




posiwire[®] WST
positape[®] WBT
Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison

Spécifications de l'étage de sortie CANopen

posiwire® WST / positape® WBT
 Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison
 Spécifications de l'étage de sortie CANopen

MCANOP, MCANOPR 	Spécification CAN	ISO 11898, Basic et Full CAN 2.0 B
	Profil de communication	CANopen CiA 301 V 4.02, Slave
	Profil de l'instrumentation	Encoder CiA 406 V 3.2
	Error Control	Node Guarding, Heartbeat, Emergency Message
	Adresse de noeud	Paramétrable par LSS ou SDO, default: 127
	PDO	3 TxPDO, 0 RxPDO, no linking, static mapping
	PDO Modes	Event-/Time triggered, Remote-request, Sync cyclic/acyclic
	SDO	1 Server, 0 Client
	CAM	8 cames
	Certifié	Oui
	Ratio de transmission	50 kBit bis 1 Mbit, paramétrable par LSS ou SDO, default: 125 kBit
	Connectique	Connecteur M12, 5 pôles
	Résistance de terminaison intégrée	120Ω paramétrable
	Bus isolé galvaniquement	Non

Caractéristiques techniques	Tension d'alimentation	8 ... 36 V DC
	Consommation	20 mA typique pour 24 V DC 40 mA typique pour 12 V DC 80 mA max.
	Fréquence d'échantillonnage	0,5 kHz
	Stabilité en température	$\pm 50 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ de l'E.M (typique)
	Répétabilité	1 LSB
	Température de fonctionnement	Voir les spécifications du capteur
	Protection électrique	Inversion de polarité, court-circuit
	Rigidité diélectrique	1 kV (V AC, 50 Hz, 1 min.)
	CEM	DIN EN 61326-1:2013

posiwire® WST / positape® WBT
Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison
Spécifications de l'étage de sortie CANopen

posiwire® WST

Branchement	Signaux de sortie	Broches du connecteur
Connecteur M12, 5 pôles  Vue sur l'embase du capteur	Blindage	1
	Alimentation +	2
	GND	3
	CAN-H	4
	CAN-L	5

positape® WBT

Branchement	Signaux de sortie	Broches du connecteur
Connecteur M12, 5 pôles  Vue sur l'embase du capteur	Blindage	1
	Alimentation +	2
	GND	3
	CAN-H	4
	CAN-L	5

Overview Setup, Configuration utilisateur

Mise en fonctionnement

Avant la mise en fonctionnement du capteur sur le réseau CAN, les adresses de nœuds et le ratio de transmission sont à contrôler. Ces deux paramètres sont configurables au travers du LSS (Layer Setting Service) ou du SDO (Service Data Object).

Après la mise sous tension, le capteur envoie un message Boot-up, se trouve dans un état « pré-opérationnel » et est prêt à la configuration au travers du Service Data Object. Les paramètres configurés par l'utilisateur peuvent être enregistrés de manière non volatile avec la commande SAVE. A la réception du « NMT-Node-Start », le capteur bascule dans un état « Operational » et envoie les Process Data Object. Si « Auto-Start » est configuré, le capteur se trouve dès la mise sous tension en état « Operational ».

Le contrôle du capteur est réalisé au travers d'un protocole Node Guarding et Heart-beat. Le statut du participant est interrogé périodiquement par le NMT-Master dans une plage de temps impartie. Le protocole Heart-beat transmet quant-à-lui automatiquement le statut du participant (message Heart-beat) dans une plage de temps Producer Heart-beat.

Les exemples de protocoles CAN décrits dans ce manuel permettent d'utiliser le capteur sans boîtier CANopen-Master.

