posirot® PRDS
Sensori angolari magnetici

Specifica tecnica delle uscite
CANopen e SAE J1939

CANOP CANopen <v>B - Rotmag_CAN</v>	Specificazione CAN	ISO 11898, Basic e Full CAN 2.0 B
	Profilo di comunicazione	CANopen CiA 301 V 4.02, Slave
	Profilo encoder	Encoder CiA 406 V 3.2
	Servizio di configurazione	LSS, CiA Draft Standard 305 (velocità di trasmissione, indirizzo del nodo)
	Error Control	Node Guarding, Heartbeat, Emergency Message
	Indirizzo del nodo ID	Regolabile via LSS o SDO, default: 127
	PDO	3 TxPDO, 0 RxPDO, no linking, static mapping
	Modi dei PDO	Event-/Time triggered, Remote-request, Sync cyclic/acyclic
	SDO	1 Server, 0 Client
	CAM	8 camme
	Certificato	sì
	Velocità di trasmissione	50 kBit fino a 1 Mbit, regolabile via LSS o SDO, default: 125 kBit
	Connessione Bus	Connettore M12, 5 pin
	Resistenza di terminazione bus integrata	regolabile da parte dell'utente
	Bus, isolato galvanicamente	no

Dati tecnici	Tensione di alimentazione	8 ... 36 V DC
	Consumo	20 mA tipico a 24 V DC 40 mA tipico a 12 V DC 80 mA max
	Frequenza di campionamento	1 kHz (asincrona)
	Stabilità (Temperatura)	±50 x 10^{-6}/°C f.s. (tipico)
	Ripetibilità	1 LSB
	Temperatura di esercizio	Consultare i dati tecnici relativi allo specifico modello
	Protezione elettrica	Contro le inversioni di polarità ed i cortocircuiti
	Rigidità dielettrica	1 kV (V AC, 50 Hz, 1 min.)
	EMC	DIN EN 61326-1:2013

Cablaggio segnale **CONN-M12-5F**  Vista sul connettore del sensore	**Segnale**	**Connettore PIN**	**Colore cavo**
	Schermatura	1	marrone
	Alimentazione +	2	bianco
	GND	3	blu
	CAN-H	4	nero
	CAN-L	5	grigio

Overview Setup, User Configuration

Procedura di configurazione (Setup)

Prima di collegare il sensore al bus CAN controllare il nodo ID e il bit rate. Entrambi i parametri possono essere configurati mediante il Layer Setting Service (LSS) o il Service Data Object (SDO).

Dopo l'accensione il sensore invia un messaggio di BOOT-UP, quindi si trova nello stato "Pre-Operational" ed è pronto per la configurazione tramite il Service Data Object. I parametri che possono essere configurati dall'utente sono memorizzati in modo non volatile con il comando SAVE. Alla ricezione di "Avvio nodo NMT" il sensore passa allo stato "Operational" e invia gli oggetti dei dati di processo. Se è configurato "Auto Start", il sensore passa automaticamente a "Operational" dopo l'accensione.

Il sensore è monitorato mediante "Node Guarding" e "Heartbeat-Protocol". Con Node Guarding lo stato del nodo viene interrogato ciclicamente dal master NMT all'interno di una finestra temporale. Heartbeat-Protocol trasmette automaticamente lo stato del nodo (messaggio Heartbeat) all'interno della finestra temporale del Producer Heartbeat.

Gli esempi dei protocolli CAN contenuti nel questo manuale permettono di utilizzare il sensore senza un apparecchio CANopen master.

Configurazione a 2 canali (Dual Channel Configuration)

Ciascuno dei 2 canali è un dispositivo CAN logicamente indipendente con un unico nodo ID. Ogni canale deve essere configurato separatamente. Il canale 1, con l'ID nodo di default 07Fh, accetta solo valori ID nodo dispari, mentre il canale 2 (ID nodo di default 07Eh) accetta solo valori pari.

⚠ AVVERTENZA

Rischio di lesioni dovute all'inatteso movimento della macchina

- Eseguire la parametrizzazione solo a macchina ferma.
- La modifica dei parametri può causare un inatteso movimento della macchina.
- La modifica di alcuni parametri può influire sui parametri correlati, ad esempio la modifica della risoluzione può influire sulla posizione dei commutatori a camme.
- Prendere delle precauzioni per prevenire danni per l'utente o per la macchina!

Configuration Message

Service Data Object (SDO)

I parametri configurabili del sensore sono accessibili tramite comunicazione peer to peer. L'identificatore (COB) del messaggio SDO è definito dal set di connessioni predefinito. I parametri da caricare o scaricare sono indirizzati per Index e Subindex.

