

Handheld-Terminal
mit
CANopen- und Schicht 2-Protokoll

Bedienungsanleitung

Version 1.54

Inhalt

	Sicherheitstechnischer Hinweis	Seite 4
1.	Funktionsumfang	Seite 5
2.	Menüstruktur	Seite 6

CANopen:

2.1	Menü „CANopen Main“	Seite 7
2.1.1	Menü „Service-Mess.“	Seite 7
2.1.1.1	Menü „NMT-Services“	Seite 8
2.1.1.2	Menü „User Defined“	Seite 9
2.1.1.3	Menü „SDO1 Upload“	Seite 9
2.1.1.4	Menü „SDO1 Download“	Seite 10
2.1.2	Menü „Input, Output“	Seite 11
2.1.2.1	Menü „PDOx In Pass“	Seite 11
2.1.2.2	Menü „PDOx Out Pass“	Seite 12
2.1.2.3	Menü „PDOx In Acti“	Seite 12
2.1.2.4	Menü „PDOx Out Acti“	Seite 13
2.1.3	Menü „Trace“	Seite 14
2.1.3.1	Menü „Trigger“	Seite 15
2.1.3.1.1	Menü „Triggertyp“	Seite 15
2.1.3.1.2	Menü „Triggertelegramm“	Seite 16
2.1.3.1.2.1	Menü „Trigger Service-Tele.“	Seite 16
2.1.3.2	Menü „RecTele: 0000“	Seite 17
2.1.3.2.1	Menü „Selective Read“	Seite 17
2.1.3.2.2	Anzeige „Telegramme“	Seite 18
2.1.4	Menü „Bus-Statistic“	Seite 20
2.1.4.1	Menü „Selective“	Seite 21
2.1.4.2	Menü „All Frames“	Seite 21
2.1.4.3	Menü „Module List“	Seite 21

Layer-2:

2.2	Menü „Layer-2 Main“	Seite 22
2.2.1	Menü „SendTelegram“	Seite 22
2.2.2	Menü „Show Data“	Seite 23
2.2.3	Menü „Trace“	Seite 24
2.2.3.1	Menü „Trigger“	Seite 25
2.2.3.1.1	Menü „Triggertyp“	Seite 25
2.2.3.2	Menü „RecTele: 0000“	Seite 26
2.2.3.2.1	Menü „Selective Read“	Seite 26
2.2.3.2.2	Anzeige „Telegramme“	Seite 26
2.2.4	Menü „Bus-Statistic“	Seite 27
2.2.4.1	Menü „Selective“	Seite 27
2.2.4.2	Menü „All Frames“	Seite 28

Baudrate:

2.3	Menü „Baudrate:“	Seite 29
-----	------------------	----------

Technische Daten:

3.	Technische Daten	Seite 29
3.1	CAN-Bus-Schnittstelle	Seite 29
3.2	RS-232-Adapterkabel	Seite 30

Sicherheitstechnischer Hinweis

- ! Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- ! Die Montage, Aufstellung und Verdrahtung darf nur im spannungslosen Zustand der Baugruppe vorgenommen werden.
- ! Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- ! Spannungsversorgung nur über VDE-geprüfte und CE-gekennzeichnete Netzteile vornehmen.
- ! Es ist auf richtigen Anschluß der Spannungsversorgung und der Datenleitung zu achten.
- ! Wird das Produkt aus kalter Umgebung in den Arbeitsraum gebracht, kann Betauung auftreten. Vor Inbetriebnahme muß das Produkt absolut trocken sein. Das Produkt nicht in der Nähe von Wasser oder feuchter Umgebung montieren oder installieren.
- ! Das Produkt nicht auseinanderbauen oder das Gehäuse entfernen. Beim Öffnen des Gehäuses erlischt der Garantieanspruch.

1. Funktionsumfang

- Ergonomische Bedienoberfläche im handlichen Format für die mobile Datenerfassung mit 4 x 16 Zeichen Display und 45 Tasten Folientastatur nach Schutzart IP 65.
- Einfache Bedienung durch menügesteuerte Benutzerführung.
- Die Baudrate eines Moduls oder CAN-Netzwerks kann automatisch erkannt werden.
- Auf CAN-Schicht 2-Ebene lassen sich die Anzahl der Data-Frames, Error-Frames, Overload-Frames, sowie die Busauslastung global als auch selektiv für einzelne Knoten und Telegrammtypen, sowohl kumulativ als auch differentiell (in Frames pro Sekunde) anzeigen.
- Auf einfache Weise kann die Liste aller angeschlossenen Module, sowie deren Typ angezeigt werden.
- Auf der Anwenderebene (CAN-Schicht 7) lassen sich alle Arten von Service- und Daten-Telegrammen an beliebige CAN-Knoten senden und empfangene im Klartext anzeigen.
- Beliebige, benutzerdefinierte Telegramme können auf den CAN-Bus gesendet werden.
- Sowohl digitale als auch analoge Ausgänge und Eingänge können gesetzt bzw. angezeigt werden (auch ohne Master im Netzwerk).
- Das Beschreiben des Telegrammbuffers mit empfangenen Telegrammen kann über vier verschiedene Triggermodi auf bestimmte Knotenadressen und Telegrammtypen getriggert werden.
- Beim Auslesen des Telegrammbuffers können sowohl alle Telegramme angezeigt werden als auch selektiv wählbar nur spezielle Telegrammtypen an spezielle Knotenadressen.
- Zu jedem empfangenen Telegramm kann beim Auslesen des Telegrammbuffers der Zeitstempel (Timestamp) mit einer Auflösung von 1 ms angezeigt werden.
- Der Inhalt des Telegramm-Buffers kann wieder auf den CAN-Bus oder über RS-232-Schnittstelle gesendet werden. Dies dient zum Transport und zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Telegramme, z. B. an einem externen PC.

