

ETD1644-AD

I/O module - Modulo I/O

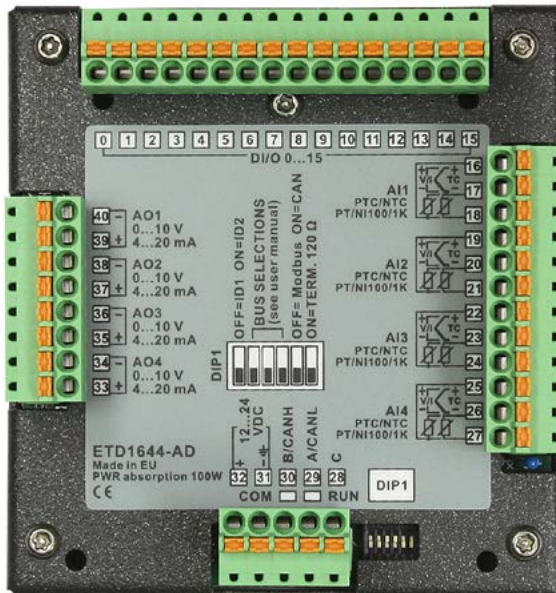


Table of contents

1	Safety guidelines.....	7
1.1	Organization of safety notices.....	7
1.2	Safety Precautions.....	7
1.3	Precautions for safe use.....	8
1.4	Installation guidelines.....	8
1.5	Environmental policy / WEEE.....	8
1.6	Spacing for air circulation and ventilation.....	9
2	Model identification.....	9
3	Technical data.....	9
3.1	Main features.....	9
3.2	Hardware features.....	9
4	Dimensions and Installation.....	10
5	Electrical wirings.....	11
5.1	Wiring diagram.....	11
5.1.a	Power Supply.....	11
5.1.b	Analogue Inputs.....	11
5.1.c	Connection examples for Volt and mA inputs.....	12
5.1.d	Analogue outputs.....	12
5.1.e	Digital inputs.....	12
5.1.f	Digital outputs.....	12
5.1.g	Connection examples for incremental encoders.....	13
5.1.h	Connection examples for monodirectional counters.....	13
5.1.i	Serial communication.....	13
5.1.j	CAN communication.....	13
5.2	Meaning of status lights (LED).....	13
5.3	Dip switch.....	13
5.3.a	Communication protocol selection.....	13
5.3.b	Communication address selection.....	13
5.3.c	Communication speed selection.....	14
5.3.d	Terminator Line setting.....	14
6	Serial communication.....	14
6.1	SET-UP as RS485 Modbus slave node.....	15
7	Configuration parameters table.....	17
8	CANopen.....	21
8.1	SET-UP as CANopen slave node.....	22
8.2	Operation as CANopen slave node.....	22
8.3	Object Dictionary.....	22
8.4	Communication Profile Area.....	23
8.5	Manufacturer Specific Parameter Area - ETD1644-AD.....	25
8.6	Standard Device Profile Area.....	28
8.7	EDS Files.....	32
9	CANopen in details.....	32
9.1	Object Dictionary.....	32
9.1.1	CANopen communication model.....	33
9.1.2	CANopen Pre-defined Connection Set.....	34
9.1.3	CANopen identifier distribution.....	35
9.1.4	CANopen boot-up process.....	35
9.1.5	Communication profile: initialization.....	36
9.2	Communication Profile Area.....	36
9.2.1	Device Type.....	37
9.2.2	Error Register.....	37
9.2.3	Pre-defined Error Field.....	37
9.2.4	COB-ID SYNC message.....	38
9.2.5	Communication Cycle Period.....	38
9.2.6	Manufacturer Device Name.....	38

9.2.7	Manufacturer Hardware Version	38
9.2.8	Manufacturer Software Version	38
9.2.9	Node ID	38
9.2.10	Guard Time	38
9.2.11	Life Time Factor	38
9.2.12	Store Parameters	39
9.2.13	Restore Default Parameters	39
9.2.14	COB-ID Emergency Object	39
9.2.15	Inhibit Time Emergency Object	39
9.2.16	Producer Heartbeat Time	39
9.2.17	Identity Object	39
9.2.18	Error Behaviour	40
9.2.19	Receive PDO Communication Parameter	40
9.2.20	Receive PDO Mapping Parameter	41
9.2.21	Transmit PDO Communication Parameter	41
9.2.22	Transmit PDO Mapping	42
9.3	Manufacturer Specific Parameter Area	43
9.3.1	Device specification	43
9.3.2	ETD1644-AD parameters	44
9.3.3	Encoder/counters counts	44
9.3.4	Encoder/counters preset counts	44
9.3.5	Encoder/counters commands	44
9.3.6	Encoder/counters counts - 1s	44
9.3.7	Encoder/counters counts - 100ms	45
9.4	Standard Device Profile Area	45
9.4.1	Digital Input	45
9.4.2	Global Interrupt Enable digital	45
9.4.3	Interrupt Mask Any Change	46
9.4.4	Interrupt Mask Low-to-High	46
9.4.5	Interrupt Mask High-to-Low	46
9.4.6	Digital Output	46
9.4.7	Error Mode Output 8bit	47
9.4.8	Error Value Output 8bit	47
9.4.9	Analogue Input 16bit	47
9.4.10	Analogue Output 16bit	47
9.4.11	Analogue Input Interrupt Trigger Selection	48
9.4.12	Analogue Input Global Interrupt Enable	48
9.4.13	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	48
9.4.14	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	49
9.4.15	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	49
9.4.16	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	49
9.4.17	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	49
9.4.18	Analogue Output Error Mode	50
9.4.19	Analogue Output Error Value Integer	50
9.4.20	Error Behaviour	50
9.5	PDO Transmission	50
9.5.1	PDO Mapping	51
9.6	SYNC Monitoring	51
9.7	Node Guarding	51
9.8	Heartbeat Monitoring	51
9.9	Emergency	52

Indice degli argomenti

1	Norme di sicurezza	54
1.1	Organizzazione delle note di sicurezza	54
1.2	Note di sicurezza	54

1.3	Precauzioni per l'uso sicuro	55
1.4	Linee guida per l'installazione	55
1.5	Tutela ambientale e smaltimento dei rifiuti / Direttiva WEEE	56
1.6	Spazi per la circolazione dell'aria e la ventilazione	56
2	Identificazione del modello	56
3	Dati tecnici.....	56
3.1	Caratteristiche generali	56
3.2	Caratteristiche hardware	56
4	Dimensioni ed installazione.....	57
5	Collegamenti elettrici.....	58
5.1	Schema di collegamento.....	58
5.1.a	Alimentazione.....	58
5.1.b	Ingresso analogico	58
5.1.c	Esempi di collegamento per ingressi Volt e mA.....	59
5.1.d	Uscite analogiche.....	59
5.1.e	Ingressi digitali.....	59
5.1.f	Uscite digitali.....	59
5.1.g	Esempio di collegamento encoder incrementale.....	60
5.1.h	Esempio di collegamento contatore monodirezionale.....	60
5.1.i	Comunicazione seriale	60
5.1.j	Comunicazione CAN	60
5.2	Significato delle spie di stato (led).....	60
5.3	Dip switch.....	60
5.3.a	Selezione protocollo di comunicazione	60
5.3.b	Selezione indirizzo di comunicazione.....	60
5.3.c	Selezione velocità di comunicazione.....	61
5.3.d	Impostazione terminatore di linea	61
6	Comunicazione Seriale.....	61
6.1	SET-UP nodo RS485 Modbus slave.....	62
7	Tabella parametri di configurazione.....	64
8	CANopen.....	68
8.1	SET-UP nodo CANopen slave.....	69
8.2	Funzionamento nodo CANopen slave	69
8.3	Object Dictionary.....	70
8.4	Communication Profile Area	70
8.5	Manufacturer Specific Parameter Area - ETD1644-AD	72
8.6	Standard Device Profile Area.....	76
8.7	EDS Files.....	79
9	CANopen nel dettaglio.....	79
9.1	Object Dictionary.....	80
9.1.1	CANopen communication model	81
9.1.2	CANopen Pre-defined Connection Set	81
9.1.3	CANopen identifier distribution.....	82
9.1.4	Procedura di boot-up CANopen	83
9.1.5	Communication profile: inizializzazione.....	83
9.2	Communication Profile Area	84
9.2.1	Device Type	84
9.2.2	Error Register.....	85
9.2.3	Pre-defined Error Field.....	85
9.2.4	COB-ID SYNC message.....	85
9.2.5	Communication Cycle Period	86
9.2.6	Manufacturer Device Name.....	86
9.2.7	Manufacturer Hardware Version.....	86
9.2.8	Manufacturer Software Version	86
9.2.9	Node ID	86
9.2.10	Guard Time	86
9.2.11	Life Time Factor.....	86

