

CattronControl™

CCM12

Maschinensteuerungseinheit (MCU)

Benutzerhandbuch

9M02-7717-A001-DE



Versionsverlauf

VERSION	DATUM	ANMERKUNGEN
EP1	05.11.2008	Vorläufige Version
EP1a	19.11.2008	Hinzugefügte Zeichnung mit physikalischen Abmessungen
EP2	03.06.2009	Spezifikationsaktualisierung: max. Spannung auf 32 V festgelegt Hinzugefügte Spezifikationen für Sicherungen
A1	23.11.2012	Gesamtüberarbeitung: Hinzugefügte Abschnitte zu CAN-Bus-Redundanzbetrieb, CCM12 Drehschalter, CANopen und J1939-spezifische Informationen
2.0	04/2016	Aktualisierte Stile und Markenbildung
3.0	03/2019	Teilenummer von 9M04- auf 9M02-7717-A001 geändert und umbenannt
4.0	07/2020	Aktualisierte produktfotos und markennutzung

Es wird davon ausgegangen, dass alle von Cattron™ und seinen Vertretern bereitgestellten Informationen korrekt und zuverlässig sind. Alle technischen Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Verantwortung für die Verwendung und Anwendung von Cattron-Produkten liegt beim Endbenutzer, da Cattron und seine Vertreter nicht über alle möglichen Verwendungen informiert sind. Cattron übernimmt keine Gewähr für die Nichtverletzung oder die Eignung, Vermarktbarkeit oder Nachhaltigkeit von Cattron-Produkten für bestimmte oder allgemeine Zwecke. Cattron Holdings, Inc. oder eines seiner verbundenen Unternehmen oder Vertreter haften nicht für Neben- oder Folgeschäden jeglicher Art. Alle Cattron-Produkte werden gemäß den Verkaufsbedingungen verkauft, von denen eine Kopie auf Anfrage zur Verfügung gestellt wird. Wenn Cattron hier als Handelsname verwendet wird, ist damit Cattron Holdings, Inc. oder eine oder mehrere Tochtergesellschaften von Cattron Holdings, Inc. gemeint. Cattron™, entsprechende Logos und andere Marken sind Marken oder eingetragene Marken von Cattron Holdings, Inc. Andere Marken können das Eigentum Dritter sein. Durch nichts in diesem Dokument wird eine Lizenz unter einem Recht an geistigem Eigentum von Cattron bzw. Dritter gewährt.



Inhalt

1. Funktionale Übersicht	5
1.1 Eigenschaften	5
1.2 Blockdiagramm	6
2. Physikalische Beschreibung und Schnittstellen	7
2.1 Physikalische Beschreibung	7
2.2 Schnittstellenbeschreibung	9
2.2.1 Stromversorgung	9
2.2.2 Sicherheitsrelais	9
2.2.3 CAN-Schnittstelle	10
2.2.4 RS485	11
2.2.5 LED-Anzeigen	12
3. CAN-Bus-Betrieb	13
3.1 CAN-Bus-redundante Controller für sicherheitsrelevante Anwendungen	13
3.1.1 Paralleler Betrieb	13
3.1.2 Kreuzüberwachter Betrieb	13
3.2 CAN-Bus-Protokolle	14
3.3 CANopen	14
3.3.1 Standardkonfiguration	14
3.3.2 Benutzerdefinierte Konfigurationen	15
3.3.3 Drehschalter – Baudrate und Knoten-ID	15
3.3.4 LEDs	16
3.4 J1939	17
3.4.1 Standardkonfiguration	17
3.4.2 Benutzerdefinierte Konfigurationen	17
3.4.3 Drehschalter	17
3.4.4 LEDs	18
3.5 CAN-Bus Abschlusswiderstand	18
3.6 CCM12 Einschaltsequenz	18
3.7 Aktiver STOP und Passiver STOP	19
3.8 Fehlverhalten	19
3.9 RF-AutoScan-Modus	19
4. Anschlüsse	20
4.1 Hauptanschluss	20
4.2 Programmierungsanschluss	21
4.3 RF-Anschluss	21
5. Compliance-Informationen	22
5.1 FCC Teil 15 Hinweis	22



5.2	Industry Canada.....	22
5.3	Genehmigte Antennen	22
9.	CE-Konformitätserklärung.....	23
	Anhang A: Fehlercodes.....	24
	Anhang B: Ersatzteilleiste.....	25



1. Funktionale Übersicht

Das Cattron CAN-Bus Kompakt-MCU (CCM12) ist ein Funkfernsteuerungsempfänger mit CAN-Bus-Schnittstellen. Es ist zur Verwendung mit der Cattron OCU (Operator Control Unit, Bediengerät)-Produktlinie vorgesehen.

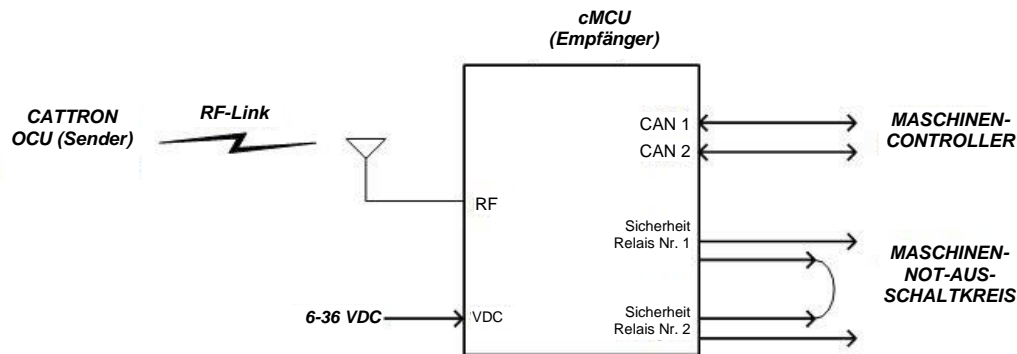


Abbildung 1: CattronControl CAN-Bus CCM12 – typische Anwendung

In den meisten Anwendungen wurden zwei redundante Sicherheitsrelais wie gezeigt in Reihe geschaltet.

1.1 Eigenschaften

Hier werden mehrere wichtige Eigenschaften des CCM12 beschrieben.

- **CAN-Bus-Schnittstelle** – Die CCM12 CAN-Bus-Schnittstellen erfüllen die Norm ISO11898-2. Beide Schnittstellen sind elektrisch isoliert. Es werden höherwertige Protokolle wie CANopen und J1939 unterstützt.
- **Dual-Sicherheitsrelaisausgänge** – Das CCM12 verfügt über zwei überwachte Sicherheitsrelais (zwangsgeführte Kontaktrelais, gemäß EN50205). Die Schließerkontakte schließen, wenn ein gültiger RF-Link zwischen dem OCU und dem CCM12 vorhanden ist und beide Geräte fehlerfrei funktionieren. Die Sicherheitsrelais werden unabhängig vom CAN-Bus-Link als STOP-Geräte verwendet.
- **RF-Kommunikation** – Das CCM12 unterstützt zwei-Wege-RF-Kommunikation mit dem OCU und stellt eine Feedback-Funktion zum Senden von Informationen an die OCU-Anzeige zur Verfügung. Die RF-Übertragung ist mit Mechanismen, wie z. B. CRC, Sequenzsteuerung usw., gegen Rauschen und Störungen geschützt.
Das CCM12 ist mit mehreren Cattron RF-Modulen kompatibel, wobei jedes Modul ein bestimmtes Frequenzband unterstützt. Es kann so konfiguriert werden, dass es auf einem bestimmten RF-Kanal betrieben wird oder dass es die verfügbaren Kanäle durchsucht (Auto-Scan-Modus).
- **TransKey Konfigurationsgerät** – Die Systemkonfiguration wird mit einem abnehmbaren, kontaktlosen RFID-Speichergerät, dem TransKey, durchgeführt. TransKeys werden paarweise produziert (einer für das OCU und einer für das MCU). Jedes Paar hat eine eindeutige 24-Bit-ID. RF-Links können nur zwischen einem OCU und einem MCU, die sich die gleiche TransKey-ID teilen, hergestellt werden. Die TransKeys werden auch verwendet, um Konfigurationsparameter, wie z. B. RF-Kanal, Link-Time-Out-Verzögerung usw., zu speichern. Zum Programmieren muss der TransKey vom Gerät abgenommen werden und mit einem PC mit der richtigen Programmierungs-Hardware und -Software programmiert werden.
Der TransKey kann während des Betriebs nicht entfernt werden; wenn er entfernt wird, schaltet das Gerät innerhalb weniger Sekunden in den Fehlermodus.
- **Dual-Prozessor-redundante Architektur für Sicherheit (EN13849)** – Um die Anforderungen für sicherheitsrelevante Anwendungen gemäß EN13849 zu erfüllen, basiert das Systemdesign auf einer