Configuration à 2 canaux (Dual Channel Configuration)

Chacun des 2 canaux est un module CAN logiquement indépendant avec un ID de noeud unique. Chaque canal doit être configuré séparément. Le canal 1, qui a l'ID de noeud par défaut 07Fh, accepte uniquement des valeurs de noeud impaires alors que le canal 2 (ID de noeud par défaut 07Eh) n'accepte à contrario que des valeurs de noeud paires.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de blessure suite à des mouvements de machine inattendus**

- Ne modifiez le paramétrage que lorsque l'état de la machine est sécurisé.
- Une modification de paramètre peut engendrer des mouvements et des soubresauts de machine inattendus !
- La modification de certains paramètres peut influencer d'autres paramètres, par ex. une modification de la résolution peut altérer les commutateurs à cames.
- Des mesures de précaution sont à prendre pour prévenir tout danger aux opérateurs et machines !

Configuration Message

Service Data Object (SDO)

Les paramètres configurables sont accessibles par communication Peer-to-Peer. L'identifiant de l'objet SDO est défini par le « predefined connection set ». Les paramètres seront nommés avec Index et 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 (=> CS₈ = 2Fh, CS₁₆ = 2Bh, CS₃₂ = 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 (=> CS₈ = 4Fh, CS₁₆ = 4Bh, CS₃₂ = 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	Essai de lecture d'un write only object.
0601 0002h	Essai d'écriture d'un read only object.
0602 0000h	L'objet n'existe pas dans l'object dictionary.
0607 0012h	Type de donnée non compatible, nombre de bytes trop élevé.
0607 0013h	Type de donnée non compatible, nombre de bytes trop petit.
0609 0030h	Dépassement des valeurs autorisées pour le paramètre (seul write access).

posiwire® WST / positape® WBT
Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison
Spécifications de l'étage de sortie CANopen

Transmit-PDO Transmission Type

Les caractéristiques de transmission des TPDO-1, -2 sont configurables par les paramètres de communication 1800, 1801 avec les sous-indices -1, -2, -3 et -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	-		-

En mode de transmission « cyclique asynchrone », les TPDO seront envoyés à intervalle régulier avec la durée de temps définie de l'Event-Timer.

En mode de transmission « cyclique synchrone », la transmission du TPDO se fait à la réception de 1 à plusieurs instructions SYNC.

L'activation ou la désactivation d'un TPDO se fait par le paramétrage du Bit 31 du COB-ID « 0 » resp. « 1 » (Default : « 0 » Enabled).

Communication Profile CiA301

Object	Index [hex]	Subindex	Access	Type	Default	Value Range / Note
Communication Profile CiA301						
Device type	1000	0	ro	U32	FFFF0196h	Multisensor device: Encoder and Inclinator
Error register	1001	0	ro	U8	0	Error status
Pre-defined Error Field, N	1003	0	rw	U8	0	Number of Errors
Pre-defined Error Field, Error List	1003	1 ..	ro	U32	0	Emergency Error Code
COB-ID-SYNC	1005	0	rw	U32	080h	1 .. 7FFh
Guard time	100C	0	rw	U16	0	0 .. 7FFFh
Life time factor	100D	0	rw	U8	0	0 .. FFh
Store Parameters	1010	1	w	U32	-	„save“ 65766173h
Restore Default Parameters	1011	1	w	U32	-	„load“ 64616F6Ch
COB-ID-EMCY	1014	0	ro	U32	0FFh	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	57425400h	"WBT"
Identity Object Revision number		3	ro	U32	0001xxxxh	x: Software Revision
Identity Object Serial number		4	ro	U32	nnnnnnnnh	
COB-ID SDO tx	1200	1	ro	U32	67Fh	Node-Id + 600
COB-ID SDO rx	1200	2	ro	U32	5FFh	Node-Id + 580
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
TPDO1-Mapped Object	1A00	1	ro	U32	60040010h	Position
TPDO1-Mapped Object		2	ro	U32	68100010h	Inclination axis 1
TPDO1-Mapped Object		3	ro	U32	68200010h	Inclination axis 2
TPDO1-Mapped Object		4	ro	U32	00050008h	reserved
TPDO1-Mapped Object		5	ro	U32	10010008h	reserved
NMT-Startup	1F80	0	rw	U32	0h	0: Self Starting OFF 8: Self Starting ON