9.2.12 Store Parameters	86
9.2.13 Restore Default Parameters	87
9.2.14 COB-ID Emergency Object	87
9.2.15 Inhibit Time Emergency Object	87
9.2.16 Producer Heartbeat Time	87
9.2.17 Identity Object	87
9.2.18 Error Behaviour	88
9.2.19 Receive PDO Communication Parameter	88
9.2.20 Receive PDO Mapping Parameter	89
9.2.21 Transmit PDO Communication Parameter	89
9.2.22 Transmit PDO Mapping	91
9.3 Manufacturer Specific Parameter Area	91
9.3.1 Device specification	91
9.3.2 Parametri ETD1644-AD	92
9.3.3 Conteggi encoder/contatori	92
9.3.4 Preset conteggi encoder/contatori	92
9.3.5 Comandi encoder/contatori	92
9.3.6 Conteggi encoder/contatori - 1s	93
9.3.7 Conteggi encoder/contatori - 100ms	93
9.4 Standard Device Profile Area	93
9.4.1 Digital Input	94
9.4.2 Global Interrupt Enable digital	94
9.4.3 Interrupt Mask Any Change	94
9.4.4 Interrupt Mask Low-to-High	94
9.4.5 Interrupt Mask High-to-Low	95
9.4.6 Digital Output	95
9.4.7 Error Mode Output 8bit	95
9.4.8 Error Value Output 8bit	95
9.4.9 Analogue Input 16bit	96
9.4.10 Analogue Output 16bit	96
9.4.11 Analogue Input Interrupt Trigger Selection	96
9.4.12 Analogue Input Global Interrupt Enable	96
9.4.13 Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	97
9.4.14 Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	97
9.4.15 Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	97
9.4.16 Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	98
9.4.17 Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	98
9.4.18 Analogue Output Error Mode	98
9.4.19 Analogue Output Error Value Integer	98
9.4.20 Error Behaviour	99
9.5 Trasmissione PDO	99
9.5.1 PDO Mapping	99
9.6 Monitoraggio tramite SYNC	99
9.7 Node Guarding	99
9.8 Monitoraggio tramite Heartbeat	100
9.9 Emergency	100

Introduction

Thanks for choosing a Pixsys I/O module.

ETD1644 is an I/O expansion board with plug-in connection to Pixsys HMI, allowing acquisition and control of analogue/digital I/O on the HMI via RS485/Modbus RTU or high-speed bus CANopen.

1 Safety guidelines

Read carefully the safety guidelines and programming instructions contained in this manual before connecting/using the device.

Disconnect power supply before proceeding to hardware settings or electrical wirings to avoid risk of electric shock, fire, malfunction.

Do not install/operate the device in environments with flammable/explosive gases.

This device has been designed and conceived for industrial environments and applications that rely on proper safety conditions in accordance with national and international regulations on labour and personal safety. Any application that might lead to serious physical damage/ life risk or involve medical life support devices should be avoided.

Device is not conceived for applications related to nuclear power plants, weapon systems, flight control, mass transportation systems.

Only qualified personnel should be allowed to use device and/or service it and only in accordance to technical data listed in this manual.

Do not dismantle/modify/repair any internal component.

Device must be installed and can operate only within the allowed environmental conditions. Overheating may lead to risk of fire and can shorten the lifecycle of electronic components.

1.1 Organization of safety notices

Safety notices in this manual are organized as follows:

Safety notice	Description
Danger!	Disregarding these safety guidelines and notices can be life-threatening.
Warning!	Disregarding these safety guidelines and notices can result in severe injury or substantial damage to property.
Information!	This information is important for preventing errors.

1.2 Safety Precautions

This product is UL listed as open type process control equipment.	Danger!
If the output relays are used past their life expectancy, contact fusing or burning may occasionally occur.	
Always consider the application conditions and use the output relays within their rated load and electrical life expectancy. The life expectancy of output relays varies considerably with the output load and switching conditions.	Danger!
A malfunction in the Digital Controller may occasionally make control operations impossible or prevent alarm outputs, resulting in property damage. To maintain safety in the event of malfunction of the Digital Controller, take appropriate safety measures, such as installing a monitoring device on a separate line.	Warning!

1.3 Precautions for safe use

Be sure to observe the following precautions to prevent operation failure, malfunction, or adverse affects on the performance and functions of the product. Not doing so may occasionally result in unexpected events. Do not handle the Digital Controller in ways that exceed the ratings.

- The product is designed for indoor use only. Do not use or store the product outdoors or in any of the following places.
 - Places directly subject to heat radiated from heating equipment.
 - Places subject to splashing liquid or oil atmosphere.
 - Places subject to direct sunlight.
 - Places subject to dust or corrosive gas (in particular, sulfide gas and ammonia gas).
 - Places subject to intense temperature change.
 - Places subject to icing and condensation.
 - Places subject to vibration and large shocks.
- Installing two or more controllers in close proximity might lead to increased internal temperature and this might shorten the life cycle of electronic components. It is strongly recommended to install cooling fans or other air-conditioning devices inside the control cabinet.
- Always check the terminal names and polarity and be sure to wire properly. Do not wire the terminals that are not used.
- To avoid inductive noise, keep the controller wiring away from power cables that carry high voltages or large currents. Also, do not wire power lines together with or parallel to Digital Controller wiring. Using shielded cables and using separate conduits or ducts is recommended. Attach a surge suppressor or noise filter to peripheral devices that generate noise (in particular motors, transformers, solenoids, magnetic coils or other equipment that have an inductance component). When a noise filter is used at the power supply, first check the voltage or current, and attach the noise filter as close as possible to the Digital Controller. Allow as much space as possible between the Digital Controller and devices that generate powerful high frequencies (high-frequency welders, high-frequency sewing machines, etc.) or surge.
- A switch or circuit breaker must be provided close to device. The switch or circuit breaker must be within easy reach of the operator, and must be marked as a disconnecting means for the controller.
- The device must be protected by a fuse 5A (cl. 9.6.2).
- Wipe off any dirt from the Digital Controller with a soft dry cloth. Never use thinners, benzine, alcohol, or any cleaners that contain these or other organic solvents. Deformation or discoloration may occur.
- The number of non-volatile memory write operations is limited. Therefore, use EEprom write mode when frequently overwriting data, e.g.: through communications.

1.4 Installation guidelines

- These devices are not ready for use upon delivery and must be installed and wired according to the specifications in this documentation in order for the EMC limit values to apply.
- Installation must be performed according to this documentation using suitable equipment and tools.
- Devices are only permitted to be installed by qualified personnel without voltage applied. Before installation, voltage to the control cabinet must be switched off and prevented from being switched on again.
- General safety guidelines and national accident prevention regulations must be observed.
- Electrical installation must be carried out in accordance with applicable guidelines (e.g. line cross sections, fuses, protective ground connections).

1.5 Environmental policy / WEEE

Do not dispose electric tools together with household waste material.

According to European Directive 2002/96EC on waste electrical and electronic equipment and its implementation in accordance with national law, electric tools that have reached the end of their life must be collected separately and returned to an environmentally compatible recycling facility.