2. Menüstruktur

Allgemeine Bedienungshinweise

- Die Auswahl der Untermenüs erfolgt mit den Funktionstasten „F1“ bis „F4“. **Hierbei ist es nicht nötig die „Shift“-Taste zu betätigen.**
- Mit der Taste „ESC“ gelangt der Bediener in das übergeordnete Menü zurück. Ebenfalls lassen sich damit alle Eingabefelder abbrechen.
- Für die Ein- und Ausgabe von Modul-IDs ist das Dezimalformat vorgesehen. Alle anderen Daten werden im Hexadezimalformat ein- bzw. ausgegeben.
- In Eingabefeldern für Zahlenwerte löscht die Taste „DEL.“ das letzte eingegebene Zeichen.
- Alle Eingabefelder werden mit der Taste „ENTER“ abgeschlossen.
- Mit der Taste „LIGHT“ kann die Hintergrundbeleuchtung für das LCD-Display eingeschaltet werden.
- Mit den Tasten „+“ bzw. „-“ läßt sich der Kontrast des LCD-Displays einstellen.

Hauptmenü

Main Menue
F1 CANopen Main
F2 Layer-2 Main
F3 Baud:500 kBps

1. „F1 CANopen Main“: Einsprung ins CANopen Hauptmenü mit der Taste „F1“
(ohne „Shift“-Taste) (=> Kapitel 2.1)
2. „F2 Layer-2 Main“: Einsprung ins Layer-2 Hauptmenü mit der Taste „F2“
(ohne „Shift“-Taste) (=> Kapitel 2.2)
3. „F3 Baud: 500 kBps“: Ändern der Baudrate mit der Taste „F3“ (ohne „Shift“-Taste)
(=> Kapitel 2.3)

2.1 Menü „CANopen Main“

F1 Service Mess.
F2 Input, Output
F3 Trace
F4 Bus-Statistic

1. „F1 Service Mess.“: Ermöglicht das Senden von Service-Telegrammen (NMT-, SDO- und Benutzerdefiniert) an beliebige Slaveknoten.
2. „F2 Input, Output“: Überwachen von Eingängen und Setzen von Ausgängen über PDO-Telegramme.
3. „F3 Trace“: Mitschneiden und Anzeigen der, über den Bus laufenden, Messages auf Schicht 7-Ebene
4. „F4 Bus-Statistic“: Überwachung des Busses auf Schicht 2-Ebene; Anzeige der Anzahl von Data- und Error-Frames, sowie der Busauslastung

2.1.1 Menü „Service-Mess.“

F1 NMT-Services
F2 User Defined
F3 SDO1 Upload
F4 SDO1 Download

1. „F1 NMT-Services“: Senden von „NMT-Messages“ an beliebige Slaveknoten
2. „F2 User Defined“: Senden eines benutzerdefinierten Telegrammes.
3. „F3 SDO1 Upload“: Lesen einer Variable des Objektverzeichnisses über ein SDO1-Telegramm.
- „F4 SDO1 Download“: Schreiben einer Variable des Objektverzeichnisses über ein SDO1-Telegramm.

2.1.1.1 Menü „NMT-Services“

Modul-ID: ddd

1. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal) oder „0“ für ein „Broadcast“-Telegramm (alle Slaveknoten werden angesprochen)

Nach Eingabe der Slaveknotenadresse erscheint das Menü zur Auswahl des NMT-Telegrammtyps:

F1 R_Nod	F5 Star
F2 R_Com	F6 Disc
F3 Preop	F7 Prep
F4 -----	F8 Sel.

1. „F1 R_Nod“: “Reset Node”-Telegramm (0x81)
2. „F2 R_Com“: “Reset Communication”-Telegramm (0x82)
3. „F3 Preop“: “Go Preoperational”-Telegramm (0x80)
4. „F4 -----“: reserviert
5. „F5 Star“: “Start Node”-Telegramm (0x01)
6. „F6 Disc“: “Disconnect”-Telegramm (0x03)
7. „F7 Prep“: “Prepare Node”-Telegramm (0x02)
8. „F8 Sel.“: “Select Node by ID”-Telegramm (0x04)

Nach Wahl des NMT-Telegrammtyps wird das Telegramm abgesendet.

2.1.1.2 Menü „User Defined“

COB-ID: xxx
RTR: b
Length: d bzw. Dat.:

1. „COB-ID: xxx“: Eingabe der kompletten CANopen-ID (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits))
2. „RTR: b“: Eingabe des RTR-Bits (0 oder 1).
3. „Length: d“: Eingabe der Datenlänge des Telegramms (DLC).
4. „Dat.“: Eingabe der Daten des Telegramms (bei RTR = 1 Telegrammen erfolgt keine Dateneingabe).

Nach der Eingabe des letzten Datenbytes wird das Telegramm abgesendet. Mit der „ENTER“-Taste kann das Telegramm nun wiederholt gesendet werden. Drücken der „ESC“-Taste bewirkt die Rückkehr in das Menü „Service-Mess.“. Mit der Taste „Z“ kann das Telegramm zyklisch, automatisch im zeitlichen Abstand von 100 ms gesendet werden.

2.1.1.3 Menü „SDO1 Upload“

Modul-ID: ddd
Index: xxxx
Subindex: xx

1. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal) oder „0“ für ein „Broadcast“-Telegramm (alle Slaveknoten werden angesprochen)
2. „Index: xxxx“: Eingabe des Variablenindex des Objektverzeichnisses (4-stellig, Hexadezimal) .
3. „Subindex: xx“: Eingabe des Variablensubindex des Objektverzeichnisses (2-stellig, Hexadezimal) .

Nach der Eingabe des Subindex wird das SDO-Telegramm abgesendet und das Terminal wartet auf die Antwort des Moduls. Wurde die Variable erfolgreich gelesen, so erscheint hinter der Modul-ID ein (+) andernfalls ein (-). Der Inhalt der Variable (bzw. die Fehlercodes) wird nun in der Zeile 4 des Displays angezeigt (z. B. Rsp: 12 34 56 78).