11-Bit CAN-Id	8 Byte data frame							
SDO COB-Id	**CS**	**Index**		**Sub-Index**	**Data**			
→ **Request: Control Unit to Sensor**								
600h + Node-Id	Byte	LSB	MSB	Byte	LSB	..	..	MSB
← **Response: Sensor to Control Unit**								
580h + Node-Id	Byte	LSB	MSB	Byte	LSB	..	..	MSB

SDO - Download Protocol

8 Byte data frame							
CS	**Index**		**Sub-Index**	**Data**			
→ **Request: Control Unit to Sensor**							
ccs	LSB	MSB	Byte	LSB	..	..	MSB
← **Response: Sensor to Control Unit**							
scs	LSB	MSB	Byte	Reserved			

Bit structure of command specifier CS:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
→ **Request: Control Unit to Sensor**							
ccs			X	n		e	s
← **Response: Sensor to Control Unit**							
scs			X				

ccs: control unit command specifier, ccs = 1 (=> CS_8 = 2Fh, CS_{16} = 2Bh, CS_{32} = 23h)
scs: sensor command specifier, scs = 3 (=> CS = 60h)
X: reserved
e: expedited transfer e = 1
s: data set size = 1
n: number of bytes which do not contain data

SDO - Upload Protocol

8 Byte data frame			
CS	**Index**	**Sub-Index**	**Data**

→ Request: Control Unit to Sensor

scs	LSB	MSB	Byte	Reserved			

← Response: Sensor to Control Unit

ccs	LSB	MSB	Byte	LSB	..	..	MSB

Bit structure of command specifier CS:

b7	**b6**	**b5**	**b4**	**b3**	**b2**	**b1**	**b0**

→ Request: Control Unit to Sensor

scs			X				

← Response: Sensor to Control Unit

ccs	X	n	e	s

ccs: control unit command specifier, ccs = 2 (=> CS = 40h)
scs: sensor command specifier, scs = 2 (=> CS_8 = 4Fh, CS_{16} = 4Bh, CS_{32} = 43h)
X: reserved
e: expedited transfer e = 1
s: data set size = 1
n: number of bytes which do not contain data

SDO - Abort Peer-to-Peer-Protocol

8 Byte data frame			
CS	**Index**	**Sub-Index**	**Data**

→ **Response: Control Unit or Sensor**

cs	LSB	MSB	Byte	Abort Code

Bit structure of command specifier CS for Abort Protocol:

b7	**b6**	**b5**	**b4**	**b3**	**b2**	**b1**	**b0**

→ **Request: Control Unit to Sensor**

cs	X

cs: control unit / sensor command specifier, cs = 4, (=> CS = 8h)
X: reserved

SDO - Abort Code Description

Abort Code	Description
0601 0001h	Tentativo di leggere un oggetto di sola scrittura.
0601 0002h	Tentativo di scrivere un oggetto di sola lettura.
0602 0000h	L'oggetto non esiste nel dizionario degli oggetti.
0607 0012h	Il tipo di dati non corrisponde, la lunghezza del parametro di servizio è troppo alta.
0607 0013h	Il tipo di dati non corrisponde, la lunghezza del parametro di servizio è troppo bassa.
0609 0030h	Campo di valori del parametro superato (solo per l'accesso in scrittura).

Process Data Message (TPDO)

I messaggi dei dati di processo sono messaggi broadcast. La struttura del frame di dati a 8 byte è specifica del prodotto.

11-Bit CAN-Id	8 Byte data frame
PDO COB-Id	Process Data

← **Sensor to Control Unit**

180h + Node-Id	LSB	…					..	MSB

Format of Process Data Field

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Position value							Error Register
LSB	...	...	MSB	reserved	reserved	reserved	Byte

TPDO Transmit-PDO Transmission Type

Il tipo di trasmissione del TPDO-1, -2 è configurabile tramite oggetto PDO Parametro di comunicazione 1800,1801 subindex -1, -2, -3 e -5.

Transmission type example for TPDO-1	COB-Id 1800-1	Transmission Type 1800-2	Inhibit Time 1800-3	Event Timer [ms] 1800-5
Event Timer Driven	1FFh	FEh	0 ... FFFFh	0 ... FFFFh
Cyclic Synchronous	1FFh	N = 1 ... F0h		-
TPDO Disable	80 00 xx xx	-		-
TPDO Enable	00 00 xx xx	-		-

Il tipo di trasmissione "Timer evento guidato" attiva periodicamente la trasmissione TPDO con un periodo di tempo definito dal timer degli eventi. In "Sincrono ciclico" viene trasmesso un TPDO alla ricezione di più comandi SYNC. Abilitare o disabilitare un TPDO impostando Bit 31 del COB-Id' 0' rispettivamente. 1'1' (predefinito:"0" abilitato).