1.6 Spacing for air circulation and ventilation

In order to guarantee sufficient air circulation, allow 5cm of empty space above, below, to the side and behind the device. No other ventilation system is required. The ETD1644 device is self-ventilated and approved for inclined mounting at angles up to $\pm 35^\circ$ in stationary cabinets.

Information: If additional space is needed to operate or maintain the device, this must be taken into consideration during installation.

Caution: The spacing specifications for air circulation are based on the worst-case scenario for operation at the maximum specified ambient temperature. The maximum specified ambient temperature must not be exceeded!

Caution: Un'installazione inclinata riduce la convezione del pannello operatore e quindi la temperatura ambiente massima consentita per operazione che dovrà essere valutata assieme al supporto tecnico Pixsys.

2 Model identification

ETD1644-AD	Power supply 24 VDC $\pm 15\%$ 16 digital I/O 4 analogue input 4 analogue output RS485 serial port with Modbus RTU slave protocol CAN port with CanOpen protocol
------------	---

3 Technical data

3.1 Main features

Operating temperature	Temperature: 0-45°C; Humidity 35..95 RH%
Dimensions	87 x 93 x 35 mm
Material	Box: steel 10/10, Ral 7016;
Protection	IP20 (contenitore and terminal blocks)
Weight	Approx. 200 g

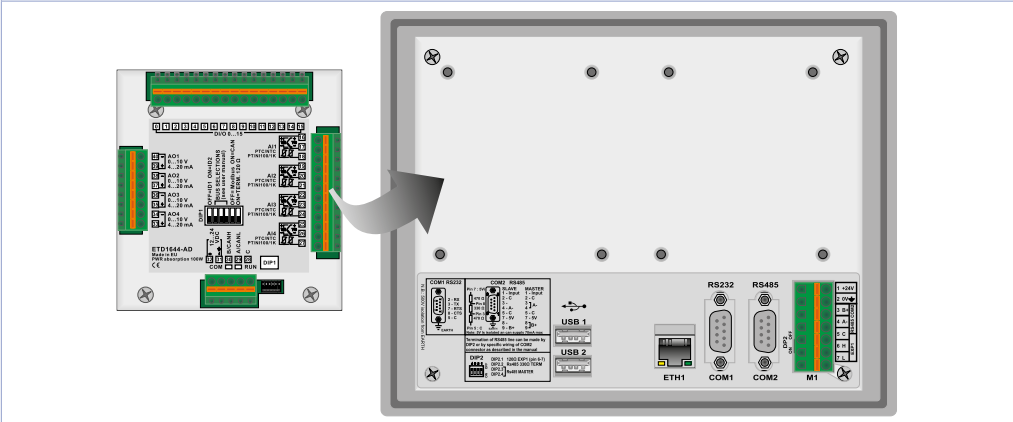
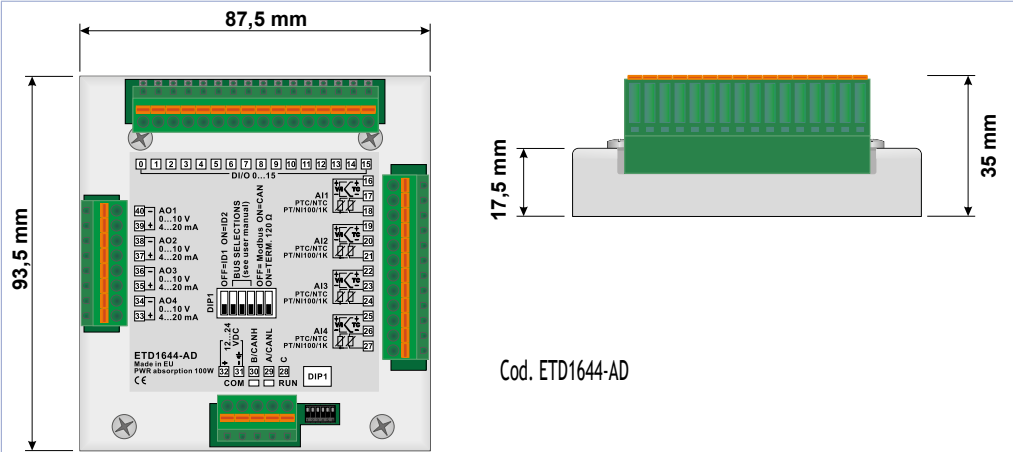
3.2 Hardware features

Power supply	12..24 VDC $\pm 15\%$	Consumption: 100 W max
Analogue input	4: AI1..4 Configurable via software. Input: Thermocouple type K, S, R, J, T, E, N, B. Automatic compensation of cold junction from 0..50°C. Thermoresistance: PT100, PT500, PT1000, Ni100, PTC1K, NTC10K (β 3435K). Input V/I: 0-1V, 0-5V, 0-10 V, 0-20 o 4-20 mA, 0-60 mV. Pot. input: Configurable 1..150k Ω	Tolerance (25 °C) +/-0.3% ± 1 digit (su F.s.) for thermocouple, thermoresistance and V / mA. Cold junction accuracy 0.1 °C/°C Impedence: 0-10 V: Ri>110 k Ω 0-20 mA: Ri<50 Ω 4-20 mA: Ri<50 Ω 0-60 mV: Ri>500 k Ω
Digital input / output	Up to 16 selectable as 24VDC static outputs (up to 700mA per output and maximum 3A total for all outputs*)	
Encoder inputs / Counters	Up to 4 mono / bidirectional encoders overlapped on 12 PNP inputs (32bit, up to 80Khz, counting mode x1 for the mono-directional meters and x2 for the encoders)	

Analogue output	4 0..10V o 4..20 mA. Configurable via software	0..10V with 16000 points, $\pm 0.3\%$ su F.S. @25°C load $\geq 1k\Omega$ 4..20 mA with 15000 points, $\pm 0.3\%$ su F.S. @25°C load $\leq 500\Omega$
-----------------	---	---

Caution! 24VDC power supply line must be protected by a 5A fuse.
Warning! * up to 700mA per output and maximum 3A total for all outputs.

4 Dimensions and Installation

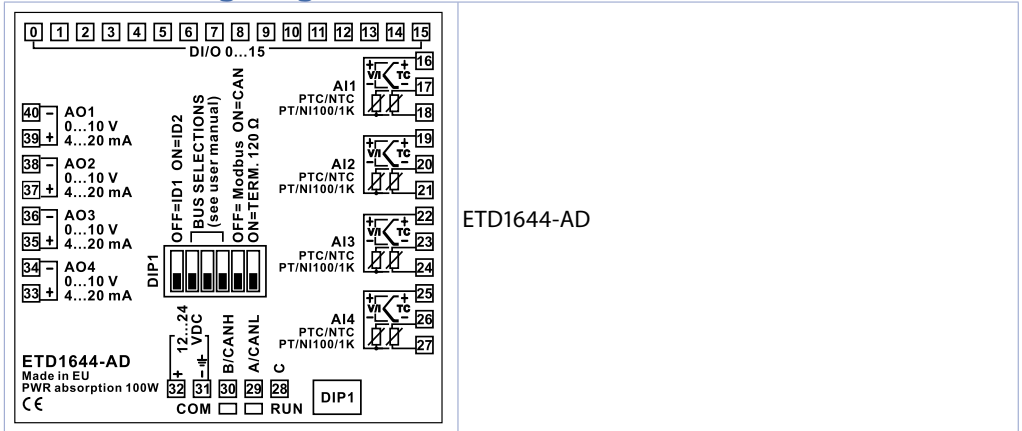


5 Electrical wirings

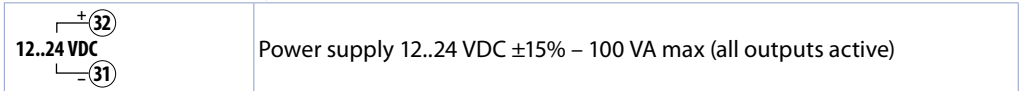
This device has been designed and manufactured in conformity to Low Voltage Directive 2006/95/EC, 2014/35/EU (LVD) and EMC Directive 2004/108/EC, 2014/30/EU (EMC). For installation in industrial environments please observe following safety guidelines:

- Separate control line from power wires.
- Avoid proximity of remote control switches, electromagnetic contactors, powerful engines and use specific filters.
- Avoid proximity of power groups, especially those with phase control.
- It is strongly recommended to install adequate mains filter on power supply of the machine where the controller is installed, particularly if supplied 230 VAC. The controller is designed and conceived to be incorporated into other machines, therefore CE marking on the controller does not exempt the manufacturer of machines from safety and conformity requirements applying to the machine itself.

