

TEMPOSONICS®

R – Serie 2004



CANbasic – Ausgang C101

Betriebsanleitung

Konfiguration und
CAN-Bus Ankopplung

RP-x-xxxxM-D6x-1-C101-xx1

RH-x-xxxxM-D6x-1-C101-xx1

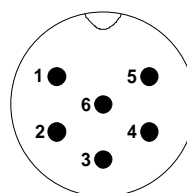
RP-x-xxxxM-Pxx-1-C101-xx1

RH-x-xxxxM-Pxx-1-C101-xx1

Stand: 09/04

Anschluss des Wegsensors:

- 1 – grau - CAN_L (dominant low)
- 2 – rosa - CAN_H (dominant high)
- 5 – braun - +24V DC
- 6 – weiss - 0V



Liste der Kommandowörter, Datenlängen und Datenformate

Parameter	Funktion	COB-Id	DLC	Kommando/Daten
Broadcastnachricht	Node Start	Broadc. Id.	2	01, 00 (für alle Knoten)
			2	01, NId (für einen Knoten)
Broadcastnachricht	Node Stop	Broadc. Id.	2	02, 00 (für alle Knoten)
			2	02, NId (für einen Knoten)
Knotenidentifizier	abfragen	2021 (7E5)	5	01, SS, SS, SS, SS
	programmieren	2021 (7E5)	6	02, SS, SS, SS, SS, NId
Positionsidentifizier	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 01
	programmieren	2026 (7EA)	4	NId, 02, XX, XX
Broadcastidentifizier	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 03
	programmieren	2026 (7EA)	4	NId, 04, XX, XX
Grenzwertidentifizier	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 05
	programmieren	2026 (7EA)	4	NId, 06, XX, XX
Betriebsart und Protokollformat	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 07
	programmieren	2026 (7EA)	3	NId, 08, XX
Abtastrate	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 09
	prog. PROM	2026 (7EA)	3	NId, 0A, XX
	prog. RAM	2026 (7EA)	3	NId, 0B, XX

SS, SS, SS, SS - Seriennummer (in hex); NId - Knotenidentifizier; XX – Nutzdaten (in hex)

Parameter	Funktion	COB-Id	DLC	Kommando/Daten
Unterer statischer Grenzwert	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 0C
	programmieren	2026 (7EA)	3	NId, 0D, XX, XX, XX
Oberer statischer Grenzwert	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 0E
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 0F, XX, XX, XX
Dynamischer Grenzwert 1	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 10
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 11, XX, XX, XX
Dynamischer Grenzwert 2	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 12
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 13, XX, XX, XX
Dynamischer Grenzwert 3	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 14
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 15, XX, XX, XX
Messlänge	abfragen	2026(7EA)	2	NId, 20
Auflösung	abfragen	2026(7EA)	2	NId, 22

SS, SS, SS, SS - Seriennummer; NId - Knotenidentifizier; XX – Nutzdaten (in hex)

Erklärung zur Programmierung

Während der Inbetriebnahme oder der Programmierung von neuen Daten arbeitet der Sensor als Slave. Nach jedem Programmierbefehl antwortet der Sensor mit einer Quittierungsnachricht mit deren Hilfe die Steuerung erkennen kann, ob der Sensor die richtigen Daten bekommen hat.

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung müssen die Daten, mit Ausnahme der Dynamischen Grenzwerte, nicht erneut programmiert werden, da die Daten in einem EEPROM gespeichert werden.

Knotenidentifizier

Der Knotenidentifizier dient dem schnellen und einfachen Ansprechen der CAN-Bus Teilnehmer. Der Knotenidentifizier wird dem einzelnen CAN-Bus Teilnehmer während der Inbetriebnahme zugewiesen. Die Zuweisung erfolgt mittels der Seriennummer des Wegsensors (sie befindet sich auf dem Typenschild). Die Seriennummer muss wie folgt übertragen werden:

Seriennummer auf dem Typenschild: z.B. **FNr.:0402 0235**

Seriennummer für die Kommunikation: 04 02 02 35

Knotenidentifizier abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
LMT Master	2021	01; SS; SS; SS; SS	LMT Slave
LMT Slave	2020	01; SS; SS; SS; SS; NId	LMT Master