Bit structure of object 1001, Error Register

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
							Generic

b0 Generic Error
0: No Error
1: Internal Error or Communication Error

CAM State Data Format

8 Bit CAM State Register							
b7	**b6**	**b5**	**b4**	**b3**	**b2**	**b1**	**b0**
CAM 8	CAM 7	CAM 6	CAM 5	CAM 4	CAM 3	CAM 2	CAM 1

TPDO Default Settings

TPDO	Default COB-Id	Default Transmission Type
TPDO-01: Position Data, 4 Byte	1FFh	Event Timer 100ms (FE, T!=0)
TPDO-02: Position Data, 4 Byte	2FFh	Sync Mode
TPDO-04: CAM Status, 1 Byte	4FFh	Change of State Mode

Baud Rate

Baud Rate Index	Baud Rate (kBit/s)
0	1000
1	800
2	500
3	250
4	125

Communication Profile CiA 301

Object	Index [hex]	Sub-index	Access	Type	Default	Value Range / Note
Device type	1000	0	ro	U32	0A0196h	encoder profile ‚406'
Error register	1001	0	ro	U8	0	
COB-ID-Sync	1005	0	rw	U32	80	
Manufacturer device name	1008	0	ro	String	-	
Manufacturer hardware version	1009	0	ro	String	-	
Manufacturer software vers.	100A	0	ro	String	-	
Guard time	100C	0	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
Life time factor	100D	0	rw	U8	0	0 .. FFh
Save Settings	1010	1	w	U32	-	„save" (65766173h)
Load Manufacturer Settings	1011	1	w	U32	-	„load" (64616F6Ch)*
COB-ID-EMCY	1014	0	ro	U32	FFh	NodeID+80h
Producer heartbeat time	1017	0	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
Identity Object VendorID	1018	1	ro	U32	252h	
Identity Object Product Code		2	ro	U32	-	
Identity Object Revision number		3	ro	U32	-	
Identity Object Serial number		4	ro	U32	-	
COB-ID Server->Client	1200	1	ro	U32	67Fh	SDO
COBID Client-> Sever		2	ro	U32	5FFh	SDO
PDO1 COB-ID	1800	1	rw	U32	1FFh	181h .. 1FFh
PDO1 Transmission-Type		2	rw	U8	FEh	0 .. FFh
PDO1 Inhibit time		3	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
PDO1 Event timer		5	rw	U16	64h	0 .. 7FFFh
PDO2 COB-ID	1801	1	rw	U32	2FFh	281h .. 2FFh
PDO2 Transmission-Type		2	rw	U8	1	0 .. FFh
PDO2 Inhibit time		3	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
PDO2 Event timer		5	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
PDO4 COB-ID	1803	1	rw	U32	4FFh	481h .. 4FFh
PDO4 Transmission-Type		2	rw	U8	FEh	0 .. FFh
PDO4 Inhibit time		3	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
PDO4 Event timer		5	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
TPDO1-Mapped Object1	1A00	1	ro	U32	60040020h	
TPDO2-Mapped Object1	1A01	1	ro	U32	60040020h	
TPDO4-Mapped Object1	1A03	1	ro	U32	63000108h	
NMT-Startup	1F80	0	rw	U32	0	0,8

*) Ripristino alle impostazioni di fabbrica eccetto il Bitrate e Node ID.

Device Profile CiA 406

Object	Index [hex]	Sub-index	Access	Type	Default	Value Range / Note
Manufacturer specific						
Node-ID	2000		rw		127	1…127
Bitrate	2010		rw		4	0..4, 6
Error	2030		ro			
Hysteresis	2040		rw			
Number of Positions	2080		rw		1	1..4
User Offset	2100		rw		0	0... 0FFFFh
Filter	2102		rw		0	1...255
Angle Encoder CiA406						
Operating Parameters	6000	0	rw		0	
Measuring Units per Rev.	6001	0	rw		16383	
Preset Value	6003	0	rw		0	
Position Value	6004	0	ro			
Cyclic Timer	6200	0	rw		100	
Profile and SW Version	6507	0	ro			
Serial Number	650B	0	ro			
CAM CiA406						
Cam state register	6300	1...4	ro			
Cam enable register	6301	1...4	rw		0	
Cam polarity register	6302	1...4	rw		0	
Cam 1-8 low limit	6310... 6317	1...4	rw		0	
Cam 1-8 high limit	6320... 6327	1...4	rw		0	
Cam 1-8 hysteresis	6330... 6337	1...4	rw		0	