Mit den Tasten „Cursor_up“ bzw. „Cursor_down“ kann nun einfach die Variable mit dem nächst höheren bzw. nächst niedrigeren Index gelesen werden. Mit den Tasten „Cursor_right“ bzw. „Cursor_left“ kann der Subindex erhöht bzw. erniedrigt werden. Mit den Tasten „Pg_up“ bzw. „Pg_down“ kann die nächste gültige Variable gesucht werden.

2.1.1.4 Menü „SDO1 Download“

Modul-ID: ddd
Index: xxxx
Subindex: xx
Length: d bzw. Dat:

1. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal) oder „0“ für ein „Broadcast“-Telegramm (alle Slaveknoten werden angesprochen)
2. „Index: xxxx“: Eingabe des Variablenindex des Objektverzeichnisses (4-stellig, Hexadezimal) .
3. „Subindex: xx“: Eingabe des Variablensubindex des Objektverzeichnisses (2-stellig, Hexadezimal) .
4. „Length: d“: Eingabe der Datenlänge (1 bis 4)(1-stellig, Dezimal) .
5. “Dat: 00 00 00 00” : Nach der Eingabe der Datenlänge erfolgt die Eingabe der Daten.

Nach der Eingabe des letzten Datenbytes wird das SDO-Telegramm abgesendet und das Terminal wartet auf die Antwort des Moduls. Wurde die Variable erfolgreich beschrieben, so erscheint hinter der Modul-ID ein (+) andernfalls ein (-). Im Falle einer negativen Antwort werden die Fehlercodes in der Zeile 4 des Displays angezeigt (z. B. Rsp: 12 34 56 78).

2.1.2 Menü „Input, Output“

F1 PDOx In	Pass
F2 PDOx Out	Pass
F3 PDOx In	Acti
F4 PDOx Out	Acti

1. „F1 PDOx In Pass“: Ermöglicht das Überwachen von analogen oder digitalen Eingängen (PDO1 bis PDO9). Passiver Modus
2. „F2 PDOx Out Pass“: Ermöglicht das Setzen von analogen oder digitalen Ausgängen (PDO1 bis PDO9). Passiver Modus
3. „F3 PDOx In Acti“: Ermöglicht das Überwachen von analogen oder digitalen Eingängen (PDO1 bis PDO9). Activer Modus
4. „F4 PDOx Out Acti“: Ermöglicht das Setzen von analogen oder digitalen Ausgängen (PDO1 bis PDO9). Activer Modus

2.1.2.1 Menü „PDOx In Pass“

Modul-ID: ddd
PDO-Nr.: d
D.: xx xx xx xx
xx xx xx xx

1. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal)
2. „PDO-Nr.: d“: Eingabe der PDO-Nummer 1 bis 9 (1-stellig, Dezimal).
3. „D.: xx xx xx xx“: Anzeige der Eingangsdaten.

„Passiver (Pass) Modus“: Das Modul wird **nicht** vom Handheld-Terminal aufgestartet. Dieser Menüpunkt dient zur Überwachung der Eingänge in einem laufenden CANopen Netzwerk mit bereits aufgestarteten Slave-Modulen (Zustand Operational).

Über ein SDO-Upload wird der COB-Identifizier des gewünschten PDOs vom Modul erfragt und die Daten mit einem „RTR-PDOx-Telegramm“ zyklisch im Takt von 100 ms vom Modul angefordert. Während der Anzeige kann die PDO-Nr. beliebig mit den Ziffertasten „1“ bis „9“ gewechselt werden.

Wird die Taste „ESC“ gedrückt, so wird die Datenanzeige beendet.

2.1.2.2 Menü „PDOx Out Pass“

Modul-ID: ddd
PDO-Nr.: d
Length: d bzw. D.: xx xx xx xx
xx xx xx xx

1. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal)
2. „PDO-Nr.: d“: Eingabe der PDO-Nummer 1 bis 9 (1-stellig, Dezimal).
3. „Length: d“: Eingabe der Anzahl von Datenbytes des Telegramms (1-stellig, Dezimal)
4. „D.: xx xx xx xx“: Eingabe der Datenbytes des Telegramms (2-stellig, Hexadezimal)

„Passiver (Pass) Modus“: Das Modul wird **nicht** vom Handheld-Terminal aufgestartet. Dieser Menüpunkt dient zum Setzen der Ausgänge in einem laufenden CANopen Netzwerk mit bereits aufgestarteten Slave-Modulen (Zustand Operational).

Über ein SDO-Upload wird der COB-Identifizier des gewünschten PDOs vom Modul erfragt und die Daten mit einem „PDOx-Telegramm“ zyklisch im Takt von 100 ms abgesendet, solange bis die Taste „ESC“ gedrückt wird.

2.1.2.3 Menü „PDOx In Acti“

Modul-ID: ddd
PDO-Nr.: d
D.: xx xx xx xx
xx xx xx xx

4. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal)
5. „PDO-Nr.: d“: Eingabe der PDO-Nummer 1 bis 9 (1-stellig, Dezimal).
6. „D.: xx xx xx xx“: Anzeige der Eingangsdaten.

„Activer (Acti) Modus“: Das Modul wird vom Handheld-Terminal aufgestartet. Dieser Menüpunkt dient zur Anzeige der Eingänge von einzelnen Slave-Modulen oder in einem nicht laufenden CANopen Netzwerk (Master nicht aktiv) mit nicht aufgestarteten Slave-Modulen (Zustand Pre-Operational).

Nach der Eingabe der PDO-Nr. wird über ein SDO-Upload der COB-Identifizier des gewünschten PDOs vom Modul erfragt, das Modul mittels eines "NMT-START-NODE"-Telegrammes in "Operational"-Status gesetzt und die Daten mit einem „RTR-PDOx-Telegramm“ zyklisch im Takt von 100 ms vom Modul angefordert.