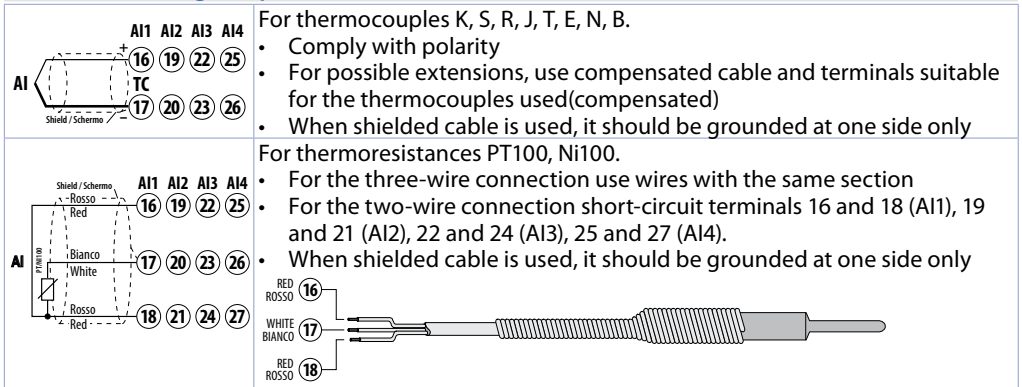
5.1 Wiring diagram



5.1.a Power Supply



5.1.b Analogue Inputs



	<p>For thermoresistances NTC, PTC, PT500, PT1000 and linear potentiometers When shielded cable is used, it should be grounded at one side only to avoid ground loop currents</p>
	<p>For linear signals in Volt and mA Comply with polarity When shielded cable is used, it should be grounded at one side only to avoid ground loop currents</p>

5.1.c Connection examples for Volt and mA inputs

	<p>For linear signals 0/4..20 mA with three-wires sensors. Comply with polarity: C = Sensor output B = Sensor ground A = Sensor supply (12..24VDC) Short circuit pins 31 and 17.</p>
	<p>For linear signals 0/4..20 mA with external power supply for sensor. Comply with polarity: C = Sensor output B = Sensor ground</p>
	<p>For linear signals 0/4..20 mA with two-wires sensors. Comply with polarity: A = Sensor output C = Sensor supply (12..24VDC) Short circuit pins 31 and 17.</p>

5.1.d Analogue outputs

	<p>Analogue outputs (galvanically isolated from analogue inputs and communication ports) configurable by parameter as outputs 0..10V or 4..20mA.</p>
--	--

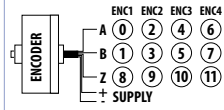
5.1.e Digital inputs

	<p>PNP inputs (connect a positive signal to the PIN to activate the corresponding input) $V_{IL} = 4,3\text{ V}$ $V_{IH} = 8,0\text{ V}$</p>
--	--

5.1.f Digital outputs

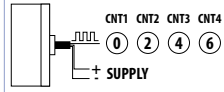
	<p>Digital outputs 24VDC $\pm 15\%$/ 700mA (Max 3A totals). To force the shutdown of the outputs in the event of an emergency, open the NC contact of the emergency button to interrupt the connection of load to ground.</p>
--	--

5.1.g Connection examples for incremental encoders



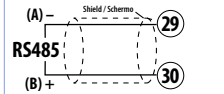
Use push-pull encoders only
Max frequency 80KHz

5.1.h Connection examples for monodirectional counters



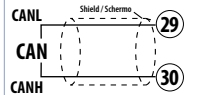
PNP input
Max frequency 80KHz

5.1.i Serial communication



RS485 Modbus RTU Slave communication galvanically insulated from the sensor. When shielded cable is used, it should be grounded at the Master side only.

5.1.j CAN communication



CAN communication with CANopen protocol galvanically isolated.

5.2 Meaning of status lights (LED)

COM ●	<ul style="list-style-type: none"> Indicates that serial communication is active
RUN ●	<ul style="list-style-type: none"> ON indicates the standard module functioning Blinks during the program starting

5.3 Dip switch

Dip-switch setting must be done only with device OFF. Dip-switch status reading is executed only at power ON, all modifications done later will not have any effect.

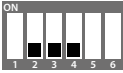







5.3.a Communication protocol selection

	Modbus RTU slave
	CANopen



5.3.b Communication address selection

	Address 1
	Address 2

5.3.c Communication speed selection

	Modbus	CANopen
	4800 baud	50 kbit/s
	9600 baud	62.5 kbit/s
	19200 baud	100 kbit/s
	28800 baud	125 kbit/s
	38400 baud	250 kbit/s
	57600 baud	500 kbit/s
	115200 baud	1 Mbit/s
	Loads all default parameters and values.	

5.3.d Terminator Line setting

	Terminator line disconnected
	Terminator line connected (120Ω)

6 Serial communication

ETD1644-AD is equipped with RS485, it can receive and broadcast data via serial communication using Modbus RTU protocol. The device can be configured only as a Slave.

The device address is selected by dip-switch and there must not be controllers with the same address on the same serial line.

Address 255 can be used by the master to communicate with all the connected equipment (broadcast mode), while with 0 all the devices receive the command, but no response is expected.

Also the communication speed is determined by dip-switch.

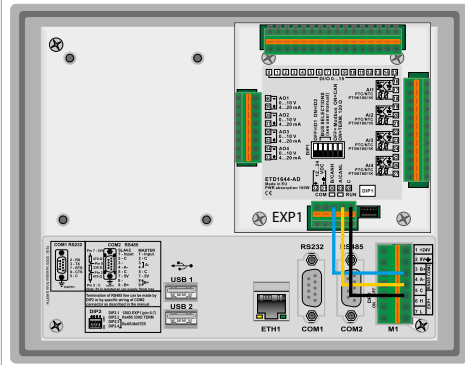
ETD1644-AD can introduce a delay (in milliseconds) in response to the master request. This delay must be set on parameter 77 (word 2077).

Each parameter change is stored by the controller so it can be kept even in case of power failure.

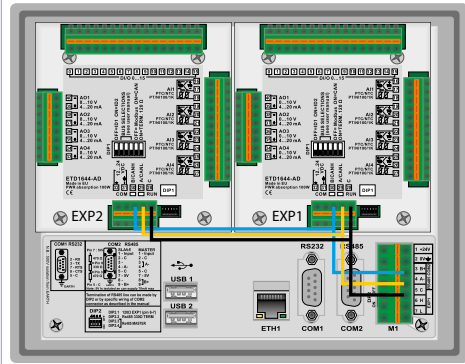
NB: changes made to Words that are different from those reported in the following table can lead to malfunction.

6.1 SET-UP as RS485 Modbus slave node

A RS485 Modbus network must have a 120 Ω terminal line resistance. If more devices have to be connected in cascade, that resistance has to be connected to the last device of network, at the end of the line only.



Connection example of an ETD1644, in RS485 Modbus mode (EXP1 - DIP6: ON)



Connection example of an ETD1644, in RS485 Modbus mode (EXP1 - DIP6: OFF, EXP2 - DIP6: ON)

EDT1644-AD are provided with a terminator line resistance activable by dip-switch ([paragraph 5.3.d](#)).