Operating Parameters Bit Code

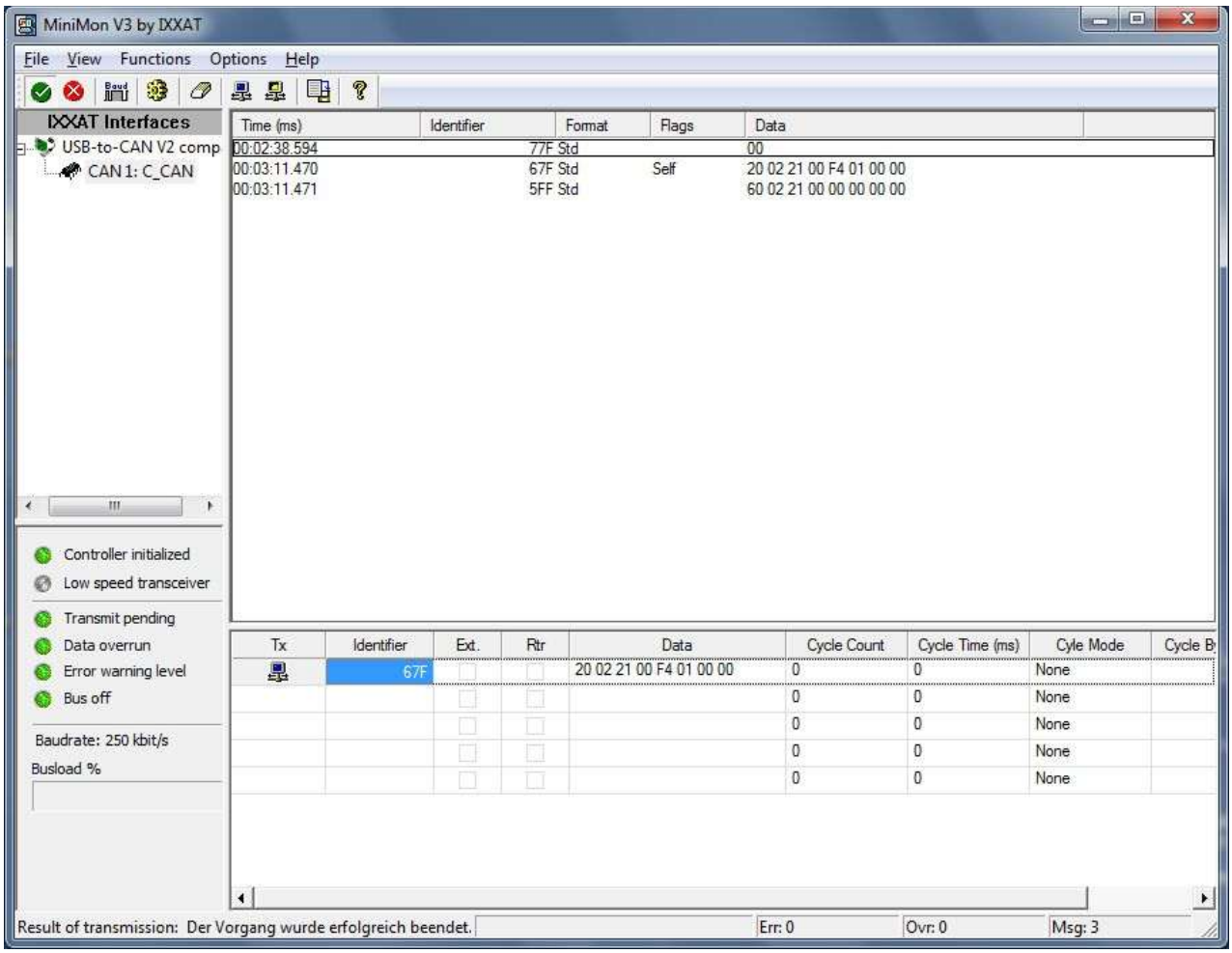
15	...	...	...	4	3	2	1	0
						sfc		cs
MSB								LSB

cs = 0 Code sequence CW
cs = 1 Code sequence CCW
sfc = 0 Scaling function disabled
sfc = 1 Scaling function enabled

Protocolli di esempio CANopen

I protocolli di esempio sono preparati utilizzando l'interfaccia USB-to-CAN con CAN-Monitor "IXXAT" (HMS Industrial Networks AB). Gli esempi consentono all'utente di configurare ed eseguire il sensore CANopen da un PC host senza utilizzare un master CANopen ECU.