Während der Anzeige kann die PDO-Nr. beliebig mit den Zifferntasten „1“ bis „9“ gewechselt werden.

Wird die Taste „ESC“ gedrückt, so wird die Datenanzeige beendet. Danach wird der Knoten wieder in "Pre-Operational" zurückgesetzt.

2.1.2.4 Menü „PDOx Out Acti“

Modul-ID: ddd
PDO-Nr.: d
Length: d bzw.
D.: xx xx xx xx
xx xx xx xx

5. „Modul-ID: ddd“: Eingabe der Slave-Knotenadresse (3-stellig, Dezimal)
6. „PDO-Nr.: d“: Eingabe der PDO-Nummer 1 bis 9 (1-stellig, Dezimal).
7. „Length: d“: Eingabe der Anzahl von Datenbytes des Telegramms (1-stellig, Dezimal)
8. „D.: xx xx xx xx“: Eingabe der Datenbytes des Telegramms (2-stellig, Hexadezimal)

„Activer (Acti) Modus“: Das Modul wird vom Handheld-Terminal aufgestartet. Dieser Menüpunkt dient zum Setzen der Ausgänge von einzelnen Slave-Modulen oder in einem nicht laufenden CANopen Netzwerk (Master nicht aktiv) mit nicht aufgestarteten Slave-Modulen (Zustand Pre-Operational).

Nach der Eingabe der PDO-Nr. wird über ein SDO-Upload der COB-Identifizier des gewünschten PDOs vom Modul erfragt.

Nach der Eingabe des letzten Datenbytes (abhängig von „Length“) wird das Modul mittels eines "NMT-START-NODE"-Telegrammes in "Operational"-Status gesetzt, zyklisch alle 100 ms mit Guarding-RTR-Telegrammen überwacht und die Daten mit einem „PDOx-Telegramm“ zyklisch im Takt von 100 ms abgesendet, solange bis die Taste „ESC“ gedrückt wird.

Danach wird der Knoten wieder in "Pre-Operational" zurückgesetzt.

2.1.3 Menü „Trace“

F1 Trigger: AUTO
F2 RecTele: 0000
F3 _Start, *Stop
F4 Send Buffer

1. „F1 Trigger: AUTO“: Anzeige des aktuellen Triggermodus; mit Taste „F1“ kann der Triggermodus und die Triggerbedingungen geändert werden (=> Menü „Trigger“).
2. „F2 RecTele: 0000“: Ermöglicht das Betrachten, der über den Bus gelaufenen Telegramme mit Taste „F2“. Rechtsbündig wird die Anzahl der aufgenommenen Telegramme angezeigt. Da der Buffer nur 1024 Telegramme aufnehmen kann, werden bei größerer Anzahl, die ersten Telegramme mit aktuellen Telegrammen wieder überschrieben.
3. „F3 _Start, *Stop“: Startet bzw. stoppt das Beschreiben des Buffers mit den aktuellen über den Bus laufenden Telegrammen. Falls der Triggertyp nicht auf „AUTO“ eingestellt ist, wird je nach gewähltem Triggertyp, das Starten bzw. Stoppen des Beschreibens des Buffers vom Auftreten der Triggerbedingung abhängig sein. Der „*“ vor „_Start“ bzw. „_Stop“ zeigt den aktuellen Zustand, „Aufnahme“ bzw. „Aufnahme Stop“, an. Ein „!“ am Ende der 4. Displayzeile (hinter „F4 Send Buffer“) zeigt an, daß die Busübertragung gestört ist (Error Frames empfangen).
4. „F4 Send Buffer“: Sendet den Inhalt des Buffers wieder auf den CAN-Bus oder mit einen speziellen Adapter (siehe Kapitel 3.2) an eine serielle RS-232 Schnittstelle (z. B. PC). Dies dient zum Transport und zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Telegramme, z. B. an einem ext. PC.

2.1.3.1 Menü „Trigger“

F1 Trigger: AUTO
F2 Modul-IDs:
3,4,12,103
F3 Msg: NMT

1. „F1 Trigger: AUTO“: Wahl des Triggertyps (=> Menü „Triggertyp“)
2. „F2 Modul-IDs“: Eingabe von maximal vier Knotenadressen auf deren Telegramme getriggert werden soll, oder „0“ für alle Knotenadressen.
3. „F3 Msg: NMT“: Auswahl des Telegrammtyps auf den getriggert werden soll.
(=> Menü „Triggertelegramm“)

2.1.3.1.1 Menü „Triggertyp“

F1 Auto
F2 Pre-trigger
F3 Mid-trigger
F4 Post-trigger

1. „F1 Auto“: kein Trigger. Das zyklische Beschreiben des Buffers mit aktuellen Telegrammen startet mit „*Start“ im Menü „Trace“ und stoppt wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.
2. „F2 Pre-Trigger“: Buffer wird laufend zyklisch mit aktuellen Telegrammen beschrieben, sobald „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde. Sobald die Triggerbedingung erfüllt ist, oder wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde, stoppt die Aufnahme.
3. „F3 Mid-Trigger“: Buffer wird laufend zyklisch mit aktuellen Telegrammen beschrieben, sobald „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde, bis die Triggerbedingung erfüllt ist. Das Beschreiben des Buffers wird aber dann noch solange fortgeführt, bis zur halben Buffergröße, oder bis „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.
4. „F4 Post-Trigger“: Das Beschreiben des Buffers mit aktuellen Telegrammen startet erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist **und** „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde. Das Beschreiben des Buffers wird solange fortgeführt

bis der gesamte Buffer voll ist, oder wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.