Dual-Kanal-redundanten Architektur. Zwei Prozessoren, die parallel laufen, führen ähnliche Vorgänge bei den Prozessdaten durch und vergleichen deren Ergebnisse an spezifischen Kontrollpunkten auf Konsistenz. Zusätzlich erfolgt während der Laufzeit von jedem Prozessor eine aktive Fehlererkennung. Im Falle von Inkonsistenz oder Fehlererkennung schaltet das Gerät in den Fehlermodus.

1.2 Blockdiagramm

Das folgende Blockdiagramm veranschaulicht das CCM12. Die Hauptschnittstellen werden in den nächsten Abschnitten detaillierter beschrieben.

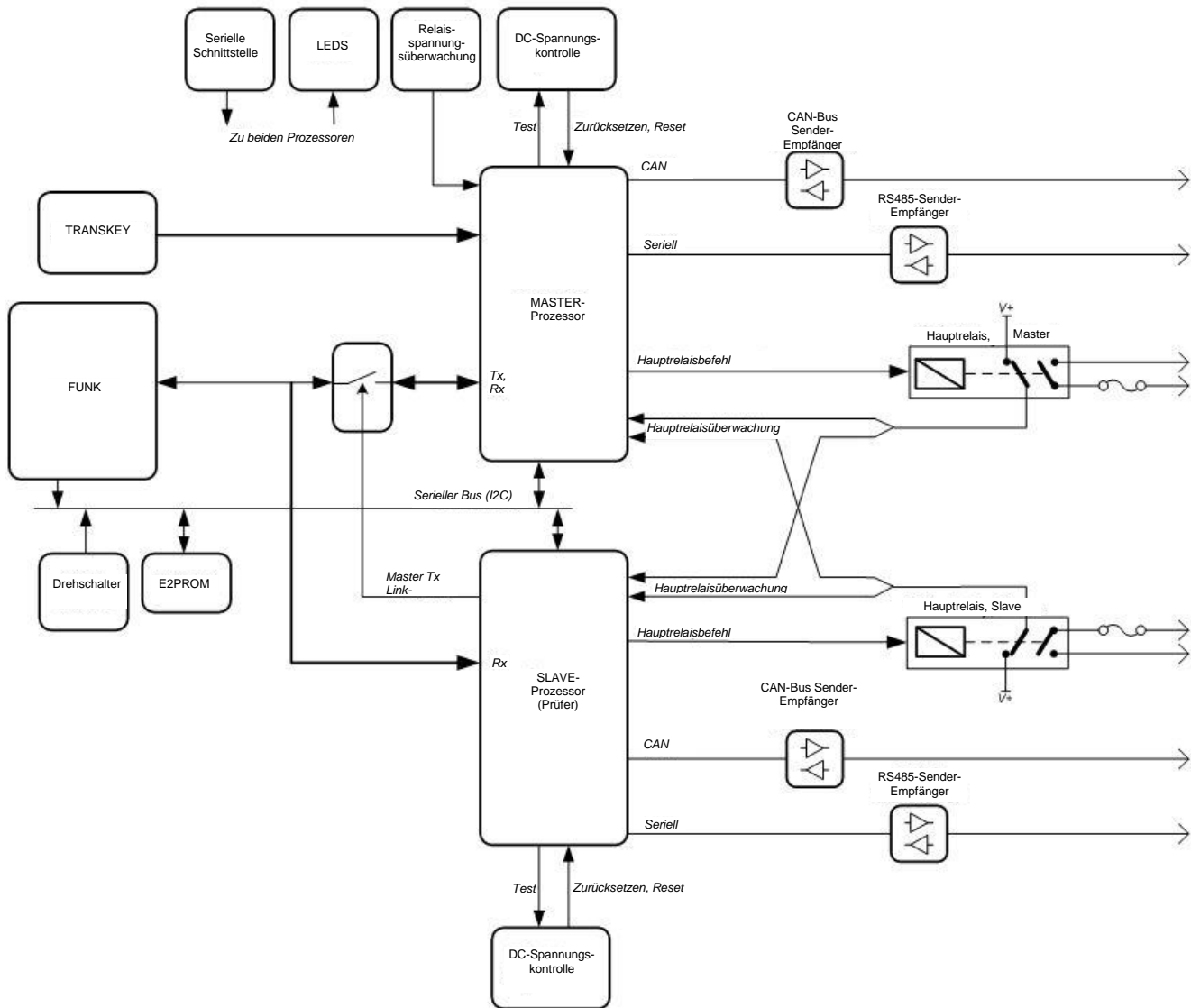


Abbildung 2: Blockdiagramm



2. Physikalische Beschreibung und Schnittstellen

2.1 Physikalische Beschreibung

Das CCM12 befindet sich in einem kompakten, wasserdichten, stoßfesten schwarzen Nylongehäuse. Der Hauptanschluss befindet sich an der Frontplatte, was ein geschlossenes Gehäuse sicherstellt.



Abbildung 3: CCM12 Gehäuse

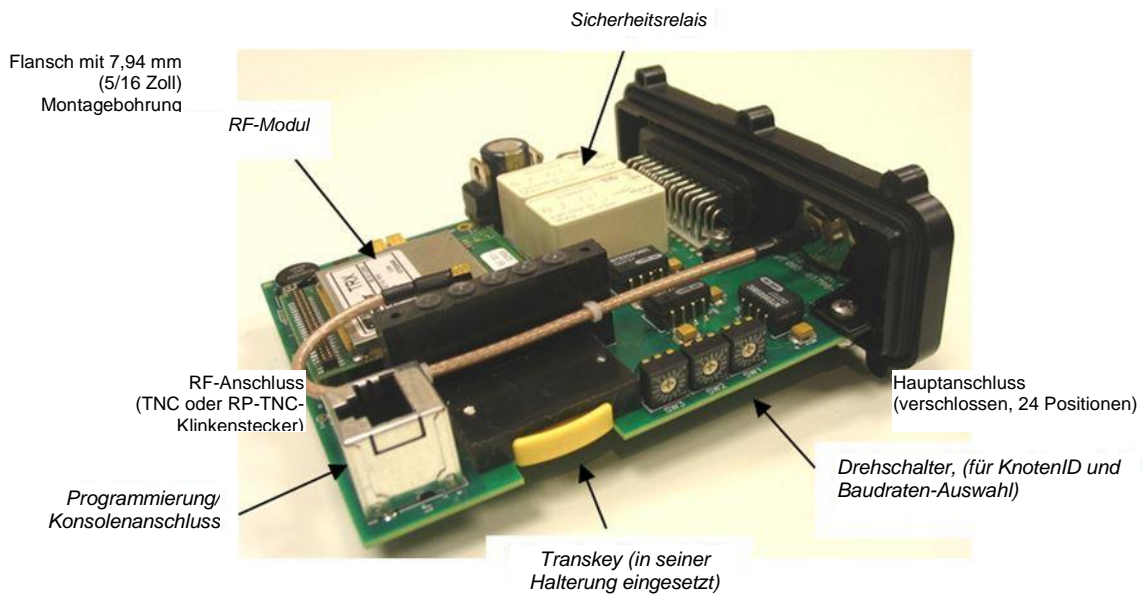


Abbildung 4: CCM12 intern – die Hauptleiterplatte wird am Leiterplattenmontageanschluss an der Frontplatte montiert