CAN Monitor Screen



Esempio: Avvio e modifica dei parametri (boot up and change parameters)

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:02:38.594	77F	Std		00
00:03:11.470	67F	Std	Self	20 02 21 00 F4 01 00 00
00:03:11.471	5FF	Std		60 02 21 00 00 00 00 00

Dopo l'avvio (riga 1) il filtro (Object 2102-00) passerà all'indirizzo1F4h mediante un messaggio SDO (riga 2). Il sensore invia un messaggio di risposta (riga 3).

Esempio: Modifica nodo-ID (Change Node-ID)

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:14:34.540	77F	Std		00
00:14:36.969	67F	Std	Self	2F 00 20 00 7E 00 00 00
00:14:36.970	5FF	Std		60 00 20 00 00 00 00 00
00:14:38.633	67F	Std	Self	23 10 10 01 73 61 76 65
00:14:38.637	5FF	Std		60 10 10 01 00 00 00 00
00:14:41.486	77E	Std		00

Dopo l'avvio (riga 1) il nodo-ID (2000h) passerà da 7F a 7Eh mediante SDO (riga 2, 3). L'impostazione modificata è memorizzata non volatile da SDO "SAVE" (riga 4). Il nodo-ID del sensore rimane invariato (riga 5, 6) e sarà valido al successivo spegnimento - ciclo di avvio (riga 6). Nota: mentre i parametri configurabili diventeranno validi, il node-ID e il baud rate rimarranno immutati fino al ciclo di alimentazione successivo.

Esempio: Passare al funzionamento (switch to operational)

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:00:41.658	77F	Std		00
00:00:46.441	0	Std	Self	01 00
00:00:46.441	1FF	Std		2F 1A 00 00
00:00:46.542	1FF	Std		2F 1A 00 00
00:00:46.643	1FF	Std		2F 1A 00 00
00:00:46.743	1FF	Std		2F 1A 00 00
00:00:46.843	1FF	Std		2F 1A 00 00

Dopo l'avvio (riga 1) un messaggio NMT "Avvia tutti i nodi" (riga 2) commuta il sensore dalla trasmissione pre-operativa a quella operativa degli oggetti dei dati di processo (righe 3...).

Esempio: Modifica del COB-ID di un TPDO (Change COB-ID of a TPDO)

Time (ms)	Identi...	Format	Flags	Data
00:50:43.447	77F	Std		00
00:50:43.447	77E	Std		00
00:51:54.461	67F	Std	Self	23 00 18 01 00 00 00 80
00:51:54.463	5FF	Std		60 00 18 01 00 00 00 00
00:51:59.317	67F	Std	Self	23 00 18 01 81 01 00 00
00:51:59.319	5FF	Std		60 00 18 01 00 00 00 00

La sequenza di esempio mostra l'avvio del nodo 7Fh nella riga 1. L'accesso in scrittura è abilitato se si scrive 80000000h sull'oggetto COB-ID, Index 1800-1 (righe 3, 4). Il frame successivo scrive un nuovo COB-ID 181h all'indice 1800-1 (righe 5, 6).

Esempio: Modifica del tipo di trasmissione di un TPDO (Change transmission type of a TPDO)

Time (ms)	Identi...	Format	Flags	Data
00:03:41.266	77F	Std		00
00:03:41.266	77E	Std		00
00:03:47.981	67F	Std	Self	23 00 18 01 00 00 00 80
00:03:47.983	5FF	Std		60 00 18 01 00 00 00 00
00:03:55.413	67F	Std	Self	2F 00 18 02 01 00 00 00
00:03:55.414	5FF	Std		60 00 18 02 00 00 00 00
00:04:02.309	67F	Std	Self	23 00 18 01 FF 01 00 00
00:04:02.311	5FF	Std		60 00 18 01 00 00 00 00

La sequenza di esempio mostra l'avvio del nodo 7Fh nella riga 1. L'accesso in scrittura è abilitato se si scrive 80000000h sull'oggetto COB-ID, Index 1800-1 (righe 3, 4) i successivi 2 frame scrivono un nuovo Trasmission Type 1h all'Indice 1800-2 (righe 5, 6) e ripristinano l'oggetto COB-ID, Index 1800-1 al suo valore originale 1FFh (righe 7, 8).