Modbus RTU protocol features

Baud-rate	Selectable by dip-switch Value 0: 4800bit/s Value 1: 9600bit/s Value 2: 19200bit/s Value 3: 28800bit/s Value 4: 38400bit/s Value 5: 57600bit/s Value 6: 115200bit/s
Format	Selectable by parameter 76 Value 0: 8,n,1 Value 1: 8,o,1 Value 2: 8,e,1 Value 3: 8,n,2 Value 4: 8,o,2 Value 5: 8,e,2
Supported features	WORD READING (max 100 word) (0x03, 0x04) SINGLE WORD WRITING (0x06) MULTIPLE WORDS WRITING (max 100 word) (0x10)

The following is a list of all the addresses available and the functions supported:

RO = Read Only	R/W = Read/Write	WO = Write Only
----------------	------------------	-----------------

Modbus address	Description	Read Write	Reset value
0	Device type	RO	510
1	Software version	RO	Flash
2	Boot version	RO	Flash
3	Dip-switch status	RO	dip
4			
5	Address slave	RO	dip
6	Error flags: bit 0 = Incorrect parameters bit 1 = Incorrect status data bit 2 = Incorrect calibration data bit 3 = Wrong calibration data bit 4 = Incorrect status CANOpen data bit 5 = Missing calibration bit 6 = Parameter out of range bit 7 = FRam failure bit 8 = Cold junction failure bit 9 = - bit 10 = - bit 11 = - bit 12 = Input AI1 out of range bit 13 = Input AI2 out of range bit 14 = Input AI3 out of range bit 15 = Input AI4 out of range	RO	-
7	Cold junction temperature (degree.tenth)	RO	-
1000	Status data digital inputs I0..I15	RO	-
1001	AI1 input value (degrees with tenth)	RO	-
1002	AI2 input value (degrees with tenth)	RO	-
1003	AI3 input value (degrees with tenth)	RO	-
1004	AI4 input value (degrees with tenth)	RO	
1005	Encoder Counter 1 H	RO	EEProm
1006	Encoder Counter 1 L	RO	EEProm
1007	Encoder Counter 2 H	RO	EEProm
1008	Encoder Counter 2 L	RO	EEProm
1009	Encoder Counter 3 H	RO	EEProm
1010	Encoder Counter 3 L	RO	EEProm
1011	Encoder Counter 4 H	RO	EEProm
1012	Encoder Counter 4 L	RO	EEProm
1013	Counts per 1s Encoder 1 H	RO	0
1014	Counts per 1s Encoder 1 L	RO	0
1015	Counts per 1s Encoder 2 H	RO	0
1016	Counts per 1s Encoder 2 L	RO	0
1017	Counts per 1s Encoder 3 H	RO	0
1018	Counts per 1s Encoder 3 L	RO	0
1019	Counts per 1s Encoder 4 H	RO	0
1020	Counts per 1s Encoder 4 L	RO	0
1021	Counts per 100ms Encoder 1 H	RO	0
1022	Counts per 100ms Encoder 1 L	RO	0
1023	Counts per 100ms Encoder 2 H	RO	0
1024	Counts per 100ms Encoder 2 L	RO	0
1025	Counts per 100ms Encoder 3 H	RO	0
1026	Counts per 100ms Encoder 3 L	RO	0

Modbus address	Description	Read Write	Reset value
1027	Counts per 100ms Encoder 4 H	RO	0
1028	Counts per 100ms Encoder 4 L	RO	0
		RO	0
1100	Digital output status O0..O15	R/W	0
1101	AO1 output value	R/W	0
1102	AO2 output value	R/W	0
1103	AO3 output value	R/W	0
1104	AO4 output value	R/W	0
1105	Encoder/Counter 1 commands	R/W	0
1106	Encoder/Counter 2 commands	R/W	0
1107	Encoder/Counter 3 commands	R/W	0
1108	Encoder/Counter 4 commands Bit0 = Loads preset value Bit1 = Loads preset value at the next Z impulse	R/W	0
2001	Parameter 1	R/W	Eeprom
2002	Parameter 2	R/W	Eeprom
...	Parameter ...	R/W	Eeprom
2100	Parameter 100	R/W	Eeprom
4001	Parameter 1	R/W	Eeprom
4002	Parameter 2	R/W	Eeprom
...	Parameter ...	R/W	Eeprom
4100	Parameter 100 The device stores parameters in eeprom memory with a delay of 10 seconds after last modification.	R/W	Eeprom

7 Configuration parameters table

GROUP A - ANALOGUE INPUT

- 1 AI1 Sensor Type (*Word modbus 2001*)
- 2 AI2 Sensor Type (*Word modbus 2002*)
- 3 AI3 Sensor Type (*Word modbus 2003*)
- 4 AI4 Sensor Type (*Word modbus 2004*)

Analogue input configuration / sensor selection

0	disabled	(Default)
1	Tc-K	-260 °C..1360 °C
2	Tc-S	-40 °C..1760 °C
3	Tc-R	-40 °C..1760 °C
4	Tc-J	-200 °C..1200 °C
5	Tc-T	-260 °C..400 °C
6	Tc-E	-260 °C..980 °C
7	Tc-N	-260 °C..1280 °C
8	Tc-B	100 °C..1820 °C
9	Pt100	-100 °C..600 °C
10	Ni100	-60 °C..180 °C
11	NTC10K	-40 °C..125 °C
12	PTC1K	-50 °C..150 °C
13	Pt500	-100 °C..600 °C
14	Pt1000	-100 °C..600 °C
15	0..1V	
16	0..5V	
17	0..10 V	

18	0..20 mA
19	4..20 mA
20	0..60 mV
21	Potenzimeter (set the value on parameters 14..17)

5 Degrees type *(Word modbus 2005)*

0	°C Centigrade (Default)
1	°F Fahrenheit
2	K Kelvin

6 AI1 Lower Linear Input *(Word modbus 2006)*

7 AI2 Lower Linear Input *(Word modbus 2007)*

8 AI3 Lower Linear Input *(Word modbus 2008)*

9 AI4 Lower Linear Input *(Word modbus 2009)*

Range lower limit only for linear input. Ex: with input 4..20 mA this parameter takes value associated to 4 mA.

-32767..+32767, **Default: 0.**

10 AI1 Upper Linear Input *(Word modbus 2010)*

11 AI2 Upper Linear Input *(Word modbus 2011)*

12 AI3 Upper Linear Input *(Word modbus 2012)*

13 AI4 Upper Linear Input *(Word modbus 2013)*

Range upper limit only for linear input. Ex: with input 4..20 mA this parameter takes value associated to 20 mA.

-32767..+32767. **Default:1000** (on DRR460 is 10000)

14 AI1 Potentiometer Value *(Word modbus 2014)*

15 AI2 Potentiometer Value *(Word modbus 2015)*

16 AI3 Potentiometer Value *(Word modbus 2016)*

17 AI4 Potentiometer Value *(Word modbus 2017)*

Select potentiometer value

1..150 kohm. **Default: 10kohm**

18 AI1 Linear Input over Limits *(Word modbus 2018)*

19 AI2 Linear Input over Limits *(Word modbus 2019)*

20 AI3 Linear Input over Limits *(Word modbus 2020)*

21 AI4 Linear Input over Limits *(Word modbus 2021)*

If linear input, allows process to go over limits (Parameters 6..9 and 10..13).

0	Disabled (Default)
1	Enabled

22 AI1 Offset Calibration *(Word modbus 2022)*

23 AI2 Offset Calibration *(Word modbus 2023)*

24 AI3 Offset Calibration *(Word modbus 2024)*

25 AI4 Offset Calibration *(Word modbus 2025)*

Value added / subtracted to the process visualization (usually correcting the value of environmental temperature).

-10000..+10000 [digit] (degrees.tenths for temperature sensors). **Default 0.**

26 AI1 Gain Calibration *(Word modbus 2026)*

27 AI2 Gain Calibration *(Word modbus 2027)*

28 AI3 Gain Calibration *(Word modbus 2028)*

29 AI4 Gain Calibration *(Word modbus 2029)*

Percentage value that is multiplied for the process value (allows to calibrated the working point). Ex: to correct the range from 0..1000°C showing 0..1010°C, set the par. to -1.0.