Abbildung 5 zeigt die physikalischen Abmessungen des CCM12. Das Gerät kann mit zwei ¼-20-Schrauben montiert werden.

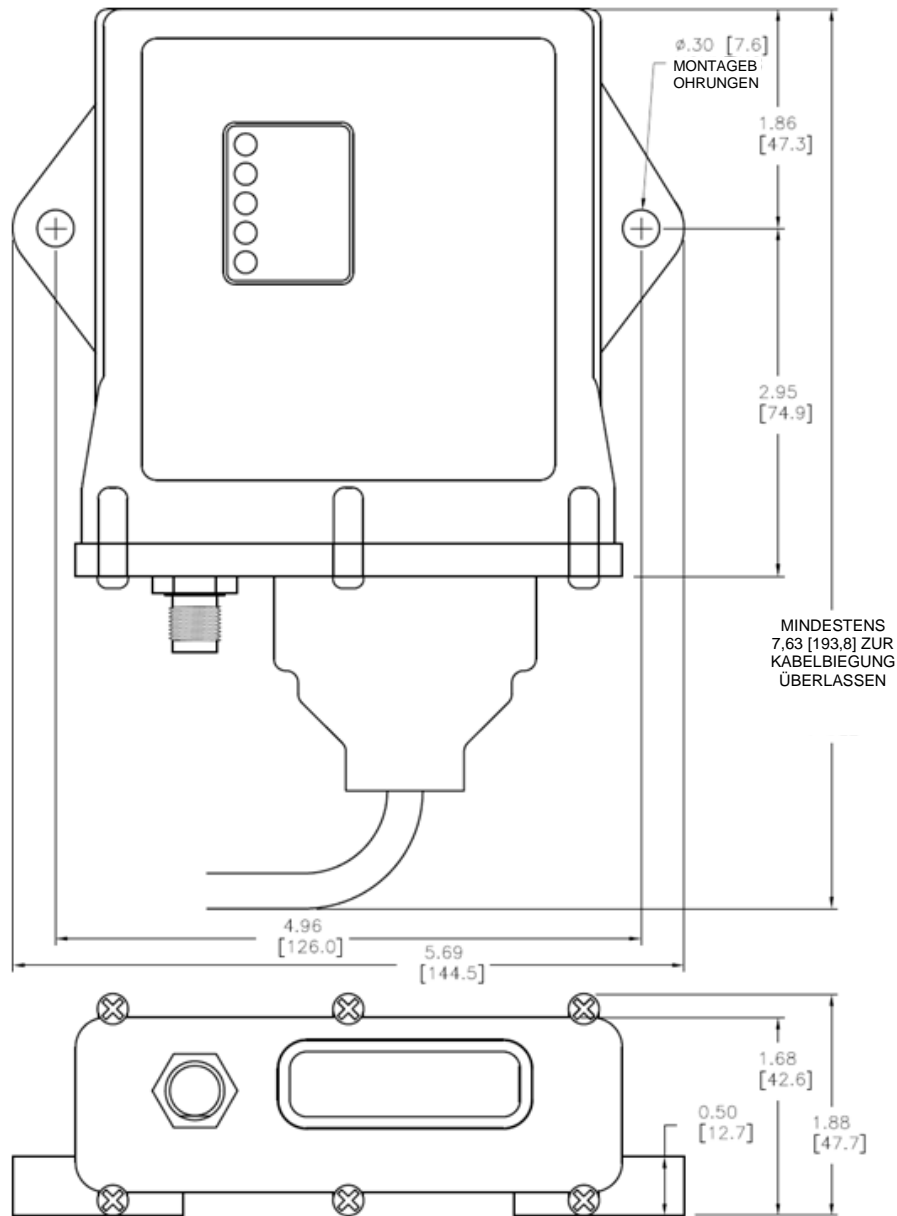


Abbildung 5: CCM12 – physikalische Abmessungen



2.2 Schnittstellenbeschreibung

2.2.1 Stromversorgung

Das System ist so konzipiert, um mobile Off-Road-Anwendungen in 12 VDC und 24 VDC-Systemen zu unterstützen.

Tabelle 1: Eigenschaften der Stromversorgung

EINGANGSSPANNUNG	6-32 VDC
EINGANGSSTROM	Unter 300 mA bei 12 VDC Unter 175 mA bei 24 VDC
SCHUTZ	- Umgekehrte Polarität - Lastabfall und elektrische Störgrößen

2.2.2 Sicherheitsrelais

Das CCM12 hat zwei unabhängige Sicherheitsrelais; jedes Relais wird von einem Prozessor gesteuert und von beiden überwacht, wie dargestellt:

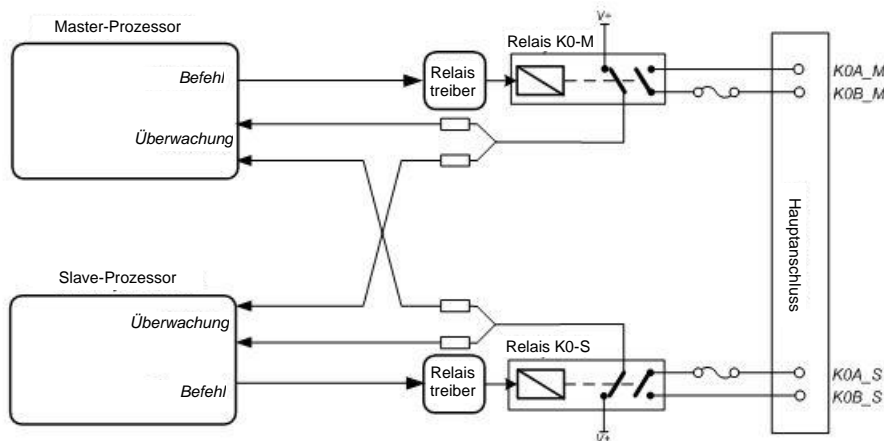


Abbildung 6: Sicherheitsrelais-Schnittstelle Blockdiagramm

Die Schließerkontakte der Relais sind mit dem CCM12 Hauptanschluss verbunden, während der Öffnerkontakte zur Relaisüberwachung verwendet werden.

Die Sicherheitsrelais-Hauptkontakte (Schließer) sind geschlossen, wenn eine gültige RF-Verbindung vom OCU hergestellt wurde und das MCU fehlerfrei funktioniert. Da Master- und Slave-Prozessoren parallel laufen, arbeiten die beiden Relais quasi-simultan.

Es wird empfohlen, dass die Kontakte für beide Relais in Reihe mit dem Maschinen-Not-Aus-Schaltkreis verbunden werden.