MCANJ1939 SAE J1939 	Spezificazione CAN	ISO 11898, Basic e Full CAN 2.0 B	
	Transceiver	24V-compatibile, non isolato	
	Profilo di comunicazione	SAE J1939	
	Baud Rate	250 kBit/s	
	Resistenza di terminazione bus integrata	120 Ω, regolabile da parte dell'utente	
	Indirizzo	Default 247d, configurabile	

NAME Fields	Arbitrary address capable	1	Yes
	Industry group	0	Global
	Vehicle system	7Fh (127d)	Non specific
	Vehicle system instance	0	
	Function	FFh (255d)	Non specific
	Function instance	0	
	ECU instance	0	
	Manufacturer	145h (325d)	Manufacturer ID
	Identity number	0nnn	Serial number 21 bit

Parameter Group Numbers (PGN)	Configuration data	PGN EF00h	Proprietary-A (PDU1 peer-to-peer)
	Process data	PGN FFnnh	Proprietary-B (PDU2 broadcast); nn Group Extension (PS) configurable

Dati tecnici	Tensione di alimentazione	8 ... 36 V DC
	Consumo	20 mA tipico a 24 V DC 40 mA tipico a 12 V DC 80 mA max
	Frequenza di campionamento	1 kHz (asincrona)
	Stabilità (Temperatura)	±50 x 10^{-6}/°C f.s. (tipico)
	Ripetibilità	1 LSB
	Temperatura di esercizio	Consultare i dati tecnici relativi allo specifico modello
	Protezione elettrica	Contro le inversioni di polarità ed i cortocircuiti
	Rigidità dielettrica	1 kV (V AC, 50 Hz, 1 min.)
	EMC	DIN EN 61326-1:2013

Cablaggio segnale	Segnale	Connettore PIN
Connettore M12, 5 poli	Schermatura	1
	Alimentazione +	2
	GND	3
	CAN-H	4
	CAN-L	5



Vista sul connettore del sensore

Overview Boot-Up, User Configuration, Process Data

Address Claiming (Single Address capable device)

All'accensione, il sensore richiede un indirizzo di nodo (Node Address) inviando un messaggio *Address Claimed* che contiene il NAME come identificatore univoco. Se un altro dispositivo rivendica lo stesso indirizzo, il dispositivo con priorità inferiore di NAME invia il messaggio *Cannot Claim Address* e rimane passivo.

Configurazione da parte dell'utente (User Configuration)

I parametri accessibili all'utente sono configurabili tramite messaggi A proprietari peer-to-peer (PGN EF00h). I parametri di configurazione sono accessibili tramite un formato di messaggio standard. L'indirizzo di nodo (Node Address) può essere configurato tramite *Commanded Address* o tramite il messaggio Peer-to-Peer proprietaria-A. Un nuovo indirizzo specificato da un messaggio proprietario Peer-to-Peer non avrà effetto fino all'accensione successiva. Un nuovo indirizzo specificato da *Commanded Address* diventa immediatamente effettivo e viene inviato un messaggio *Address Claimed*. Quando si eseguono *Store Parameters*, la configurazione viene memorizzata in una memoria non volatile.

Dati di processo (Process Data)

I dati di processo vengono trasmessi ciclicamente dal Broadcast PGN FFnnh all'accensione dopo l'interrogazione dell'indirizzo. Il tempo di ciclo e il Group Extension Byte nn (PS) sono liberamente configurabili.

⚠ AVVERTENZA

Rischio di lesioni dovute all'inatteso movimento della macchina

- Eseguire la parametrizzazione solo a macchina ferma.
- La modifica dei parametri può causare un inatteso movimento della macchina.
- La modifica di alcuni parametri può influire sui parametri correlati, ad esempio la modifica della risoluzione può influire sulla posizione dei commutatori a camme.
- Prendere delle precauzioni per prevenire danni per l'utente o per la macchina!

Peer-to-peer message (PGN 0x00EF00), send/receive format

	PGN		8 Byte data frame							
	PGN_{HIGH}	PGN_{LOW} (Node-ID)	Index	Rd/Wr	0	Ack	4-Byte Data			
Request: Control Unit → Sensor										
→	0EFh	dd	i	0/1	0	0	LSB	..	..	MSB
Response: Control Unit ← Sensor										
←	0EFh	cc	i	0/1	0	a	LSB	..	..	MSB

a: Acknowledge codes:
0: Acknowledge, 81: Read only parameter, 82: Range overflow,
83: Range underflow, 84: Parameter does not exist

dd: Sensor Node-ID (Default 0F7h, 247d)

cc: Control-Unit Node-ID

Configuration examples

Example: Set Transmit Cycle to 10ms, Index 31, Node-ID 247d (F7h)

	PGN_{HIGH}	PGN_{LOW}	8 Byte data frame							
→	0EFh	F7h	1Fh	01h	00	00	0Ah	00	00	00
←	0EFh	cc	1Fh	01h	00	00	0Ah	00	00	00

