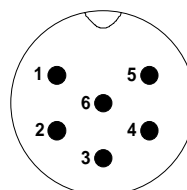


Betriebsanleitung für: **Px-x-xxxxM-D6x-1-C101-xx1**
Rx-x-xxxxM-D6x-1-C101-xx1
Px-x-xxxxM-Pxx-1-C101-xx1
Rx-x-xxxxM-Pxx-1-C101-xx1

Stand: 05/98

Anschluß des Wegsensors:

- 1 – grau - CAN_L (dominant low)
2 – rosa - CAN_H (dominant high)
5 – braun - +24V DC
6 – weis - 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) 01, NId (für einen Knoten)
Broadcastnachricht	Node Stop	Broadc. Id.	2	02, 00 (für alle Knoten) 02, NId (für einen Knoten)
Knotenidentifizier	abfragen	2021 (7E5)	5	01, SS, SS, SS, SS
	programmieren	2021 (7E5)	6	02, SS, SS, SS, SS, SS, XX
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
Unterer statischer Grenzwert	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 0C
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 0D, XX, XX, XX
Oberer statischer Grenzwert	abfragen	2026 (7EA)	2	NId, 0E
	programmieren	2026 (7EA)	5	NId, 0F, XX, XX, XX

SS, SS, SS, SS - Seriennummer;

NId - Knotenidentifizier;

XX - Nutzdaten

Parameter	Funktion	COB-Id	DLC	Kommando/Daten
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

SS, SS, SS, SS - Seriennummer;

NId - Knotenidentifizier;

XX - Nutzdaten

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.

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.:9702 0235**

Seriennummer für die Kommunikation: 97 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
NMT Master	2026	NId; 01	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 01; XX; XX	NMT Master

Positionsidentifizier programmieren

Datenquelle	COB-ID	Daten	Datensenke
NMT Master	2026	NId; 02; XX; XX	NMT Slave
NMT Slave	2025	NId; 02; XX; XX	NMT 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

- Es gibt unterschiedliche Betriebsarten. Man unterscheidet sie in CAN Master bzw. CAN Slave Modus. Im Mastermodus sendet der Sensor selbstständig die Positionsdaten auf den CAN-Bus. Im Slavemodus mißt der Sensor die Position und wartet auf einen Remote Frame mit seinem Positionsidentifizier um seine Daten auf den Bus zu senden.
- Es kann festgelegt werden, ob der Sensor eine Statusmeldung mit einem eigenen Identifizier verschickt oder nicht. Die Statusnachricht ist eine 1 Byte Nachricht welche direkt bei Änderung der Grenzwerte verschickt wird. Die Nachricht wird unabhängig von der Abtastrate gesendet.
- 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.
- 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

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 der Produktion wird nur der Wert im RAM verändert. Nach dem Einschalten des Wegsensors wird der Wert aus dem EEPROM automatisch in den RAM übernommen.

Abtaste abfragen

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

Abtaste ins EEPROM programmieren

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

Abtaste 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 sogenannte Endschalterfunktion 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 2 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 2 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 3 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 3 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

Node Start Nachricht

Die 'Node Start' Nachricht wird benutzt um den Sensor aktiv zu schalten. Dafür wird der Nodeidentifizier des betreffenden Sensors benötigt. Außerdem können alle Sensoren gleichzeitig mit der 'Node Start' Nachricht aktiv geschaltet werden, indem man den Nodeid. 00 sendet.

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

Node Stop Nachricht

Die 'Node Stop' Nachricht wird benötigt um den Sensor passiv zu schalten. Dafür wird der Nodeidentifizier des betreffenden Sensors benötigt. Außerdem können alle Sensoren gleichzeitig mit der 'Node Stop' Nachricht passiv geschaltet werden, indem man den Nodeid. 00 sendet.

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

Protokollformat I

Ident.	DLC	D0	D1	D2	D3	D4	D5
Pos.Id.	6	Lowbyte Geschw.	Highbyte Geschw.	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