-1000 (100.0%)...+1000 (+100.0%), **Default:** 0.0.

- 30 **Reserved** (Word modbus 2030)
- 31 **Reserved** (Word modbus 2031)
- 32 **Reserved** (Word modbus 2032)
- 33 **Reserved** (Word modbus 2033)

- 34 **AI1 input filter** (Word modbus 2034)
- 35 **AI2 input filter** (Word modbus 2035)
- 36 **AI3 input filter** (Word modbus 2036)
- 37 **AI4 input filter** (Word modbus 2037)

Analogue input reading filter: increases process stability on word 1001, 1002, 1003, 1004. Indicates the number of samplings to be mediated during the process calculation.
1...50. (**Default:** 5)

- 78 **Maximum difference for new AI1 sampling** (Word modbus 2078)
- 79 **Maximum difference for new AI2 sampling** (Word modbus 2079)
- 80 **Maximum difference for new AI3 sampling** (Word modbus 2080)
- 81 **Maximum difference for new AI4 sampling** (Word modbus 2081)

Defines the maximum absolute difference between the current process value and the new sampling to consider this acceptable value (and therefore inserted in the average managed by the parameter "34..37 Input filter") or discard it.
1..32767 [thents of °C or digit], **Default:** 100

- 82 **Max duration rejection of AI1 sampling** (Word modbus 2082)
- 83 **Max duration rejection of AI2 sampling** (Word modbus 2083)
- 84 **Max duration rejection of AI3 sampling** (Word modbus 2084)
- 85 **Max duration rejection of AI4 sampling** (Word modbus 2085)

This defines the max time limit during which the sampling values of analogue input may be considered invalid and may be discharged (see parameters 78...81). After elapsing of this time, any sample value will be considered valid.
0..200 [thents of second], **Default:** 10

- 38 **AI1 and AI2 conversion frequency** (Word modbus 2038)
- 39 **AI3 and AI4 conversion frequency** (Word modbus 2039)

Sampling frequency of the analog / digital converter.

NB: Low conversion speeds increase reading stability while high conversion speeds will decrease reading stability (example: for fast transients, as pressure, it is advisable to increase sampling frequency).

0	4 Hz	7	33 Hz
1	6 Hz	8	39 Hz
2	8 Hz	9	50 Hz
3	10 Hz	10	62 Hz
4	12 Hz	11	123 Hz
5	17 Hz (Default)	12	242 Hz
6	20 Hz	13	470 Hz

GROUP B - ANALOGUE OUTPUTS

- 40 **AO1 output type** (Word modbus 2040)
- 41 **AO2 output type** (Word modbus 2041)
- 42 **AO3 output type** (Word modbus 2042)
- 43 **AO4 output type** (Word modbus 2043)

Select the type of analogue output.

- 0 0..10 V (**Default**)
- 1 4..20 mA.

44 AO1 lower limit analogue output (Word modbus 2044)

45 AO2 lower limit analogue output (Word modbus 2045)

46 AO3 lower limit analogue output (Word modbus 2046)

47 AO4 lower limit analogue output (Word modbus 2047)

Analogue output lower limit range (value related to 0/4 mA)
-32767..+32767 [digit] **Default:** 0.

48 AO1 upper limit analogue output (Word modbus 2048)

49 AO2 upper limit analogue output (Word modbus 2049)

50 AO3 upper limit analogue output (Word modbus 2050)

51 AO4 upper limit analogue output (Word modbus 2051)

Analogue output upper limit range (value related to 10 V / 20 mA)
-32767..+32767 [digit] **Default:** 1000.

52 AO1 output value error (Word modbus 2052)

53 AO2 output value error (Word modbus 2053)

54 AO3 output value error (Word modbus 2054)

55 AO4 output value error (Word modbus 2055)

Determine the analogue output value in case of error or anomaly.
The value must be included between the upper and lower limit output values.
-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

56 Reserved (Word modbus 2056)

57 Reserved (Word modbus 2057)

58 Reserved (Word modbus 2058)

59 Reserved (Word modbus 2059)

GROUP C - DIGITAL INPUTS

60 Digital inputs filter (Word modbus 2060)

Define the time during which the digital input must be steady before being considered valid
0..250 [ms], **Default:** 5 ms.

61 Encoder/counter 1 setup (Word modbus 2061)

62 Encoder/counter 2 setup (Word modbus 2062)

63 Encoder/counter 3 setup (Word modbus 2063)

64 Encoder/counter 4 setup (Word modbus 2064)

Determine the operatin mode of the encoder or the unidirectional counter input.

- 0 Disabled (**Default**).
- 1 Encoder phase A-B.
- 2 Encoder pase A-B-Z.
- 3 Counter Up.
- 4 Counter Down.

65 Encoder/counter 1 H preset value (Word modbus 2065)

66 Encoder/counter 1 L preset value (Word modbus 2066)

67 Encoder/counter 2 H preset value (Word modbus 2067)

68 Encoder/counter 2 L preset value (Word modbus 2068)

69 Encoder/counter 3 H preset value (Word modbus 2069)

70 Encoder/counter 3 L preset value (Word modbus 2070)

71 Encoder/counter 4 H preset value (Word modbus 2071)

72 Encoder/counter 4 L preset value (Word modbus 2072)

Determine the value that will be loaded to the encoder/counter registry in case of "load preset value" command (see address 1108). This register is a 32bit value so, in case of Modbus communication, It will be assigned using two concecutives 16bit words.
-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

73 Digital outputs status in offline (Word modbus 2073)

Determine the digital outputs state in case the module goes offline (only in Modbus communication, see param. 75). Disabled = 0, Enabled = 1.

b_i:t 0 Output O1 status (**Default** 0).
...
b_i:t 15 Output O15 status.

74 Reserved (Word modbus 2074)

GROUP D - SERIAL

75 Modbus offline time (Word modbus 2075)

If Modbus protocol is active, determine the time of serial inactivity before offline status.

0 Offline disabled (**Default**)
1..60000 [ms] Inactivity before offline.

76 Modbus serial format (Word modbus 2076)

Determine the data format for the Modbus port.

0 8,n,1 (**Default**).
1 8,o,1
2 8,e,1
3 8,n,2
4 8,o,2
5 8,e,2

77 Modbus serial delay (Word modbus 2077)

Determine the delay between the answer of the module after an interrogation of the master (only in Modbus communication).

0..+100 [ms], **Default**: 5.

8 CANopen

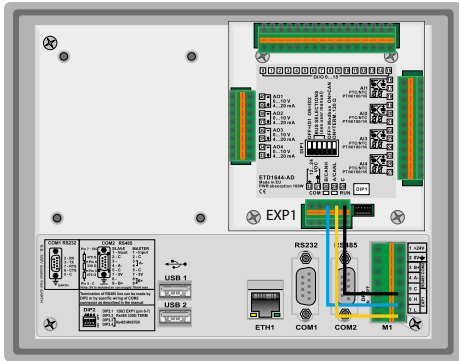
Each LED RUN blinking type indicates a specific CANopen status.