Example: Read Transmit Cycle value, Index 31

→	0EFh	F7h	1Fh	00	00	00	00	00	00	00
←	0EFh	cc	1Fh	00	00	00	0Ah	00	00	00

Example: Store Parameters permanently, Index 28

→	0EFh	F7h	1Ch	01h	00	00	65h	76h	61h	73h
←	0EFh	cc	1Ch	01h	00	00	65h	76h	61h	73h

Reload factory defaults, Index 29

→	0EFh	F7h	1Dh	01h	00	00	64h	61h	6Fh	6Ch
←	0EFh	cc	1Dh	01h	00	00	64h	61h	6Fh	6Ch

Example: Broadcast (PGNLow = 0FFh - Reload factory defaults of all sensors, Index 29

→	0EFh	0FFh	1Dh	01h	00	00	64h	61h	6Fh	6Ch
←	0EFh	cc	1Dh	01h	00	00	64h	61h	6Fh	6Ch

Encoder Parameters

Parameter	Index [dec]	Default	Range / Selection	Unit	Read / Write
Control					
Node ID	14	247	128 ... 247		r/w [1]
Store parameters	1C	-	”save”		wr [2]
Reload factory defaults	1D	-	”load”		wr [2]
Communication					
Transmit cycle	1F	100	10...10000	ms	r/w
PGN Group Extension (PS)	20	0	0...255		r/w
Measurement					
Code sequence	46	0	0 CW 1 CCW		r/w
Measuring steps per turn	49	2^{14}	2... 2^{14}	steps	r/w
Preset	4A	0	0... 2^{14} - 1	steps	r/w [3]
Averaging filter	4D	1	1...255		r/w
Identification					
SW Version	C6	-	4 bytes	number	ro
Serial number	C7		4 bytes	number	ro
Identity number	C8	-	21 bit	number	ro

[1] Effective on next power-up

[2] „save“ MSB...LSB: 73h, 61h, 76h, 65h
„load“ MSB...LSB: 6Ch, 6Fh, 61h, 64h

[3] Changing „Measuring Step“ will zero the preset value
The maximum preset value accepted will be equal to the measuring steps per turn actually configured

Process data

Process data are transmitted by broadcast proprietary-B-Message PGN 0x00FFxx where the low byte is configurable.

Data field of process data

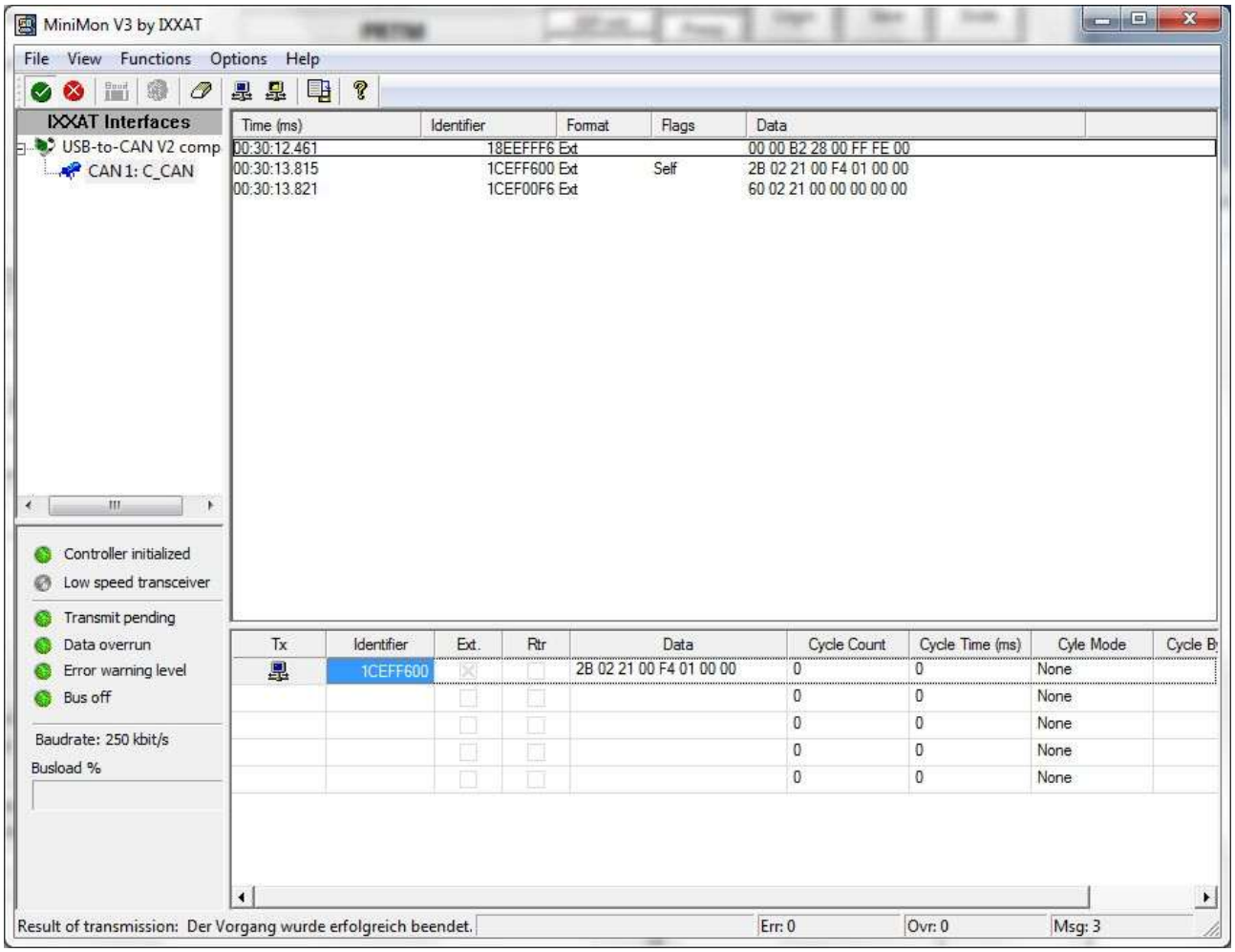
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Error				Position value			
Byte [*]				MSB			LSB

