue einlöten. Ein Verpolen ist durch die unterschiedlichen Anschlüsse der Batterie nicht möglich (siehe Abbildung 11)



Abbildung 11: Batterie CR1/3NSLF

- Da beim Batteriewechsel Teile der Leiterplatte erreichbar sind, muss auf ausreichenden ESD-Schutz geachtet werden. Bei Nichtbeachtung können irreversible Schäden durch elektrostatische Entladung entstehen
- Beim Einsetzen der neuen Batterie auf die richtige Polung achten. Eine falsch eingesetzte Batterie kann explodieren und somit Personen- und Sachschäden hervorrufen
- Die Batterie darf niemals geöffnet und nicht ins Feuer geworfen werden
- Die ausgetauschte Batterie darf nur als Sondermüll entsorgt werden



7 Versionshistorie

Version	Datum	Autor	Hinweise, Bemerkungen
1.0	12.07.2012	T. Lücke	Dokument erstellt
1.1	04.12.12	T. Lücke	FRAM, Webinterface
1.2	28.01.2013	T. Lücke	Software Update über Webinterface