Tabelle 2: Eigenschaften der Sicherheitsrelais

RELAISAUSFÜHRUNGEN	EN 50205, Typ A (zwangsgeführte Kontakte)
RELAISSCHALTSPANNUNG	5 bis 250 VDC/VAC
RELAISSCHALTSTROM	5 mA bis 6 A
STOßFESTIGKEIT 16 MS	17 g
SCHWINGUNGSFESTIGKEIT 10-200 HZ	7 g
RELAISKONTAKTSICHERUNGSLEISTUNG	4 A, 125 VDC/VAC

2.2.3 CAN-Schnittstelle

Das System unterstützt zwei CAN-Controller, jeder steuert seine eigene isolierte CAN-Schnittstelle an.

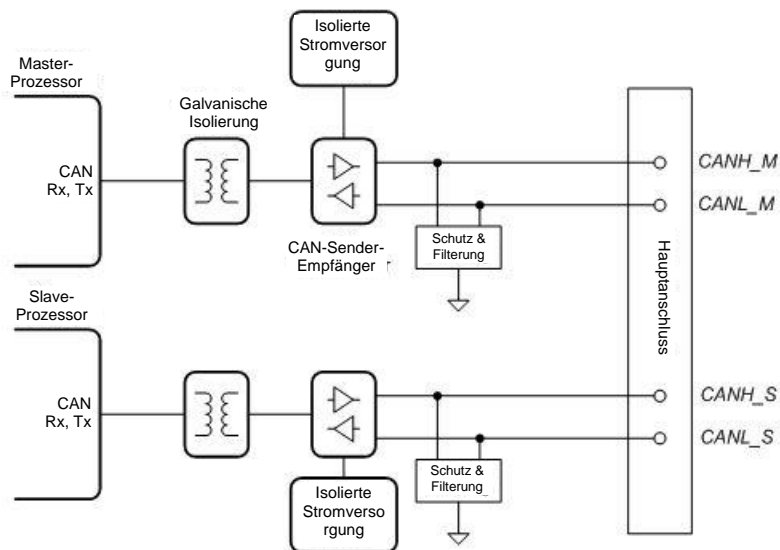


Abbildung 7: CAN-Schnittstelle Blockdiagramm

Jede CAN-Schnittstelle ist mit einem Prozessor verbunden und verfügt über Redundanz sowie Fähigkeiten zur Selbstprüfung.

Beide Schnittstellen sind elektrisch voneinander und vom Rest der Elektronik isoliert. Sie erfüllen die Spezifikationen gemäß Norm ISO 11898.

Tabelle 3: Eigenschaften der CAN-Schnittstelle

CAN-FORMAT	CAN 2.0A und CAN 2.0B
BUS-GESCHWINDIGKEIT	10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 und 1000 kbps
STANDARD	ISO 11898-2
SCHUTZ	Gemäß ISO 11898-2: - Bus-Störungsschutz von -27 bis +40 V - Transiente Spannung von -200 bis +200 V
ISOLIERUNG	Jeder Port ist individuell für Signale und Stromversorgung isoliert
KONFIGURATION	Knoten-ID und Bitrate können mithilfe der Drehschalter konfiguriert werden



2.2.3.1 Protokolle

Die CAN-Schnittstellen unterstützen CANopen und das SAE J1939-Protokoll sowie niedrigere CAN-Bus-Protokollvarianten. Im Abschnitt 0 sind Details zum CAN-Bus-Betrieb zu finden.

2.2.3.2 Redundante Controller

Die beiden CAN-Controller arbeiten redundant, um die Anforderungen sicherheitsrelevanter Anwendungen zu erfüllen. Es werden zwei Modi unterstützt:

- **Paralleler Betrieb:** Beide Controller führen eine identische Verarbeitung durch; die gleichen Nachrichten werden gleichzeitig auf beiden Kanälen gesendet. Die Empfängerknoten sind zum Vergleichen und Validieren dieser Nachrichten verantwortlich.
- **Kreuzüberwacher Betrieb:** Der Slave-CAN-Controller überwacht die CAN-Frames, die vom Master gesendet werden, und vergleicht die Frames mit der eigenen Kopie der Prozessdaten. Im Falle einer Abweichung schaltet das MCU in den Fehlermodus.

Wenn keine Redundanz erwünscht ist, wird nur die Master-Controller-Schnittstelle verwendet. Siehe Abschnitt 0 für weitere Details.

2.2.4 RS485

Das MCU verfügt über zwei RS485-Ports. Diese Ports sind elektrisch vom System isoliert, teilen sich aber die gleiche isolierte Stromversorgung. In der Standardkonfiguration sind beide Ports mit Jumpers verbunden.

Hinweis: Diese Schnittstelle ist derzeit nicht als Standardfunktion integriert. Bitte wenden Sie sich an Cattron bezüglich Ihrer Anforderungen.

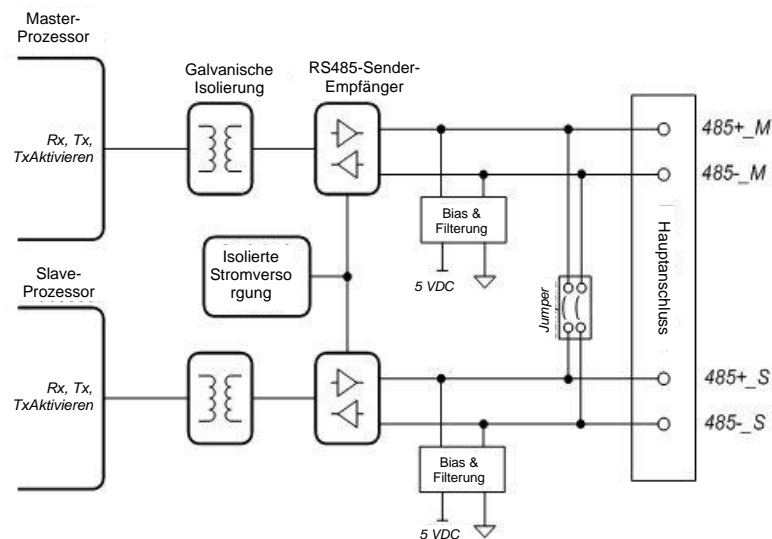


Abbildung 8: RS485-Schnittstelle Blockdiagramm



Tabelle 4: Eigenschaften der RS485-Schnittstelle

BUS-GESCHWINDIGKEIT	TBD
STANDARD	TBD
SCHUTZ	TBD
ISOLIERUNG	Jeder Port ist individuell für Signale und global für die Stromversorgung isoliert
KONFIGURATION	TBD

2.2.5 LED-Anzeigen

Das MCU hat fünf zweifarbige LEDs.