[*] Error codes: 0 = no error, 1 = error, internal error

Esempi di protocolli SAE J1939

Gli esempi di protocolli sono preparati utilizzando l'interfaccia USB-to-CAN con CAN-Monitor "IXXAT" (HMS Industrial Networks AB). Gli esempi consentono all'utente di configurare ed eseguire il sensore CANopen da un PC host senza utilizzare un master CANopen ECU.

CAN Monitor Screen



Esempio: Domanda dell'indirizzo e modifica dei parametri (Address-Claiming and Change Parameter)

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:30:12.461	18EEFFF6	Ext		00 00 B2 28 00 FF FE 00
00:30:13.815	1CEFF600	Ext	Self	2B 02 21 00 F4 01 00 00
00:30:13.821	1CEF00F6	Ext		60 02 21 00 00 00 00 00

Dopo l'avvio il sensore domanda l'indirizzo F6h mediante il messaggio "Address Claim" (riga 1). Il filtro (Object 2102-00) passerà all'indirizzo 1F4h mediante un messaggio di configurazione (riga 2) e il sensore invia un messaggio di risposta (riga 3).

Esempio: Modifica Node-ID (Change Node-ID)

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:33:31.336	18EEFFF6	Ext		00 00 B2 28 00 FF FE 00
00:33:32.195	1CEFF600	Ext	Self	2F 00 20 00 F4 00 00 00
00:33:32.196	1CEF00F6	Ext		60 00 20 00 00 00 00 00
00:33:33.459	1CEFF600	Ext	Self	23 10 10 01 73 61 76 65
00:33:33.475	1CEF00F6	Ext		60 10 10 01 00 00 00 00
00:33:34.670	18EEFFF4	Ext		00 00 B2 28 00 FF FE 00

Dopo l'avvio e Address Claim (riga 1) il nodo-ID (2000h) passerà da F6h a F4h (righe 2, 3). L'impostazione modificata è memorizzata non volatile da SDO "SAVE" (riga 4). Il nodo-ID del sensore rimane invariato (righe 5, 6) e sarà valido al successivo spegnimento - ciclo di avvio (riga 6). Nota: mentre i parametri configurabili diventeranno validi, il node-ID e il baud rate rimarranno immutati fino al ciclo di alimentazione successivo.

Esempio: Autostart

Time (ms)	Identifier	Format	Flags	Data
00:21:20.412	18EEFFF6	Ext		00 00 B2 28 00 FF FE 00
00:21:20.605	18FF00F6	Ext		59 00 00 00 00 00 00 80
00:21:20.805	18FF00F6	Ext		ED 3F 00 00 00 00 00 80
00:21:21.005	18FF00F6	Ext		0C 00 00 00 00 00 00 80
00:21:21.205	18FF00F6	Ext		F0 3E 00 00 00 00 00 80
00:21:21.405	18FF00F6	Ext		0B 00 00 00 00 00 00 80
00:21:21.605	18FF00F6	Ext		84 00 00 00 00 00 00 80

Dopo l'avvio (riga 1) un messaggio NMT "Avvia tutti i nodi" (riga 2) commuta il sensore dalla trasmissione pre-operativa a quella operativa degli oggetti dei dati di processo (riga 3...).