Knotenidentifizier programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
LMT Master	2021	02; SS; SS; SS; SS; NId	LMT Slave
LMT Slave	2020	02; SS; SS; SS; SS; NId	LMT Master

Positionsidentifizier

Der Positionsidentifizier ist der Identifier mit dem der Wegsensor seine Positionsdaten auf den CAN-Bus sendet. Die Positionsdaten können aber auch mittels eines *Remote Frames* auf den Positionsidentifizier abgefragt werden. Der Positionsidentifizier bestimmt die Priorität der Nachricht, wobei ein kleiner Positionsidentifizier eine höhere Priorität hat als ein großer Positionsidentifizier.

Positionsidentifizier abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
LMT Master	2026	NId; 01	LMT Slave
LMT Slave	2025	NId; 01; xx; xx	LMT Master

Positionsidentifizier programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
LMT Master	2026	NId; 02; xx; xx	LMT Slave
LMT Slave	2025	NId; 02; xx; xx	LMT Master

Broadcastidentifizier

Der Broadcastidentifizier wird benötigt um 'Node Start' und 'Node Stop' Nachrichten an die Wegsensoren zu schicken. Normalerweise hat der Broadcastidentifizier den Wert 000 (gemäß CAN Application Layer CAL), aber manchmal ist es notwendig, daß der Broadcastidentifizier einen anderen Wert erhält.

Broadcastidentifizier abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 03	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 03; xx; xx	NMT Master

Broadcastidentifizier programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 04; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 04; xx; xx	NMT Master

Grenzwertidentifizier

Der Grenzwertidentifizier ist der Identifizier mit dem der Sensor seine Statusinformation bei Änderung der Grenzwertzustände sendet. Der Grenzwertidentifizier bestimmt die Priorität der Nachricht, wobei ein kleiner Grenzwertidentifizier eine höhere Priorität hat als ein großer Grenzwertidentifizier. Diese Nachricht wird direkt gesendet, wenn die Änderung der Grenzwerte erkannt wurde (der Identifizier wird nur benötigt wenn die entsprechende Betriebsart angewählt ist).

Grenzwertidentifizier abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 05	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 05; xx; xx	NMT Master

Grenzwertidentifizier programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 06; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 06; xx; xx	NMT Master

Betriebsart und Protokollformat

- *Betriebsart CAN-Master:*

Der Sensor sendet in Abhängigkeit der Abtastrate, selbstständig seine Daten auf den CAN-Bus. (B3 = 0 Messung freilaufend)

Betriebsart CAN-Slave:

Der Sensor ermittelt zyklisch seine Positionsdaten und wartet auf ein 'Remote frame' auf den Positionsidentifizier. Anschließend sendet der Sensor seine Daten auf den CAN-Bus. (B3 = 0 Messung freilaufend)

- *Extra Grenzwertnachricht:*

Es kann festgelegt werden, ob der Sensor eine Statusmeldung mit einem eigenen Grenzwertidentifizier verschickt.

In der Betriebsart CAN-Master wird das Statusbyte direkt nachdem ein Grenzwert über bzw. unterschritten wird auf den CAN-Bus gesendet.

In der Betriebsart CAN-Slave wartet der Sensor auf ein 'Remote frame' auf den Grenzwertidentifizier und sendet anschließend seinen aktuellen Status auf den CAN-Bus.

- *Geschwindigkeitsermittlung:*

Es kann ausgewählt werden ob die Geschwindigkeit der Bewegung auf dem Sensor gemessen wird. Die Geschwindigkeitsinformation wird an die Positionsnachricht angehängt. Somit wird die gesamte Nachricht mit dem Positionsidentifizier gesendet.

- *Protokollformat:*

Es stehen zwei Arten von Protokollformaten zur Verfügung:

Protokollformat M: MSB-Position ... LSB Position, Status (MSB-Geschw., LSB-Geschw.)