Abbildung 9: MCU-LEDs

Tabelle 5: Beschreibung der MCU-LEDs

LED-BEZEICHNUNG	FARBE	BEDEUTUNG
EIN	Orange	Das MCU ist eingeschaltet und ordnungsgemäß initialisiert.
RF	Grün	Vom Peer-OCU werden gültige RF-Telegramme empfangen und es wurde eine RF-Verbindung hergestellt. Beide Hauptrelais sind aktiviert - MCU ist im Aktiven Status.
	Orange	Vom Peer-OCU werden gültige RF-Telegramme empfangen, aber es wurde keine RF-Verbindung hergestellt. Hauptrelais sind nicht aktiviert - MCU ist im Passiven Status.
	Rot	Gibt an, dass von einem anderen OCU (ein OCU mit einer anderen TransKey-ID) gültige RF-Telegramme empfangen wurden.
	Rot-/Orange-blinkend	Das MCU scannt RF-Kanäle, um seinen Peer-OCU zu finden. Hauptrelais sind nicht aktiviert - MCU ist im Passiven Status.
SYSTEM	Aus	Es wurden keine RF-Telegramme empfangen. Hauptrelais sind nicht aktiviert - MCU ist im Passiven Status.
	Grün	Befehle werden empfangen (OCU-Auslöseeinheiten werden bewegt).
CAN1	Rotes Blinken	Fehleranzeige; die Anzahl des Blinkens entspricht einem Fehlercode. Siehe Anhang A für eine Beschreibung der Fehlercodes.
	Grün, rot	Master-Prozessor CAN-Status. Verhalten hängt von CAN-Betrieb ab (CANopen oder J1939). Siehe die für CANopen und J1939 spezifischen Abschnitte.
CAN2	Grün, rot	Slave-Prozessor CAN-Status. Für CAN1 siehe die für CANopen oder J1939 spezifischen Abschnitte für mehr Details.

*„Peer-OCU“ bezieht sich auf ein OCU, das den Peer-TransKey verwendet (mit der gleichen 24-Bit-ID)



3. CAN-Bus-Betrieb

3.1 CAN-Bus-redundante Controller für sicherheitsrelevante Anwendungen

Die beiden CAN-Bus-Schnittstellen sind für den redundanten Betrieb ausgelegt, um die Anforderungen für sicherheitsrelevante Anwendungen zu erfüllen. Es werden zwei verschiedene Konfigurationen unterstützt, siehe Abbildung 10.

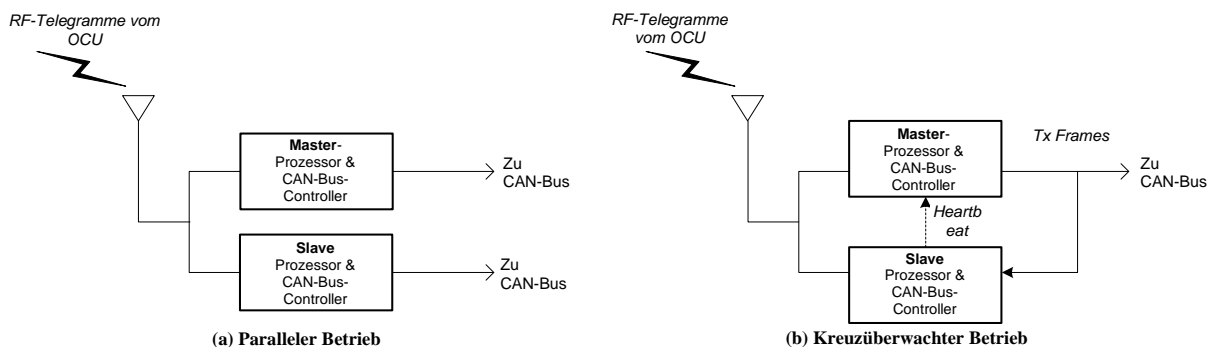


Abbildung 10: Zwei CAN-Bus-redundante Betriebe

3.1.1 Paralleler Betrieb

Im parallelen Betrieb arbeiten die beiden Prozessor-/CAN-Bus-Controller unabhängig voneinander. Sie führen eine ähnliche Verarbeitung der empfangenen RF-Telegramme durch, sodass an beide die gleichen CAN-Bus-Datenframes gesendet werden. In dieser Konfiguration ist es Aufgabe der Empfängerknoten, die CAN-Bus-Frames zu bestätigen, indem die Master- und Slave-Seiten miteinander verglichen werden.

- **Knoten-IDs** – Den beiden CAN-Bus-Controllern sind verschiedene Knoten-IDs zugeordnet, sodass sie mit dem gleichen Bus verbunden werden können; das CCM12 erscheint tatsächlich als zwei verschiedene parallel laufende Knoten. Die Slave-Knoten-ID entspricht der Master-Knoten-ID + 1.
- **Empfangene Datenframes** – Dieses redundante Schema funktioniert ausschließlich für Übertragungsdatenframes. Die empfangenen Datenframes (RPDO für CANopen, Rx PGN für J1939) werden vom Slave-Controller ignoriert.
- **Netzwerkparameter** – Die Master- und Slave-Controller können vom Netzwerk-Master mit verschiedenen Netzwerkparametern konfiguriert werden. Beispielsweise kann in CANopen einer für asynchrone Übertragung und einer für synchrone Übertragung programmiert werden. Standardmäßig sind die Parameter die gleichen.

Für Anwendungen, bei denen keine Redundanz erforderlich ist, muss der Master-Controller verwendet werden; der Slave-Controller kann potenzialfrei bleiben.

3.1.2 Kreuzüberwachter Betrieb

Im kreuzüberwachten Betriebsmodus führen beide Prozessoren die gleiche Verarbeitung der empfangenen RF-Telegramme durch, aber CAN-Frames können ausschließlich vom Master-Controller gesendet werden. Der Slave liest zum Vergleich die vom Master-Controller übertragenen Frames wieder ein. Zusätzlich berichtet der Slave-Prozessor dem Master in regelmäßigen Abständen mittels Monitoring-Status-Heartbeat-Benachrichtigungen, sodass der Master noch einmal prüfen kann, dass der Slave seine Verifizierungsaktivität ordnungsgemäß durchführt.



- **Knoten-ID** – Anders als bei parallelem Betrieb erscheint das CCM12 als Einzel-CAN-Knoten, sodass eine Einzel-Knoten-ID verwendet wird.
- **Fehlererkennung** – Im Falle einer Fehlererkennung vom Slave oder Master schaltet das MCU in den Fehlermodus. In diesem Modus wird die Übertragung von CAN-Frames bis zum nächsten Ein-/Ausschaltzyklus unterbrochen.
- **Empfangene Datenframes** – Beim parallelen Betrieb funktioniert dieses Schema ausschließlich für übertragene CAN-Frames; es gibt keine Kreuzüberwachung der empfangenen Datenframes.
- **Master-Slave-Verbindung** – Die beiden CAN-Bus-Controller sind intern nicht verbunden. Sie müssen außerhalb des MCU miteinander verbunden werden werden:

Verbinden Sie **CANH_M** (Pin 1) mit **CANH_S** (Pin 14) (Master und Slave CAN-High-Signale)
 Verbinden Sie **CANL_M** (Pin 2) mit **CANL_S** (Pin 15) (Master und Slave CAN-Low-Signale)

Für den CCM12 Hauptanschluss siehe Abschnitt **Error! Reference source not found.**

Hinweis: Die Standardkonfiguration für das CCM12 ist die *kreuzüberwachte* Konfiguration. Paralleler Betrieb ist auf Anfrage verfügbar.

3.2 CAN-Bus-Protokolle

Das CCM12 unterstützt zwei Standardkonfigurationen:

- CANopen-Protokoll-Standardkonfiguration
- J1939-Protokoll-Standardkonfiguration

In vielen Anwendungen können die niedrigen CAN-Bus-Protokolle durch die Verwendung eines Teilbereichs von CANopen unterstützt werden.

Zusätzlich können benutzerdefinierte Konfigurationen gemäß den Anforderungen des Kunden integriert werden. Die Auswahl der Protokollkonfiguration erfolgt im Werk von Cattron.

Abschnitte 0 und 0 bieten grundlegende Informationen zur CANopen- und J1939-Verwendung.