2.1.3.1.2 Menü „Triggertelegramm“

F1 NMT,GUAR,EMGY
F2 SDO-Mess.
F3 PDO-Mess.
F4 All Types

1. „F1 NMT,GUAR,EMGY“: Auswahl auf welchen Typ von Servicetelegramm getriggert werden soll (=> Menü „Trigger Service-Tele.“).
2. „F2 SDO-Mess.“: Es wird auf alle SDO-Messages getriggert.
3. „F3 PDO-Mess.“: Es wird auf alle PDO-Messages getriggert.
4. „F4 All Types“: Es wird auf alle Typen von Telegrammen getriggert.

2.1.3.1.2.1 Menü „Trigger Service-Tele.“

Auswahl auf welchen Typ von Servicetelegramm getriggert werden soll.

F1 NMT-Mess.
F2 GUARD-Mess.
F3 EMERGCY-Mess.

1. „F1 NMT-Mess.“: Es wird auf alle NMT-Messages getriggert.
2. „F2 GUARD-Mess.“: Es wird auf alle Guard-Messages getriggert.
3. „F3 EMERGCY-Mess.“: Es wird auf alle Emergency-Messages getriggert.

2.1.3.2 Menü „RecTele: 0000“

Read Buffer:
F1 Selective
F2 All Telegrams

1. „F1 Selective“: Nur bestimmte Telegrammtypen mit bestimmten Modul-IDs werden angezeigt (=> Menü „Selective Read“).
2. „F2 All Telegrams“: Es werden alle Telegramme angezeigt (=> Anzeige „Telegramme“).

2.1.3.2.1 Menü „Selective Read“

Filt. Modul-IDs:
003 004 012 103

1. „Modul-IDs: “: Eingabe von maximal vier Knotenadressen deren Telegramme angezeigt werden sollen, oder „0“ für Telegramme aller Knotenadressen

Es folgt die Auswahl des Telegrammtypes:

F1 NMT,GUAR,EMGY
F2 SDO-Mess.
F3 PDO-Mess.
F4 All Types

1. „F1 NMT,GUAR,EMGY“: Auswahl welcher Typ von Servicetelegramm angezeigt werden soll (=> Menü „Trigger Service-Tele.“).
2. „F2 SDO-Mess.“: Es werden nur alle SDO-Messages angezeigt.
3. „F3 PDO-Mess.“: Es werden nur alle PDO-Messages angezeigt.
4. „F4 All Types“: Es werden alle Typen von Telegrammen angezeigt.

Falls „F1 Service Tele.“ angewählt wurde, folgt die Auswahl des Servicetelegramms:

F1 NMT-Mess.
F2 GUARD-Mess.
F3 EMERGENCY-Mess.

1. „F1 NMT-Mess.“: Es werden nur alle NMT-Messages angezeigt.
2. „F2 GUARD-Mess.“: Es werden nur alle Guard-Messages angezeigt.
3. „F3 EMERGENCY-Mess.“: Es werden nur alle Emergency-Messages angezeigt.

Es folgt die Anzeige der gewählten Telegramme aus dem Buffer.
(=> Anzeige „Telegramme“)

2.1.3.2.2 Anzeige „Telegramme“

Zeigt alle Telegramme, bzw. die im Menü „Selective Read“ ausgewählten, des Bufferinhalts im Klartext an. Bei gewähltem Triggertyp „Auto“ wird das erste Telegramm im Buffer angezeigt. Bei allen anderen Triggertypen beginnt die Anzeige bei dem Telegramm im Buffer, das die Triggerung ausgelöst hat.

Mit den Tasten „Cursor_up“ (ohne „Shift“-Taste) und „Cursor_down“ (ohne „Shift“-Taste) kann nun durch den Bufferinhalt gescrollt werden, sowie mit den Tasten „Home“ (ohne „Shift“-Taste) und „End“ (ohne „Shift“-Taste) an den Anfang bzw. das Ende des Bufferinhalts gesprungen werden.

Die ersten drei Zeichen der Telegrammanzeige zeigen die Knotenadresse (3-stellig dezimal) des Telegramms. Es folgt im Klartext der auf 12 Zeichen abgekürzte Telegrammtyp. Bei Telegrammen, die zusätzliche Daten enthalten, erscheinen diese in der folgenden Zeile, rechtsbündig, im Hexadezimalformat.

Mit der Taste „T“ kann der Zeitstempel (Timestamp) zu den Telegrammen angezeigt werden (Toggle). Die Anzeige erfolgt 4-stellig dezimal in Einheiten von 1 ms, gemessen von dem Zeitpunkt, ab dem „F3 *Start“ gedrückt wurde (z. B.: 012 SDO1S T:0732).

Mit der Taste „0“ kann der Zeitstempel für das Telegramm in der ersten Displayzeile auf „0000“, als Referenzzeitstempel, gesetzt werden.

Liste der Abkürzungen aller Telegrammtypen und Beispiele der Darstellung auf dem Display:

Liste der Abkürzungen der CANopen-Telegramme:

<u>CANopen Func.-code</u>	<u>Telegramm</u>	<u>Abkürzung</u>	<u>zusätzliche Daten</u>
0x0	NMT	NMT	State
0x1	Synchronisation (Modul-ID 0)	SYNC	-
0x1	Emergency (Modul-ID 1...127)	PDOEMGY	Data
0x2	Time-Stamp	TIMEST	Data
0x3	PDO1 (tx)	PDO1S2M	Data
0x4	PDO1 (rx)	PDO1M2S	Data
0x5	PDO2 (tx)	PDO2S2M	Data
0x6	PDO2 (rx)	PDO2M2S	Data
0xB	SDO (tx)	SDO1S2M	Data
0xC	SDO (rx)	SDO1M2S	Data
0xE	Nodeguard	GUARD	Data
	RTR-Telegramme	RTR	

Beispiele:

011 SDO1M2S-UPLD
1401 01:No Data
011 SDO1S2M-UPLD
1401 01:0B0300C0

Erstes Telegramm: SDO1-Upload vom Master zum Slave auf Index 0x1401, Subindex 0x01.
 Zweites Telegramm: SDO1-Upload Antwort vom Slave zum Master mit Index 0x1401,
 Subindex 0x01 und den Daten 0x0B, 0x03, 0x00, 0xC0.