Protokollformat I : (LSB-Geschw., MSB-Geschw.) Status, LSB-Position ... MSB-Position

- *Betriebsart Synchron:*

In der synchronen Betriebsart wird eine Messung mit dem Befehl 'Node Start' ausgelöst. Sobald die Messung beendet wurde sendet der Sensor seine Positionsdaten auf den CAN-Bus. Danach ist der Sensor bereit einen neuen Befehl 'Node Start' zu empfangen.

Betriebsart und Protokollformat

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	B3	F	B2	B1	B0

B0: 0 = mit extra Grenzwertnachricht
1 = ohne extra Grenzwertnachricht

B1: 0 = CAN - Master
1 = CAN – Slave

B2: 0 = mit Geschwindigkeitsermittlung
1 = ohne Geschwindigkeitsermittlung

F: 0 = Protokollformat M
1 = Protokollformat I

B3: 0 = Messung freilaufend
1 = Messung mit 'Node Start' synchron

Betriebsart und Protokoll abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 07	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 07; xx	NMT Master

Betriebsart und Protokoll programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 08; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 08; xx	NMT Master

Abtastrate

Über die Abtastrate kann eingestellt werden, in welchen Zeitrastern der Wegsensor seine Positionsdaten senden soll. Die Abtastrate kann einen Wert zwischen 1 und 255 (0x00 - 0xFF) haben. Der Wert 0 ist nicht zulässig. Die Abtastzeit t_{send} kann mit der Abtastrate s und der Zykluszeit 0.5 ms (1 ms o. 2 ms) wie folgt berechnet werden:

$$t_{send} = s * 0.5 \text{ ms (bei Geberlängen 0 -> 1200 mm)}$$

$$t_{send} = s * 1.0 \text{ ms (bei Geberlängen 1201 -> 2400 mm)}$$

$$t_{send} = s * 2.0 \text{ ms (bei Geberlängen 2401 -> 4800 mm)}$$

$$t_{send} = s * 4.0 \text{ ms (bei Geberlängen 4801 -> 9600 mm)}$$

Die Abtastrate kann in den permanenten Speicher (EEPROM) oder aber nur in den RAM programmiert werden. Normalerweise wird eine Abtastrate in das EEPROM geschrieben und während des Sensorbetriebs wird nur der Wert im RAM verändert. Nach dem Einschalten des Wegsensors wird der Wert aus dem EEPROM automatisch in den RAM übernommen.

Abtastrate abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 09	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 09; xx	NMT Master

Abtastrate ins EEPROM programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0A; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0A; xx	NMT Master

Abtastrate ins RAM programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0B; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0B; xx	NMT Master

Grenzwertfunktion

Es können insgesamt 5 Grenzwerte programmiert werden. Zwei Grenzwerte haben eine so genannte Endschaltefunktion und ihre Daten werden in einem EEPROM abgelegt. Die dynamischen Grenzwerte dagegen werden nur in einem RAM gehalten.

Die Grenzwerte dienen zum schnelleren Verarbeiten der Position, da ein Grenzwert - Positionsvergleich schon im Sensor stattfindet. das Ergebnis des Vergleiches wird in einer Statusinformation ausgegeben.

Die Programmierung der Grenzwerte ist für die Wegistwertausgabe und die Funktion des Sensors nicht zwingend erforderlich.

Unteren statischen Grenzwert abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0C	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0C; xx; xx; xx	NMT Master

Unteren statischen Grenzwert programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0D; xx; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0D; xx; xx; xx	NMT Master

Oberen statischen Grenzwert abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0E	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0E; xx; xx; xx	NMT Master

Oberen statischen Grenzwert programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 0F; xx; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 0F; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 10	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 10; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 11; xx; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 11; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 12	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 12; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 13; xx; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 13; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 14	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 14; xx; xx; xx	NMT Master

Dynamischen Grenzwert 1 programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 15; xx; xx; xx	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 15; xx; xx; xx	NMT Master

Messlänge

Die Messlänge gibt Informationen über den nutzbaren Messbereich des Sensors in [mm].

Abfragen der Messlänge

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 20	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 20; xx; xx	NMT Master

Auflösung

Mit diesem Befehl kann die Auflösung des Sensors abgefragt werden.
Die Auflösung ist in [µm] angegeben.