Device Profile 'Linear Encoder' CiA406, 'Tilt Sensor' CiA410

Object	Index [hex]	Subindex	Access	Type	Default Ch1 Ch2	Value Range, Measuring Unit, Note
Manufacturer						
NodeID	2000	0	rw	U8	Ch1: 7Fh Ch2: 7Eh	Ch1: 1, 3 .. 7Fh Ch2: 2, 4 .. 7Eh
Bit rate	2010	0	rw	U8	4	4, 3, 2, 1, 0
Termination Resistor, Ch1 only	2050	0	rw	U8	0	0 OFF, 1 ON
Mounting option	2070	2	rw	U8	2	1, 2, 3 Figure mounting options
Linear Position Filter	2102	0	rw	U16	0	0, 1 .. 65535ms Step Response Time (90%)
Inclination Filter	2103	0	rw	U16	100	0, 1 .. 65535ms Step Response Time (90%)
Linear Encoder						
Operating Parameters	6000	0	rw	U16	0 8h	ascending descending
Total Measuring Range in Measuring Steps	6002	0	rw	U32	-	
Preset Value	6003	0	rw	U32	0	0 .. measuring range
Position Value	6004	0	ro	U32	0	0 .. measuring range
Linear encoder measuring step	6005	1	rw	U32	1000000	[nm] 10 ⁶ .. 10 ⁹
Cyclic Timer	6200	0	rw	U16	100	[ms] event timer of TPDO1 0-FFFFh
Inclinometer						
Device Type	67FF	0	ro	U32	2019Ah	Inclinometer 2 axes
Resolution	6800	0	rw	U16	10	10, 100, 1000 • 0.001°
Inclination around axis 1	6810	0	ro	I16		
Operating parameters axis 1	6811	0	rw	U8	0 3h	ascending descending
Inclination around axis 1 Preset	6812	0	rw	I16	0	0 .. ±180°
Inclination around axis 1 Offset	6813	0	rw	I16	0	0 .. ±180°

- Changing Node ID, Bit Rate or Termination Resistor will be effective on next power up
- For 2-Channel redundant devices Ch1 / Ch2 accept odd / even numbers only
- Disable PDOs before changing PDO communication parameters (1800-1: Bit31=1)
- Objects 6002h and 6005h depend on each other: 6002h * 6005h = Measuring range [nm]
- Restoring to Default Parameters does not affect Bitrate, Node ID and Termination Resistor settings.

Operating Parameters for Linear Position (Object 6000)

15	4	3	2	1	0
msb								lsb
-	-	-	-	-	md	sfc	-	-

Definition

Field	Value	Definition
md	0	Measuring direction ascending
	1	Measuring direction descending
sfc	0	Scaling function disabled
	1	Scaling function enabled

Operating Parameters for Inclination (Object 6811, 6821)

7	6	5	4	3	2	1	0
msb							lsb
-	-	-	-	-	-	s	i

Definition

Field	Value	Definition
i	0	Inversion disabled
	1	Inversion enabled
s	0	Offset and Preset disabled
	1	Offset and Preset enabled

Baud Rate (Object 2010)

Baud Rate Index	Baud Rate [kbit/s]
0	1000
1	800
2	500
3	250
4	125

Process Data Object TPDO Mapping

The real time data transfer is provided by process data objects (PDO). The PDO mapping is fixed. The PDO-COB-Ids have a default value which can be changed by accessing object 1800 Sub-Index-1. DLC defines the length of the data field.