011 NMT START_NO
011 PDOEMCY:
0010812001000000
003rGUARD L=1

Erstes Telegramm: NMT-Start-Node zum Modul mit ID 11 (dezimal).
 Zweites Telegramm: PDO-Emergency mit den Daten 0x00, 0x10, 0x81, 0x20, 0x01, 0x00,
 0x00, 0x00.
 Drittes Telegramm: RTR-Guarding-Telegramm auf ID=3 und Länge = 1.

Bei RTR-Telegrammen wird ein kleines „r“ direkt nach der Modul-ID angezeigt, sowie die Länge am Ende der Zeile mit „L=x“. Ein RTR-Telegramm enthält keine Daten !

2.1.4 Menü „Bus-Statistic“

Bus-Statistics:
F1 Selective
F2 All Frames
F3 Module List

1. „F1 Selective“: Auswahl bestimmter Messageframes über „Acceptance Mask“ und „Acceptance Code“ (=> Menü „Selective“)
2. „F2 All Frames“: Anzeige der Busstatistik für alle Arten von Messageframes (=> Menü „All Frames“).
3. „F3 Module List“: Anzeige der am Bus aktiven Module.

2.1.4.1 Menü „Selective“

EnterFrameFilter
Use Keys A-0,R
A9876543210R
X01X1100XXX

Hiermit läßt sich ein Filter für die Busstatistik der Daten-Frames und der Buslast auf Schicht 2-Ebene definieren. Dieser wirkt auf das 1. und 2. Byte des CAN-Telegramms (COB-ID). Im CANopen-Protokoll hat der CAN-Identifizier folgenden Aufbau:

1. Byte:

Bit 'A'	Bit '9'	Bit '8'	Bit '7'	Bit '6'	Bit '5'	Bit '4'	Bit '3'
CANopen Function Code				Höchstwertige 4 Bits der Modul-ID			

2. Byte:

Bit '2'	Bit '1'	Bit '0'	Bit 'R'				
Niederwertige 3 Bits der Modul-ID			RTR-Bit	Datenlänge (DLC)			

Der „Frame Filter“ gibt an welche Bits des 1. und 2. Bytes des CAN-Identifizier gesetzt (Bit i = 1), gelöscht (Bit i = 0), oder unberücksichtigt (Bit i = X) sein sollen, damit das Telegramm den Filter passieren kann, und somit bei der Busstatistik berücksichtigt werden kann. Mit den Tasten A-0 bzw. R können die einzelnen Bits der 12-Bit Maske geändert werden. Mit der Taste „ENTER“ folgt die Anzeige der Busstatistik unter Verwendung des eingegebenen Filters:

2.1.4.2 Menü „All Frames“

	Fr/s	Tot.
Data:	215	5310
Error:	10	34
Busld:	30 %	45 %

1. „Data: “: Anzeige der Anzahl der Data-Frames pro s und der Gesamtzahl.
2. „Error: “: Anzeige der Anzahl der Error-Frames pro s und der Gesamtzahl.
3. „Overl“: Anzeige der Anzahl der Overload-Frames pro s und der Gesamtzahl.
4. „Busld“: Anzeige der Buslast in % pro s und der Gesamt-Buslast in %.

Mit der Taste „0“ können alle Werte auf Null zurückgesetzt werden. Falls ein Wert größer wird als „9999“ erscheint anstelle „OvFl“ (Overflow).

2.1.4.3 Menü „Module List“

003	6DI 2DO
004	8DO
008	4AI-16
101	4AO-16

Zeigt alle am Bus aktiven Module an. Mit den Tasten „Cursor_up“ (ohne „Shift“-Taste) und „Cursor_down“ (ohne „Shift“-Taste) kann durch die Liste gescrollt werden, sowie mit den Tasten „Home“ (ohne „Shift“-Taste) und „End“ (ohne „Shift“-Taste) an den Anfang bzw. das Ende der Modul Liste gesprungen werden.

Die ersten drei Zeichen der Telegrammanzeige zeigen die Knotenadresse (2-stellig dezimal) des aktiven Moduls. Es folgt der Modultyp mit der Anzahl der Eingangsbytes bzw. Kanäle:

Beispiele: 6DI 2DO: 6 Digitale Eingänge (jeweils 8 Bits) und 2 Digitale Ausgänge
8DO: 8 Digitale Ausgänge (jeweils 8 Bits)
4AI-16: 4 Analoge Eingangskanäle (jeweils 16 Bits)
4AO-16: 4 Analoge Ausgangskanäle (jeweils 16 Bits)

2.2 Menü „Layer-2 Main“

F1 Send Telegram
F2 Show Data
F3 Trace
F4 Bus-Statistic

1. „F1 Send Telegram“: Ermöglicht das Senden eines beliebigen Telegrammes.
2. „F2 Show Data“: Überwachen von Daten eines Moduls über RTR-Telegramme.
3. „F3 Trace“: Mitschneiden und Anzeigen der, über den Bus laufenden, Messages auf Schicht-2-Ebene
4. „F4 Bus-Statistic“: Überwachung des Busses auf Schicht 2-Ebene; Anzeige der Anzahl von Data- und Error-Frames, sowie der Busauslastung

2.2.1 Menü „Send Telegram“

COB-ID: xxx
RTR: b
Length: d bzw. Dat.:

1. „COB-ID: xxx“: Eingabe der kompletten CAN-ID (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits))
2. „RTR: b“: Eingabe des RTR-Bits (0 oder 1).
3. „Length: d“: Eingabe der Datenlänge des Telegramms (DLC).
4. „Dat.“: Eingabe der Daten des Telegramms (bei RTR = 1 Telegrammen erfolgt keine Dateneingabe).