Auflösung abfragen

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 22	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 22; xx; xx	NMT Master

Node Start / Node Stop Nachricht

Die 'Node Start' Nachricht wird benutzt um den Sensor aktiv zu schalten. Mit der Nachricht 'Node Stop' wird der Sensor wieder passiv geschaltet. Dafür wird der Knotenidentifizier des betreffenden Sensors benötigt. Außerdem können alle Sensoren gleichzeitig mit der 'Node Start' bzw. 'Node Stop' Nachricht aktiv bzw. passiv geschaltet werden, indem man den Knotenidentifizier 0x00 sendet.

Node Start Nachricht

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	Broadc.Id.	01; 00 (für alle)	NMT Slave
NMT Master	Broadc.Id.	01; NId (für einen)	NMT Slave

Node Stop Nachricht

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	Broadc.Id.	02; 00 (für alle)	NMT Slave
NMT Master	Broadc.Id.	02; NId (für einen)	NMT Slave

Aufbau der Weginformation ohne Geschwindigkeitsermittlung

Das Datenformat kann Protokollformat M oder Protokollformat I haben.

Protokollformat M

Ident.	DLC	D0	D1	D2	D3
Pos.Id.	4	Highbyte Position	Med.byte Position	Lowbyte Position	Status

Protokollformat I

Ident.	DLC	D0	D1	D2	D3
Pos.Id.	4	Status	Lowbyte Position	Med.byte Position	Highbyte Position

Zusammen mit der Position wird der Status des Sensors und des Grenzwertvergleiches ausgegeben. Die Auflösung der Position entspricht dem Typenschlüssel des Sensors.

Aufbau der Weginformation mit Geschwindigkeitsermittlung

Das Datenformat kann Protokollformat M oder Protokollformat I haben.

Protokollformat M

Ident.	DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
Pos.Id.	6	Highbyte Position	Med.byte Position	Lowbyte Position	Status	Highbyte Velocity	Lowbyte Velocity

Protokollformat I

Ident.	DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
Pos.Id.	6	Lowbyte Velocity	Highbyte Velocity	Status	Lowbyte Position	Med.byte Position	Highbyte Position

Zusammen mit der Position wird der Status des Sensors und des Grenzwertvergleiches und ebenfalls die Geschwindigkeit ausgegeben. Die Auflösung der Position entspricht dem Typenschlüssel des Sensors. Die Auflösung der Geschwindigkeit ist von der Auflösung der Position und der gemessenen Geschwindigkeit abhängig und schaltet automatisch um (siehe hierzu nachfolgende Tabellen).

Auflösung der Geschwindigkeit (bei einer Positionsauflösung von **0.005 mm**):
die Wertigkeit des LSB beträgt stets 1,00 (0,50; 0,25) mm/s

Geschwindigkeit [mm/s]	Auflösung [mm/s]	Zeitintervall [ms]
$V > 640$	10,00 (5,00 ; 2,50)	0,5 (1,0 ; 2,0)
$640 > V > 320$	5,00 (2,50 ; 1,25)	1,0 (2,0 ; 4,0)
$320 > V > 213$	3,33 (1,66 ; 0,83)	1,5 (3,0 ; 6,0)
$213 > V > 128$	2,00 (1,00 ; 0,50)	2,5 (5,0 ; 10,0)
$128 > V > 0$	1,00 (0,50 ; 0,25)	5,0 (10,0 ; 20,0)

Die Zahlen in Klammern gelten für Geberlängen größer als 1,2 bzw. 2,4 m.

Auflösung der Geschwindigkeit (bei einer Positionsauflösung von **0.002 mm**):
die Wertigkeit des LSB beträgt stets 0,40 (0,20; 0,10) mm/s

Geschwindigkeit [mm/s]	Auflösung [mm/s]	Zeitintervall [ms]
V > 640	4,00 (2,00 ; 1,00)	0,5 (1,0 ; 2,0)
640 > V > 320	2,00 (1,00 ; 0,50)	1,0 (2,0 ; 4,0)
320 > V > 213	1,20 (0,60 ; 0,30)	1,5 (3,0 ; 6,0)
213 > V > 128	0,80 (0,40 ; 0,20)	2,5 (5,0 ; 10,0)
128 > V > 0	0,40 (0,20 ; 0,10)	5,0 (10,0 ; 20,0)

Die Zahlen in Klammern gelten für Geberlängen größer als 1,2 bzw. 2,4 m.