TPDO	COB-Id	DLC	Data Frame							
			Byte0						Byte7	
TPDO-1	180h +Node-Id (1FFh, 1FEh)	8	Position		Inclination axis 1		Inclination axis 2		reserved	reserved
			LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	Byte	Byte

Definition

Field	mapped Object	Definition
Position	6004	unsigned integer16, position value
Inclination axis 1	6810	signed integer16, Inclination around axis 1
Inclination axis 2	6820	signed integer16, Inclination around axis 2

TPDO Default Settings

TPDO	Default COB-Id	Default Transmission Type
TPDO-1	Ch1 1FFh, Ch2 1FEh	Event Timer 100ms

posiwire® WST / positape® WBT
Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison
Spécifications de l'étage de sortie CANopen

1.1 Exemples de protocoles CANopen

Les exemples de protocoles ci-dessous ont été obtenus avec l'interface PC USB-to-CAN et le CAN-Monitor « IXXAT » (HMS industrial Networks AB). Ces exemples permettent à l'utilisateur de configurer et de mettre en fonctionnement le capteur CANopen à l'aide d'un host PC sans avoir recours à un CANopen-Master ECU.

CAN Monitor Screen

The screenshot shows the MiniMon V3 by IXXAT software interface. The main window displays a list of interfaces on the left and a data table in the center. The data table has columns for Time (ms), Identifier, Format, Flags, and Data. Below the main table, there is a detailed view of a transmission with columns for Tx, Identifier, Ext., Rtr, Data, Cycle Count, Cycle Time (ms), Cycle Mode, and Cycle B.

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

Tx	Identifier	Ext.	Rtr	Data	Cycle Count	Cycle Time (ms)	Cycle Mode	Cycle B
	67F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20 02 21 00 F4 01 00 00	0	0	None	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	0	None	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	0	None	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	0	None	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	0	None	

Result of transmission: Der Vorgang wurde erfolgreich beendet. Err: 0 Ovr: 0 Msg: 3

posiwire® WST / positape® WBT
Capteurs combinés de déplacement et d'inclinaison
Spécifications de l'étage de sortie CANopen

Exemple: Boot Up and Change Parameter

Time (ms)	Identifiant	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

Après le message boot up (ligne 1), le filtre (Object 2102-00) sera modifié sur 1F4h (ligne 2). Le capteur envoie un message de réponse (ligne 3).

Exemple: Change Node-ID

Time (ms)	Identifiant	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

Après le message boot-up (ligne 1), le Node-ID (2000h) passera de 7F à 7Eh (lignes 2 et 3). Le nouveau paramétrage sera enregistré de manière non volatile par « SAVE » (ligne 4). Le Node-ID du capteur reste cependant inchangé (lignes 5 et 6) et sera modifié à la prochaine mise sous tension (ligne 6). Il en est de même pour le Baudrate du capteur. Les autres paramètres modifiés seront quant à eux immédiatement pris en consideration.

Exemple: Switch to Operational

Time (ms)	Identifiant	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

Après le message boot-up (ligne 1), le capteur basculera avec la commande NMT « Start all Nodes » (ligne 2) d'un état pré-opérationnel à un état opérationnel et la transmission des « Process data objects » débutera (ligne 3...).

Exemple: 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

L'exemple montre le message boot-up du Node 7Fh en ligne 1. En écrivant 8000000h sur le COB-ID object, Index 1800-1 (lignes 3 et 4), le TPDO devient inactif et l'écriture sur le COB-ID du « Process data objects » est permise. Avec le prochain SDO, le COB-ID s'établira sur 181h, Index 1800-1 (lignes 5 et 6).

Exemple: 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

L'exemple montre le message boot-up du Node 7Fh en ligne 1. En écrivant 8000000h sur le COB-ID object, Index 1800-1 (lignes 3 et 4), le TPDO devient inactif et l'écriture sur le COB-ID du « Process data objects » est permise. Avec le prochain SDO, le type de transmission s'établit sur 1h, Index 1800-2 (lignes 5 et 6). Le dernier SDO restaure le COB-ID object, Index 1800-1 à sa valeur d'origine 1FFh (lignes 7 et 8).