Blinking name LED COM	Blinking type
Blink_fast	Fast blinking 50msec
Blink_medium	Blinking 200msec
Blink_slow	Blinking 600msec
LED_on	LED always on
Blink_3_on	LED on for 1sec, 3 blink 150msec
Blink_1_off	Slow blink 40msec every 1.2sec
Blink_3_off	LED off for 1sec, 3 blink 150msec

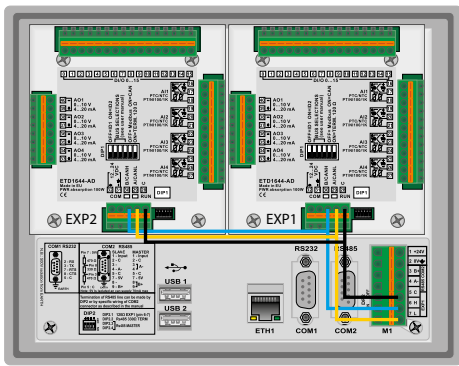
Status	Led RUN blinking
Boot-up	Blink_fast
Pre-Operational	Blink_slow
Operational	LED_on
Stopped	Blink_1_off
Pre-Operational con Emergency	Blink_medium
Operational con Emergency	Blink_3_on
Stopped con Emergency	Blink_3_off

8.1 SET-UP as CANopen slave node

A CANopen network must have a 120 Ω terminal line resistance. If more devices have to be connected in cascade, that resistance has to be connected to the last device of network, at the end of the line only.



Connection example of an ETD1644, in CANOpen mode (EXP1 - DIP6: ON)



Connection example of an ETD1644, in CANOpen mode (EXP1 - DIP6: OFF, EXP2 - DIP6: ON)

EDT1644-AD are provided with a terminator line resistance activable by dip-switch ([paragraph 5.3.d](#)).

8.2 Operation as CANopen slave node

After boot-up, device will be in Pre-Operational status automatically (LED RUN Blink_slow blinking). PDO transmission/reception aren't allowed, SDO transmission/reception are only allowed. To change into Operational status, an NMT1 messages from a master is needed.

8.3 Object Dictionary

The following object dictionary table is divided in 3 parts. The first one is Communication Profile Area, where all parameters necessary for communication like setting identifier and PDO configuration are described.

The second one is Manufacturer Specific Parameter Area, where all special manufacturer features are described. The third one is Standard Device Profile Area, where digital/Analogue input/output transmission type is described.

¹ For details on CANopen, see Chapter 11.

8.4 Communication Profile Area

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	0x000F0191	ETD1644-AD	CONST
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	Emergency messages	R
0x1003	0	Pre-defined Error Field	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (sempre ultimo errore)	R
	-		...
	10		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (always first error)	R
0x1005	0	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	0x00000080	COB-ID per messaggi SYNC	R
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	Time between 2 SYNC messages	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	-	CONST
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Current hardware version	-	CONST
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Current hardware version	-	CONST
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	Node address	R
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	Time between 2 Guard time interrogations	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	If this value is 0, the Node Guarding is not monitored	R/W
0x1010	0	Store Parameters	Array 8bit unsigned	1	Number of Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Write "save" to save user parameters	R/W
0x1011	0	Restore default Parameter	Array 8bit unsigned	2	Number of Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Write "load" to load default parameters	R/W
0x1014	0	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	0x80 + module-ID	-	R
0x1015	0	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	0	Time to be spent before sending another Emergency	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	Time between 2 Heartbeat messages	R/W
0x1018	0	Identity Object	Record 8bit unsigned	4	Number of Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	PIX	Manufacturer ID	R

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	2		Record 32bit unsigned	ETD1	Device description	R
	3		Record 32bit unsigned	-	Revision number	R
	4		Record 32bit unsigned	-	Serial number	R
0x1029	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Number of Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error	R/W
0x1400 0x1401 0x1402 0x1403	0	Receive PDO communication parameter	Record 8bit unsigned	2	Number of Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	- Idx 0x1400 0x200 + module-ID - Idx 0x1401 0x300 + module-ID - Idx 0x1402 0x400 + module-ID - Idx 0x1403 0x500 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 32bit unsigned	255	Transmission type	R/W
0x1600 0x1601 0x1602 0x1603	0	Receive PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Number of Sub-index	R/W
	1 to 8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object1 to object 8	R/W
0x1800 0x1801 0x1802 0x1803	0	Transmit PDO communication parameter	Record 8bit unsigned	5	Number of Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	- Idx 0x1800 0x180 + module-ID - Idx 0x1801 0x280 + module-ID - Idx 0x1802 0x380 + module-ID - Idx 0x1803 0x480 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 8bit unsigned	255	Transmission type	R/W
	3		Record 16bit unsigned	0	Inhibit time	R/W
	5		Record 16bit unsigned	0	Event timer	R/W
0x1A00 0x1A01 0x1A02 0x1A03	0	Transmit PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Number of Sub-index	R/W

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	1...8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object	R/W

8.5 Manufacturer Specific Parameter Area - ETD1644-AD

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
0x2000	0	Device specifications	Array 8bit unsigned	19	Number of Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	6 (1Mbps)	Canbus speed	R
	2		Array 16bit signed	120	Boot-up time	R/W
	3		Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	CANopen status after boot-up	
	4 ... 19		Reserved			R/W
0x3000	0	ETD1644-AD parameters	Array 8bit unsigned	100	Number of Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	0	AI1 Sensore type	R/W
	2		Array 16bit signed	0	AI2 Sensore type	R/W
	3		Array 16bit signed	0	AI3 Sensore type	R/W
	4		Array 16bit signed	0	AI4 Sensore type	R/W
	5		Array 16bit signed	0	Degres type	R/W
	6		Array 16bit signed	0	AI1 lower limit	R/W
	7		Array 16bit signed	0	AI2 lower limit	R/W
	8		Array 16bit signed	0	AI3 lower limit	R/W
	9		Array 16bit signed	0	AI4 lower limit	R/W
	10		Array 16bit signed	1000	AI1 upper limit	R/W
	11		Array 16bit signed	1000	AI2 upper limit	R/W
	12		Array 16bit signed	1000	AI3 upper limit	R/W
	13		Array 16bit signed	1000	AI4 upper limit	R/W
	14		Array 16bit signed	10	AI1 potentiometer value	R/W
	15		Array 16bit signed	10	AI2 potentiometer value	R/W
	16		Array 16bit signed	10	AI3 potentiometer value	R/W
	17		Array 16bit signed	10	AI4 potentiometer value	R/W

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	18		Array 16bit signed	0	AI1 linear input beyond the limits	R/W
	19		Array 16bit signed	0	AI2 linear input beyond the limits	R/W
	20		Array 16bit signed	0	AI3 linear input beyond the limits	R/W
	21		Array 16bit signed	0	AI4 linear input beyond the limits	R/W
	22		Array 16bit signed	0	AI1 offset calibration	R/W
	23		Array 16bit signed	0	AI2 offset calibration	R/W
	24		Array 16bit signed	0	AI3 offset calibration	R/W
	25		Array 16bit signed	0	AI4 offset calibration	R/W
	26		Array 16bit signed	0	AI1 gain calibration	R/W
	27		Array 16bit signed	0	AI2 gain calibration	R/W
	28		Array 16bit signed	0	AI3 gain calibration	R/W
	29		Array 16bit signed	0	AI4 gain calibration	R/W
	30 .. 33		Array 16bit signed	0	Reserved	R/W
	34		Array 16bit signed	5	AI1 input filter	R/W
	35		Array 16bit signed	5	AI2 input filter	R/W
	36		Array 16bit signed	5	AI3 input filter	R/W
	37		Array 16bit signed	5	AI4 input filter	R/W
	38		Array 16bit signed	5	AI1 and AI2 conversion frequency	R/W
	39		Array 16bit signed	5	AI3 and AI4 conversion frequency	R/W
	40		Array 16bit signed	0	AO1 output type	R/W
	41		Array 16bit signed	0	AO2 output type	R/W
	42		Array 16bit signed	0	AO3 output type	R/W
	43		Array 16bit signed	0	AO4 output type	R/W
	44		Array 16bit signed	0	AO1 lower limit	R/W
	45		Array 16bit signed	0	AO2 lower limit	R/W
	46		Array 16bit signed	0	AO3 lower limit	R/W