Die Statusinformation ist wie folgt aufgebaut:

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
x	SE	DG3	DG2	DG1	OG	UG	SW

SW:	Status Wegsensor	0 = Wegsensor in Ordnung 1 = Wegsensor defekt
UG:	Status unterer Grenzwert	0 = Position > Unterer Grenzwert 1 = Position < Unterer Grenzwert
OG:	Status oberer Grenzwert	0 = Position < Oberer Grenzwert 1 = Position > Oberer Grenzwert
DG1:	Status dynam. Grenzwert 1	0 = Position < Dynamischer Grenzwert 1 1 = Position > Dynamischer Grenzwert 1
DG2:	Status dynam. Grenzwert 2	0 = Position < Dynamischer Grenzwert 2 1 = Position > Dynamischer Grenzwert 2
DG3:	Status dynam. Grenzwert 3	0 = Position < Dynamischer Grenzwert 3 1 = Position > Dynamischer Grenzwert 3
SE:	Status EEPROM	0 = Checksumme in Ordnung 1 = Checksumme fehlerhaft

LED Definitionen:

Grün	Rot	Bedeutung
Aus	Aus	Keine Spannung
Aus	An	Initialisierungsfehler
An	Aus	Normalfunktion
An	An	Magnet nicht erkannt oder falsche Magnetanzahl
Blinkt	Blinkt	Betriebsspannung nicht im angegebenen Bereich

Default Werte: für Standard CAN Sensoren mit C101 Protokoll :

- Knotenidentifizier 0x00
- Positionsidentifizier 0x0100
- Broadcastidentifizier 0x0000
- Grenzwertidentifizier 0x07FF
- Betriebsart u. Protokollf. 0x00
- Abtastrate 0x01
- Unterer statischer Grenzw. 0x00FFFFFF
- Oberer statischer Grenzw. 0x00FFFFFF

Dokumentennummer: BA R2004 CANbasic C101d-044001PL

MTS und Temposonics® sind eingetragene Warenzeichen der MTS Systems Corporation. Alle anderen Warenzeichen sind im Besitz des jeweiligen Eigentümers. Gedruckt in Deutschland. Copyright © 2013 MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG. Alle Rechte und Medienrechte vorbehalten. Keine Vergabe von Lizenzen an geistigem Eigentum. Änderungen unterliegen keiner Hinweispflicht oder Ankündigung und ersetzen vollständig jegliche vorangegangenen Datenblätter. Die Verfügbarkeit von Bauteilen auf dem Markt unterliegt starken Schwankungen und raschem technischen Fortschritt. Wir behalten uns deshalb vor, Bauteile unserer Produkte in Abhängigkeit von ihrer Marktverfügbarkeit zu ändern. Sollten Approbationsverfahren oder andere Umstände Ihrer Anwendung es ausschließen, dass Komponenten geändert werden, so bedarf die Belieferung mit unveränderten Bauteilen einer ausdrücklichen Vereinbarung.



**MTS Sensor Technologie
GmbH & Co. KG**
Auf dem Schüffel 9
58513 Lüdenscheid, Deutschland
Tel. + 49-23 51-95 87 0
Fax + 49-23 51-5 64 91
E-Mail: info@mtssensor.de
www.mtssensor.de

MTS Systems Corporation
Sensors Division
3001 Sheldon Drive
Cary, N.C. 27513, USA
Tel. + 1-919-677-0100
Fax + 1-919-677-0200
E-Mail: sensorsinfo@mts.com
www.mtssensors.com

MTS Sensors Technology Corp.
737 Aihara-cho,
Machida-shi, Japan
Tel. + 81-42-775-3838
Fax + 81-42-775-5516
E-Mail: info@mtssensor.co.jp
www.mtssensor.co.jp