3.3 CANopen

3.3.1 Standardkonfiguration

CANopen CCM12 ist ein Slave-Gerät, das drei Übertragungs-PDOs (TPDO1-3) und zwei Empfänger-PDOs (RPDO1-2) unterstützt. Das Übertragungs-PDO enthält Steuerdaten vom OCU und das Empfänger-PDO enthält Feedback-Daten, die zur Anzeige an das OCU gesendet werden.

Tabelle 6: PDO-Zusammenfassung

PDO	COB-ID	DLC	INHALT
TPDO1	Knoten-ID + 180h	8	Digitale Eingänge (OCU-Drucktasten, Schalter)
TPDO2	Knoten-ID + 280h	8	Proportionale Eingänge 1 bis 6 (OCU-Steuerhebel/Joysticks)
TPDO3	Knoten-ID + 380h	8	Proportionale Eingänge 7 bis 8 + alternative digitale Eingänge
RPDO1	Knoten-ID + 200h	8	Feedback-Bits 1-64
RPDO2	Knoten-ID + 300h	8	Feedback-Bits 65-128

Diese Standard-CANopen-Implementierung wird in den folgenden Dokumenten beschrieben:



[1] Cattron #9S02-7887-A002, „Standard-CANopen-Protokoll-Spezifikation“

[2] Cattron #9S02-7887-A100, „Standard-CANopen-Protokoll-Spezifikation für Drucktasten-OCUs“

Das TPDO-Mapping hängt vom RF-Telegrammformat ab. Referenz [1] ist die allgemeine Spezifikation, gültig für Telegrammformate 0F, 1F, 2F, 3F und 4F. Referenz [2] ist die Anwendung von [1] zu Cattron Drucktasten-OCUs (Excalibur und MKU), die das Telegrammformat 0F verwenden.

3.3.2 Benutzerdefinierte Konfigurationen

Benutzerdefinierte Definitionen können auch basierend auf Kundenanforderungen von Cattron implementiert werden.

3.3.3 Drehschalter – Baudrate und Knoten-ID

Die CAN-Bus-Baudrate und Knoten-ID wurden, wie in Abbildung 11 dargestellt, mit den drei CCM12 16-Positionen-Drehschaltern mit der Etikettierung SW1, SW2 und SW3 konfiguriert. SW1 wird für die Baudraten-Auswahl verwendet und SW2 und SW3 für die Knoten-ID. Beachten Sie, dass die Drehschalter ausschließlich bei der Initialisierung gelesen werden. Positionsänderungen während der Laufzeit haben keine Auswirkung.

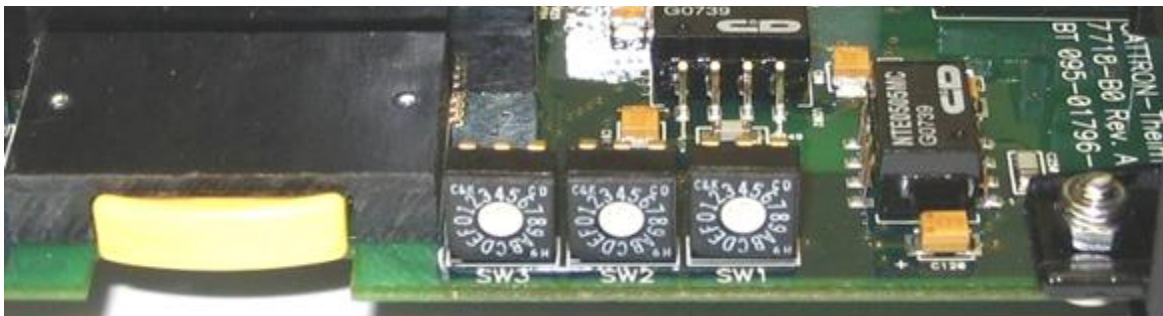


Abbildung 11: CCM12 Drehschalter (SW1, SW2, SW3)

3.3.3.1 CAN-Baudrate

SW1 wählt zwischen Standard-CAN-Bus-Baudraten gemäß folgender Tabelle aus:

Tabelle 7: Tabelle CAN-Bus-Baudratenauswahl

SW1-POSITION	BAUDRATE
0	Nicht verwenden
1	20 kbps
2	50 kbps
3	100 kbps
4	125 kbps
5	250 kbps
6	500 kbps
7	800 kbps
8 – F	1 Mbps



3.3.3.2 CAN-Bus-Knoten-ID

SW2 und SW3 wählen die CANopen-Knoten-ID aus. SW3 ist das hochwertigste und SW2 das niederwertigste Nibble.

Beim parallelen Betrieb erscheint das CCM12 als zwei Knoten; der Slave-Controller fügt dem Drehschalterwert einen hinzu. Beim kreuzüberwachten Betrieb erscheint das CCM12 als Einzelknoten.

Tabelle 8: Tabelle CANopen-Knoten-ID-Auswahl

SW3- POSITION	SW2- POSITION	KNOTEN-ID, KREUZÜBERWACHTER BETRIEB	KNOTEN-ID, PARALLELER BETRIEB	
			MASTER- CONTROLLER	SLAVE-CONTROLLER
0	0	<i>Ungültig - Nicht verwenden</i>	<i>Ungültig - Nicht verwenden</i>	
0	1	01h	01h	02h
0	2	02h	02h	03h
...
7	D	7Dh	7Dh	7Eh
7	E	7Eh	7Eh	7Fh
7	F	7Fh	<i>Ungültig - Nicht verwenden</i>	
8-F	X	<i>Ungültig - Nicht verwenden</i>	<i>Ungültig - Nicht verwenden</i>	

Wenn SW1, SW2 oder SW3 auf eine ungültige Position eingestellt wird, schaltet das CCM12 beim Start in den Fehlermodus (mit dem 14-Blinker-Code).

3.3.4 LEDs

Die CAN1- und CAN2-LEDs des MCU sind zweifarbig (grün und rot), mit Funktion gemäß CiA DR303-3, „CANopen-Indikator-Spezifikation“. CAN1 wird mit dem Master-Controller und CAN2 mit dem Slave-Controller assoziiert.

Das Verhalten der grünen und roten Komponenten ist unabhängig. Grünes Verhalten bedeutet aktiver RUN-Status und rotes Verhalten bedeutet Fehlerstatus ERROR. Bei einem Konflikt, ob die LED grün oder rot wird, hat die Farbe Rot Priorität.

Tabelle 9: CAN LED Grün Komponentenverhalten (CANopen-Betrieb)

GRÜN (RUN) VERHALTEN	BEDEUTUNG
Blinken (200 ms EIN, 200 ms AUS)	Das MCU befindet sich im Vorstufen-Betriebsstatus PRE-OPERATION
Einmaliges Blinken (200 ms EIN, 1 s AUS)	Das MCU befindet sich im angehaltenen Status STOPPED
Ein	Das MCU befindet sich im Betriebsstatus OPERATIONAL



Tabelle 10: CAN LED Rot Komponentenverhalten (CANopen-Betrieb)

ROT (ERROR) VERHALTEN	BEDEUTUNG
AUS	Kein Fehler
Einmaliges Blinken (200 ms EIN, 1 s AUS)	Es wurde ein Warngrenzwert erreicht (zu viele Error-Frames)
EIN	Bus im abgeschalteten Zustand

3.4 J1939

3.4.1 Standardkonfiguration

Das Standard J1939-CCM12 ist ein Zufallsadressen-fähiges Gerät und unterstützt drei proprietäre Übertragungs-PGNs und zwei proprietäre Empfänger-PGNs. Die Übertragungs-PGN enthält Steuerdaten vom OCU und der Empfänger-PGN enthält Feedback-Informationen, die zur Anzeige an das OCU gesendet werden.