Nach der Eingabe des letzten Datenbytes wird das Telegramm abgesendet. Mit der “ENTER”-Taste kann das Telegramm nun wiederholt gesendet werden. Drücken der “ESC”-Taste bewirkt die Rückkehr in das Hauptmenü. Mit der Taste “Z” kann das Telegramm zyklisch, automatisch im zeitlichen Abstand von 100 ms gesendet werden.

2.2.2 Menü „Show Data“

COB-ID: xxx
Length: d
D.: xx xx xx xx
xx xx xx xx

1. „COB-ID: xxx“: Eingabe der kompletten CAN-ID (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits))
2. „Length: d“: Anzeige der Anzahl von Datenbytes.
3. „D.: xx xx xx xx“: Anzeige der Daten.

Die angezeigten Daten werden ca. alle 200 ms über RTR-Telegramm Anforderungen aktualisiert.

2.2.3 Menü „Trace“

F1 Trigger: AUTO
F2 RecTele: 0000
F3 _Start, *Stop
F4 Send Buffer

1. „F1 Trigger: AUTO“: Anzeige des aktuellen Triggermodus; mit Taste „F1“ kann der Triggermodus und die Triggerbedingungen geändert werden (=> Menü „Trigger“).
2. „F2 RecTele: 0000“: Ermöglicht das Betrachten, der über den Bus gelaufenen Telegramme mit Taste „F2“. Rechtbündig wird die Anzahl der aufgenommenen Telegramme angezeigt. Da der Buffer max. 1024 Telegramme aufnehmen kann, werden bei größerer Anzahl, die ersten Telegramme mit aktuellen Telegrammen wieder überschrieben.
3. „F3 _Start, *Stop“: Startet bzw. stoppt das Beschreiben des Buffers mit den aktuellen über den Bus laufenden Telegrammen. Falls der Triggertyp nicht auf „AUTO“ eingestellt ist, wird je nach gewähltem Triggertyp, das Starten bzw. Stoppen des Beschreibens des Buffers vom Auftreten der Triggerbedingung abhängig sein. Der „*“ vor „_Start“ bzw. „_Stop“ zeigt den aktuellen Zustand, „Aufnahme“ bzw. „Aufnahme Stop“, an.
4. „F4 Send Buffer“: Sendet den Inhalt des Buffers wieder auf den CAN-Bus oder mit einen speziellen Adapter (siehe Kapitel 3.2) an eine serielle RS-232 Schnittstelle (z. B. PC). Dies dient zum Transport und zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Telegramme, z. B. an einem ext. PC.

2.2.3.1 Menü „Trigger“

F1 Trigger: AUTO
F2 COB-IDs:
181,194,201,701

1. „F1 Trigger: AUTO“: Wahl des Triggertyps (=> Menü „Triggertyp“)
2. „F2 COB-IDs“: Eingabe von maximal vier Knotenadressen auf deren Telegramme getriggert werden soll, bzw. „FFF“ für alle Knotenadressen (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits)).

2.2.3.1.1 Menü „Triggertyp“

F1 Auto
F2 Pre-trigger
F3 Mid-trigger
F4 Post-trigger

1. „F1 Auto“: kein Trigger. Das zyklische Beschreiben des Buffers mit aktuellen Telegrammen startet mit „*Start“ im Menü „Trace“ und stoppt wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.
2. „F2 Pre-Trigger“: Buffer wird laufend zyklisch mit aktuellen Telegrammen beschrieben, sobald „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde. Sobald die Triggerbedingung erfüllt ist, oder wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde, stoppt die Aufnahme.
3. „F3 Mid-Trigger“: Buffer wird laufend zyklisch mit aktuellen Telegrammen beschrieben, sobald „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde, bis die Triggerbedingung erfüllt ist. Das Beschreiben des Buffers wird aber dann noch solange fortgeführt, bis zur halben Buffergröße, oder bis „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.
4. „F4 Post-Trigger“: Das Beschreiben des Buffers mit aktuellen Telegrammen startet erst, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist **und** „*Start“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde. Das Beschreiben des Buffers wird solange fortgeführt bis der gesamte Buffer voll ist, oder wenn „*Stop“ im Menü „Trace“ gedrückt wurde.

2.2.3.2 Menü „RecTele: 0000“

Read Buffer:
F1 Selective
F2 All Telegrams

1. „F1 Selective“: Nur bestimmte Telegrammtypen mit bestimmten COB-IDs werden angezeigt (=> Menü „Selective Read“).
2. „F2 All Telegrams“: Es werden alle Telegramme angezeigt (=> Anzeige „Telegramme“).

2.2.3.2.1 Menü „Selective Read“

Filter COB-IDs:
181 194 201 701

1. „COB-IDs: “: Eingabe von maximal vier CAN-COB-IDs deren Telegramme angezeigt werden sollen, oder „FFF“ für Telegramme aller Knotenadressen (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits)).

Es folgt die Anzeige der gewählten Telegramme aus dem Buffer.
(=> Anzeige „Telegramme“)

2.2.3.2.2 Anzeige „Telegramme“

Zeigt alle Telegramme, bzw. die im Menü „Selective Read“ ausgewählten, des Bufferinhalts an. Bei gewähltem Triggertyp „Auto“ wird das erste Telegramm im Buffer angezeigt. Bei allen anderen Triggertypen beginnt die Anzeige bei dem Telegramm im Buffer, das die Triggerung ausgelöst hat.

Mit den Tasten „Cursor_up“ (ohne „Shift“-Taste) und „Cursor_down“ (ohne „Shift“-Taste) kann nun durch den Bufferinhalt gescrollt werden, sowie mit den Tasten „Home“ (ohne „Shift“-Taste) und „End“ (ohne „Shift“-Taste) an den Anfang bzw. das Ende des Bufferinhalts gesprungen werden.