Tabelle 11: PGN-Zusammenfassung

PGN	FORMAT	TX/RX	INHALT
65280	PDU2	Tx	Digitale Eingänge (OCU-Drucktasten, Schalter)
65281	PDU2	Tx	Proportionale Eingänge 1 bis 6 (OCU-Steuerhebel/Joysticks)
65282	PDU2	Tx	Proportionale Eingänge 7 bis 8 + alternative digitale Eingänge
65288	PDU2	Rx	Feedback-Bits 1-64
65289	PDU2	Rx	Feedback-Bits 65-128

Diese PGN-Standarddefinition wird in den folgenden Dokumenten beschrieben:

- [3] Cattron #9S02-8019-A002, „Standard-J1939-Protokoll-Spezifikation“
- [4] Cattron #9S02-8019-A100, „Standard-J1939-Protokoll-Spezifikation für Drucktasten-OCUs“
- [5] Cattron #9S02-8019-A200, „Standard-J1939-Protokoll-Spezifikation für LRC-M1 OCU; N-A Standard Konfiguration“

Das Übertragungs-PGN-Mapping hängt vom RF-Telegrammformat ab. Referenz [3] ist die allgemeine Spezifikation, gültig für Telegrammformate 0F, 1F, 2F, 3F und 4F. Referenz [4] ist die Anwendung von [3] zu Cattron Drucktasten-OCUs (Excalibur und MKU), die das Telegrammformat 0F verwenden. Ebenso ist Referenz [5] die Anwendung von [3] zur N-A-Standard LRC-M1-Konfiguration.

3.4.2 Benutzerdefinierte Konfigurationen

Benutzerdefinierte Definitionen können auch basierend auf Kundenanforderungen von Cattron implementiert werden.

3.4.3 Drehschalter

Die Drehschalter werden im J1939-Modus nicht verwendet.



3.4.4 LEDs

Die CAN1- und CAN2-LEDs des MCU sind zweifarbig (grün und rot). CAN1 wird mit dem Master-Controller und CAN2 mit dem Slave-Controller assoziiert.

Die rote Komponente zeigt den Status des physikalischen Layers von CAN an (wie in der *CiA DR303-3*-Empfehlung für die ERROR LED erläutert). Die grüne Komponente zeigt den Status des J1939-Address Claiming-Verfahrens an.

Bei einem Konflikt, ob die LED grün oder rot wird, hat die Farbe Rot Priorität.

Tabelle 12: CAN LED Grün Komponentenverhalten (J1939-Betrieb)

GRÜN (RUN) VERHALTEN	BEDEUTUNG
Blinken (200 ms EIN, 200 ms AUS)	Das MCU verhandelt aktuell für eine Knotenadresse
Einmaliges Blinken (200 ms EIN, 1 s AUS)	Das MCU konnte keine Adresse erhalten - es kann normale Benachrichtigungen nicht senden/empfangen
EIN	Das MCU hat erfolgreich eine Knotenadresse verhandelt - es kann jetzt normale Benachrichtigungen senden und empfangen

Tabelle 13: CAN LED Rot Komponentenverhalten (J1939-Betrieb)

ROT (ERROR) VERHALTEN	BEDEUTUNG
AUS	Kein Fehler
Einmaliges Blinken (200 ms EIN, 1 s AUS)	Es wurde ein Warngrenzwert erreicht (zu viele Error-Frames)
EIN	Bus im abgeschalteten Zustand

3.5 CAN-Bus Abschlusswiderstand

Das CCM12 verfügt über keinen inneren Abschlusswiderstand.

3.6 CCM12 Einschaltsequenz

1. Das MCU fährt hoch, sobald es eingeschaltet ist. Es führt interne Tests durch und Vorbereitungen für eine RF-Verbindung mit einem OCU und den Betrieb auf dem CAN-Bus erfolgen.

Bei ausgeschalteter RF-Verbindung befindet sich das MCU im Passiven Modus:

- Die Sicherheitsrelais werden gelöst
- Die LED „ON“ (EIN) leuchtet (orange)

Der CAN-Bus-Status hängt von der Systemkonfiguration ab. Ist dieser beispielsweise als ein CANopen-Boot-Master konfiguriert, schaltet das Gerät in den CANopen-Betriebsstatus OPERATIONAL und die „CAN“-LED leuchtet permanent grün. Falls nicht, schaltet das Gerät in den CANopen-Vorstufen-Betriebsstatus PRE-OPERATIONAL und die „CAN“-LED blinkt grün.

2. Wenn das MCU eine gültige Verbindungsanfrage von seinem Peer-OCU empfängt, schaltet es in den Aktiven Modus. Die Sicherheitsrelais werden geschlossen und die „RF“-LED wird grün.

RF- und CAN-Bus-Verbindungen sind unabhängig voneinander; jede Verbindung kann zuerst hergestellt werden.



RF-Verbindungsvarianten

Es gibt im Wesentlichen zwei RF-Verbindungsvarianten, die über das OCU-TransKey-Gerät konfigurierbar sind.

1. Das OCU sendet nach dem Einschalten für eine kurze Zeit eine Verbindungsanfrage. In diesem Fall schaltet sich ein MCU ein, nachdem das OCU im Passiven Modus bleibt („RF“-LED würde orange leuchten, wobei die Hauptrelais gelöst wären). Das OCU muss aus- und wieder eingeschaltet werden.
2. Wenn alle Steuerelemente gelöst sind, sendet das OCU durchgehend Verbindungsanfragen.

3.7 Aktiver STOP und Passiver STOP

- **Aktiver STOP** – Wenn das MCU einen STOP-Befehl vom OCU empfängt (durch das Drücken des STOP-Schalters), werden die Hauptrelais geöffnet und es schaltet in den Passiven Modus, um sich auf eine neue OCU-Verbindungsanfrage vorzubereiten.
- **Passiver STOP** – Wenn im verbundenen Status in der passiven STOP-Verzögerung (programmierbar im TransKey) keine gültigen RF-Telegramme empfangen werden, öffnet das MCU die Hauptrelais und schaltet in den Passiven Modus, wie beim Aktiven STOP.

3.8 Fehlerverhalten

Im Fall einer internen Fehlererkennung von einem Prozessor wird dies dem anderen Prozessor angezeigt und das MCU wechselt in den Fehlermodus:

- Die Hauptrelais werden gelöst
- RF-Empfang ist deaktiviert
- Der Fehlercode wird von der „SYSTEM“-LED (rotes Blinken) angezeigt.

Das MCU muss für einen Neustart aus- und wieder eingeschaltet werden.

6.9 RF-AutoScan-Modus

Das MCU kann entweder für einen festen RF-Kanal oder für den Betrieb im Scan-Modus programmiert werden, in dem das MCU durchgehend eine vordefinierte RF-Kanalgruppe scannt, bis es gültige RF-Telegramme von seinem Peer-OCU empfängt. Diese Programmierung erfolgt im MCU-TransKey.



4. Anschlüsse

4.1 Hauptanschluss

Anschlussart: Delphi 12092320 (24-Positionen-Micro-Pack 100 W Stecker)

Zugehöriger Anschluss: Die geschlossene Micro-Pack 100 W-Buchse wurde aus den in der Tabelle unten aufgelisteten Delphi-Teilen gebaut.

Tabelle 14: Delphi-Teile, die im zugehörigen Anschluss verwendet wurden

DELPHI-TEILENR.	BESCHREIBUNG
12129225	Buchse, 24 Positionen
12129183	Halterung
12110403	Kabeldichtung
12160848 (schwarz 90 Grad)	Zugentlastung
12129858 (grau gerade)	
12129811 (grau 90 Grad)	
15359001 (0,35-0,5 mm ²)	Buchsenanschlüsse, vergoldet, 7,5 A
15359002 (0,8 mm ²)	

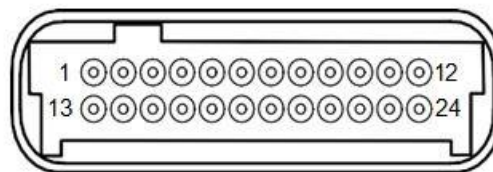


Abbildung 12: Delphi 12092320-Anschluss

Tabelle 15: Delphi 12092320-Anschluss

BESCHREIBUNG	SIGNAL	ANSCHLUSS NUMMER		SIGNAL	BESCHREIBUNG
CAN-Masse, Master	CANGND_M	13	1	CANH_M	CAN Dominant High, Master
CAN Dominant High, Slave	CANH_S	14	2	CANL_M	CAN Dominant Low, Master
CAN Dominant Low, Slave	CANL_S	15	3	CANGND_S	CAN-Masse, Slave
RS485-Masse, Master & Slave	485GND	16	4	485GND	RS485-Masse, Master & Slave
RS485 Daten+, Slave	485+_S	17	5	485+_M	RS485 Daten+, Master
RS485 Daten-, Slave	485-_S	18	6	485-_M	RS422 Daten-, Master
	n/c	19	7	n/c	
	n/c	20	8	n/c	
	n/c	21	9	K0A_M	Hauptrelaiskontakte, Master (Schließer)
	n/c	22	10	K0B_M	
Batteriespannungseingang (6-32 VDC)	VBAT+	23	11	K0A_S	Hauptrelaiskontakte, Slave (Schließer)
	VBAT-	24	12	K0B_S	



4.2 Programmierungsanschluss

Anschlussart: RJ45-Klinkenstecker

Dieser Anschluss befindet sich im Gehäuse.

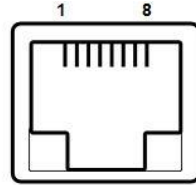


Abbildung 13: RJ45-Klinkensteckeranschluss

Tabelle 16: RJ45-Klinkensteckeranschluss

PIN	SIGNAL	BESCHREIBUNG
1	TXD_S	TX-Daten – Slave
2	RXD_S	RX-Daten – Slave
3	PRG_S	Programmiermodus – Slave (aktiv high)
4	PRG_M	Programmiermodus – Master (aktiv high)
5	RXD_M	RX-Daten – Master
6	TXD_M	TX-Daten – Master
7	VCC	3,3 VDC, über Platinenstromversorgung
8	GND	

4.3 RF-Anschluss

Anschlussart: TNC-Variante

Tabelle 17: RF-Anschluss

CATTRON MCU-TEILENR.	ANSCHLUSSART	ANMERKUNG
1MCU-7717-A001	RP-TNC-Klinkenstecker	Der Anschluss mit umgekehrter Polarität wird verwendet, um die Anforderungen für beabsichtigte Radiatoren gemäß FCC Teil 15 zu erfüllen
1MCU-7717-A101	TNC-Klinkenstecker	




5. Compliance-Informationen

5.1 FCC Teil 15 Hinweis

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Vorschriften. Für den Betrieb gelten die beiden folgenden Voraussetzungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Funkstörungen verursachen; und
2. Dieses Gerät muss alle empfangenen Funkstörungen tolerieren, einschließlich Funkstörungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

Diese Ausrüstung wurde getestet und erfüllt die Grenzwerte für ein digitales Gerät der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte sollen angemessenen Schutz vor schädlicher Störung bieten. Diese Ausrüstung generiert und nutzt Funkfrequenzenergie und kann diese abstrahlen und kann schädliche Störungen in der Funkkommunikation verursachen, wenn sie nicht gemäß den Anweisungen im Handbuch installiert und verwendet wird. Das Betreiben dieser Ausrüstung in einem Wohngebiet verursacht wahrscheinlich schädliche Störungen. In diesem Fall muss der Nutzer die Störungen auf eigene Kosten beheben.

	VORSICHT
	Änderungen, die nicht explizit vom Hersteller genehmigt wurden, können die Berechtigung des Nutzers annullieren, die Ausrüstung zu betreiben.

5.2 Industry Canada

Dieses digitale Gerät der Klasse A erfüllt die Normen Industry-Canada ICES-003.

5.3 Genehmigte Antennen

Tabelle 18: Cattron-Teilnr. 1MCU-7717-A001, 902-928 MHz, FCC Teil 15

CATTRON-TEILENR.	HERSTELLER-TEILENR.	HERSTELLER	TYP	VERSTÄRKUNG
PRT-0000620	S467TR-915S	Nearson	Tragbar, omni, ½-Wellen-Dipol	2 dBi
PRT-0000196	3DB-806	Childs Antennas	Mobil, omni, Erdungsebene kollinear	3 dBi

Tabelle 19: Cattron-Teilnr. 1MCU-7717-A101, 450-470 MHz, FCC Teil 90

CATTRON-TEILENR.	HERSTELLER-TEILENR.	HERSTELLER	TYP	VERSTÄRKUNG
	JEDE			
	JEDE			



9. CE-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Cattron, dass die Funkausrüstung der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung befindet sich unter der folgenden Internetadresse: www.cattron.com



Anhang A: Fehlercodes

FEHLERCODE	FEHLER	MAßNAHME
2x blinken	TransKey kann nicht gelesen werden	Sicherstellen, dass sich der TransKey in Position befindet
3x blinken	TransKey-Konfigurationsfehler	Überprüfen, dass die TransKey-Konfiguration mit der aktuellen Hardware kohärent ist. Ex: Das ausgewählte RF-Modul entspricht nicht dem installierten Modul.
4x blinken	Fehler bei der Spannungsüberwachungsprüfung	Zur Reparatur an Cattron schicken
5x blinken	Fehler mit den Sicherheitsrelais	Zur Reparatur an Cattron schicken
6x blinken	(nicht verwendet)	
7x blinken	Fehler mit RF-Modul	Das RF-Modul austauschen
8x blinken	Allgemeiner Systemfehler	Zur Reparatur an Cattron schicken
9x blinken	Relaissteuerspannung ist zu niedrig	Zur Reparatur an Cattron schicken
10x blinken	Hardwarefehler	Zur Reparatur an Cattron schicken
11x blinken	(nicht verwendet)	
12x blinken	(nicht verwendet)	
13x blinken	Slave CAN-Controller kreuzüberwacher Fehler	Sicherstellen, dass sowohl die Master- als auch die Slave-CAN-Schnittstellen ordnungsgemäß mit dem CAN-Bus verbunden sind.
14x blinken	Master CAN-Controller kreuzüberwacher Fehler	Sicherstellen, dass sowohl die Master- als auch die Slave-CAN-Schnittstellen ordnungsgemäß mit dem CAN-Bus verbunden sind.
	Ungültige Einstellung der Drehschalter	Sicherstellen, dass sich Schalter SW1 bis SW3 in gültigen Positionen befinden



Anhang B: Ersatzteilliste

Bitte kontaktieren Sie für die Ersatzteilliste für Ihre Systemkonfiguration die Vertriebsabteilung von Cattron unter cattron.com/contact.

Aufgrund von kontinuierlichen Produktoptimierungen können die in diesem Dokument enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung geändert werden.

Support von Cattron

Informationen zum Support für Remote- und Kommunikationssteuerungssysteme, zu Ersatzteilen und Reparaturen oder zum technischen Support finden Sie auf unserer Website unter:
www.cattron.com/contact