Die ersten drei Zeichen der Telegrammanzeige zeigen die CAN-COB-ID (3-stellig, Hexadezimal (11-Bits)) des Telegrammes an. Es folgen die Daten des Telegrammes im Hexadezimalformat.

Mit der Taste „T“ kann der Zeitstempel (Timestamp) zu den Telegrammen angezeigt werden (Toggle). Die Anzeige erfolgt 4-stellig dezimal in Einheiten von 1 ms, gemessen von dem Zeitpunkt, ab dem „F3 *Start“ gedrückt wurde (z. B.: 012 90 FF T:0732).

Beispiele der Darstellung der Telegramme auf dem Display:

181 AB CD EF
194 FF DD CC BB
77 88 99 12
704rNoData L=1

Bei RTR-Telegrammen wird ein kleines „r“ direkt nach der COB-ID angezeigt, sowie die Länge am Ende der Zeile mit „L=x“. Ein RTR-Telegramm enthält keine Daten !

2.2.4 Menü „Bus-Statistic“

Bus-Statistics:
F1 Selective
F2 All Frames

1. „F1 Selective“: Auswahl bestimmter Messageframes über „Acceptance Mask“ und „Acceptance Code“ (=> Menü „Selective“)
2. „F2 All Frames“: Anzeige der Busstatistik für alle Arten von Messageframes (=> Menü „All Frames“).

2.2.4.1 Menü „Selective“

EnterFrameFilter
Use Keys A-0,R
A9876543210R
X01X1100XXX

Hiermit läßt sich ein Filter für die Busstatistik der Daten-Frames und der Buslast auf Schicht 2-Ebene definieren. Dieser wirkt auf das 1. und 2. Byte des CAN-Telegramms (COB-ID). Im Layer-2-Protokoll hat der CAN-Identifizier folgenden Aufbau:

1. Byte:

Bit 'A'	Bit '9'	Bit '8'	Bit '7'	Bit '6'	Bit '5'	Bit '4'	Bit '3'
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Höherwertige 8 Bits der COB-ID

2. Byte:

Bit '2'	Bit '1'	Bit '0'	Bit 'R'				
---------	---------	---------	---------	--	--	--	--

Niederwertige 3 Bits der COB-ID	RTR-Bit	Datenlänge (DLC)
------------------------------------	---------	------------------

Der „Frame Filter“ gibt an welche Bits des 1. und 2. Bytes des CAN-Identifizier gesetzt (Bit $i = 1$), gelöscht (Bit $i = 0$), oder unberücksichtigt (Bit $i = X$) sein sollen, damit das Telegramm den Filter passieren kann, und somit bei der Busstatistik berücksichtigt werden kann.

Mit den Tasten A-0 bzw. R können die einzelnen Bits der 16-Bit Maske geändert werden.

Mit der Taste „ENTER“ folgt die Anzeige der Busstatistik unter Verwendung des eingegebenen Filters:

2.2.4.2 Menü „All Frames“

	Fr/s	Tot.
Data:	215	5310
Error:	10	34
Busld:	30 %	45 %

1. „Data: “: Anzeige der Anzahl der Data-Frames pro s und der Gesamtzahl.

2. „Error“: Anzeige der Anzahl der Error-Frames pro s und der Gesamtzahl.
3. „Overl“: Anzeige der Anzahl der Overload-Frames pro s und der Gesamtzahl.
4. „Busld“: Anzeige der Buslast in % pro s und der Gesamt-Buslast in %.

Mit der Taste „0“ können alle Werte auf Null zurückgesetzt werden. Falls ein Wert größer wird als „9999“ erscheint anstelle „OvFl“ (Overflow).

2.3 Menü „Baudrate:“

F1 1M	F5 100k
F2 500k	F6 50k
F3 250k	F7 20k
F4 125k	F8 AUTO

Auswahl der gewünschten Baudrate mit den Tasten „F1“ bis „F8“ (ohne „Shift“-Taste). Mit den Tasten F9 und F10 können die seltener benötigten Baudrate 800kBaud und 10kBaud eingestellt werden.

„F8 AUTO“ stellt automatisch die Baudrate der angeschlossenen Module oder CAN-Netzwerks im Bereich von 1 Mbaud bis 10 kBaud ein.

3. Technische Daten

3.1 CAN-Bus-Schnittstelle

Übertragungsrate:	20 kBit/s ... 1 MBit/s
Bestimmungen:	ISO/DIS 11898
Potentialtrennung:	1 kV DC über Optokoppler und DC/DC-Wandler
Spannungsvers.:	24V DC oder 4 Mignom Batterien
Stromaufnahme:	max. 150 mA bei Batteriebetrieb, max. 100 mA bei externer 24V DC
Schutzart:	IP 20
Umgebungstemperatur	
Betrieb:	0° - 55° C max. 95% Luftfeuchtigkeit ohne Kondensation
Lagerung:	0° - 70° C

Belegung der 9 pol. D-SUB-Stecker

Pin Nr.	Belegung
1	n.c.
2	CAN-LOW
3	CAN-GND
4	n.c.
5	n.c.
6	GND (Externe Stromversorgung)
7	CAN-HIGH
8	n.c.
9	V+ (Externe Stromversorgung) +8 V bis +30 V

3.2 RS-232-Adapterkabel

Mit diesem Adapterkabel können die aufgezeichneten Daten des Trace-Buffers als ASCII-Klartext inklusive Timestamp an eine serielle RS-232 Schnittstelle (z. B. PC) übertragen werden (siehe auch Kapitel 2.1.3 bzw. 2.2.3).

Die Übertragungsparameter sind: **9600 Baud, 8 Datenbits, Kein Paritätsbit, 1 Stoppbit**