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	47		Array 16bit signed	0	AO4 lower limit	R/W
	48		Array 16bit signed	1000	AO1 upper limit	R/W
	49		Array 16bit signed	1000	AO2 upper limit	R/W
	50		Array 16bit signed	1000	AO3 upper limit	R/W
	51		Array 16bit signed	1000	AO4 upper limit	R/W
	52 .. 59		Array 16bit signed	0	Reserved	R/W
	60		Array 16bit signed	5	Digital inputs filter	R/W
	61		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 1 setup	R/W
	62		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 2 setup	R/W
	63		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 3 setup	R/W
	64		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 4 setup	R/W
	65		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 1 H preset value	R/W
	66		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 1 L preset value	R/W
	67		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 2 H preset value	R/W
	68		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 2 L H preset value	R/W
	69		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 3 H preset value	R/W
	70		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 3 L preset value	R/W
	71		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 4 H preset value	R/W
	72		Array 16bit signed	0	Encoder/counter 4 L preset value	R/W
	73 .. 100		Array 16bit signed	0	Reserved	R/W
0x3001	0	Encoder/counter counts	Array 8bit signed	4	Sub-index number	R
	1		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 1 counts	R
	2		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 2 counts	R
	3		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 3 counts	R
	4		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 4 counts	R
0x3002	0	Encoder/counter preset counts	Array 8bit signed	4	Sub-index number	R

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	1		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 1 preset counts	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 2 preset counts	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 3 preset counts	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 4 preset counts	R/W
0x3003	0	Encoder/counter commands	Array 8bit unsigned	4	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Encoder/counter 1 commands	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Encoder/counter 2 commands	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	Encoder/counter 3 commands	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	Encoder/counter 4 commands	R/W
0x3004	0	Counts per 1 sec Encoder/counter	Array 8bit signed	4	Sub-index number	R
	1		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 1 counts per 1 sec	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 2 counts per 1 sec	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 3 counts per 1 sec	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 4 counts per 1 sec	R/W
0x3005	0	Counts per 100ms Encoder/counter	Array 8bit signed	4	Sub-index number	R
	1		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 1 counts per 100ms	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 2 counts per 100ms	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 3 counts per 100ms	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Encoder/counter 4 counts per 100ms	R/W

8.6 Standard Device Profile Area

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
0x6000	0	Digital inputs	Array 8bit unsigned	2	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° digital inputs block	R
	2		Array 8bit unsigned	0	2° digital inputs block	R
0x6005		Global Interrupt Enable Digital 8 bit	8 bit signed	1	Enables the retransmission of digital inputs on PDO	R/W

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
0x6006	0	Interrupt Mask Any Change 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Sub-index number	R
	1		Array 8 bit unsigned	255	Inputs 1..8 trans- mission in case of variation	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	255	Input 9..16 transmission in case of variation	R/W
0x6007	0	Interrupt Mask Low-to-High 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Sub-index number	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Inputs 1..8 transmis- sion in case of positive transition	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Inputs 9..16 transmission in case of positive transition	R/W
0x6008	0	Interrupt Mask High-to-Low 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Sub-index number	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Inputs 1..8 tran- smission in case of negative transition	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Inputs 9..16 transmission in case of negative transition	R/W
0x6200	0	Digital Output	Array 8bit unsigned	1	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° outputs block	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° outputs block	R/W
0x6206	0	Error Mode Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	255	1° outputs block (Outputs 1..8 loaded with default value in case of error)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	255	2° outputs block (Outputs 9..16 loaded with default value in case of error)	R/W
0x6207	0	Error Value Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° outputs block (Default values outputs 1..8 in case of error)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° outputs block (Default values outputs 9..16 in case of error)	R/W
0x6401	0	Analogue Input 16bit	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	1		Array 16bit unsigned	-	Input AI1	R
	2		Array 16bit unsigned	-	Input AI2	R
	3		Array 16bit unsigned	-	Input AI3	R
	4		Array 16bit unsigned	-	Input AI4	R
0x6411	0	Analogue Output 16bit	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue outputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Output AO1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Output AO2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Output AO3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Output AO4	R/W
0x6421	0	Analogue Input Interrupt Trigger Selection	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 8bit unsigned	7	AI1 Input trigger	R/W
	2		Array 8bit unsigned	7	AI2 Input trigger	R/W
	3		Array 8bit unsigned	7	AI3 Input trigger	R/W
	4		Array 8bit unsigned	7	AI4 Input trigger	R/W
0x6423	0	Analogue Input Global Interrupt Enable	Boolean	0	Enable/Disable analogue inputs transmission	R/W
0x6424	0	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AI1 Upper limit	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	AI2 Upper limit	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	AI3 Upper limit	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	AI4 Upper limit	R/W
0x6425	0	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AI1 Lower limit	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	AI2 Lower limit	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	AI3 Lower limit	R/W

Idx	S - Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	AI4 Lower limit	R/W
0x6426	0	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AI1 Delta	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	AI2 Delta	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	AI3 Delta	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	AI4 Delta	R/W
0x6427	0	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AI1 Negative Delta	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	AI2 Negative Delta	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	AI3 Negative Delta	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	AI4 Negative Delta	R/W
0x6428	0	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue inputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AI1 Positive Delta	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	AI2 Positive Delta	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	AI3 Positive Delta	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	AI4 Positive Delta	R/W
0x6443	0	Analogue Output Error Mode	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue outputs	R
	1		Array 16bit unsigned	1	AO1 Error Mode	R/W
	2		Array 16bit unsigned	1	AO2 Error Mode	R/W
	3		Array 16bit unsigned	1	AO3 Error Mode	R/W
	4		Array 16bit unsigned	1	AO4 Error Mode	R/W
0x6444	0	Analogue Output Error Value Integer	Array 8bit unsigned	4	Number of analogue outputs	R
	1		Array 16bit unsigned	0	AO1 Error Value	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	AO2 Error Value	R/W

Idx	S-Idx	Name	Type	Default	Description	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	AO3 Error Value	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	AO4 Error Value	R/W
0x67FE	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Sub-index number	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error (see object 0x1029)	R/W

8.7 EDS Files

EDS files of the different models are available on the download area of www.pixsys.net.

9 CANopen in details

CAN (Controller Area Network) is a Multimaster bus system. Messages are sent to the bus with a certain priority, defined by COB ID (Communication Object Identifier).

CANopen is a networking concept defined as an application layer by DS 301 CIA specification (CAN in automation). CANopen is built on top of CAL (CAN Application Layer, an high layer communication protocol for CAN-based network). CAL defines 4 application layer service elements:

- **CMS** (CAN-based Message Specification): it defines a set of objects (Variable, Event, Domain) to specify how CAN interface can access to the network node features.
- **NMT** (Network Management): it defines all typical services of a master-slave concept network as initialisation, start and stop node, detection of failures.
- **DBT** (Distributor): it defines a dynamic distribution of CAN identifiers to the nodes of the network, called COB-ID (Communication Object Identifier)
- **LMT** (Layer Management): it offers the possibility to change parameters as NMT address of a node, bit-timing and baud rate of CAN interface.

CMS defines 8 priority levels, 220 **COB-ID** each. Others identifiers are reserved for NMT, DBT and LMT.

CAN Application Layer (CAL)

COB-ID	Description
0	NMT start/stop services
1..220	CMS object priority 0
221..440	CMS object priority 1
441..660	CMS object priority 2
661..880	CMS object priority 3
881..1100	CMS object priority 4
1101..1320	CMS object priority 5
1321..1540	CMS object priority 6
1541..1760	CMS object priority 7
1761..2015	NMT Node Guarding
2016..2031	NMT, LMT, DBT services

9.1 Object Dictionary

The object dictionary is the most important point of a CANopen device where all configuration information and data are stored. It is an ordered group of objects, where each one is addressed using a 16bit index. Organization of dictionary is based on tables and contains three areas of CANopen objects:

- **Communication Profile Area** (addresses 0x1000-0x1FFF): this profile contains all parameters relevant for CANopen communication and it is common for all CANopen devices.
- **Manufacturer Specific Profile Area** (addresses 0x2000-0x5FFF): in this profile, each manufacturer can implement its own company specific objects.

- **Standardized Device Profile Area** (addresses 0x6000-0x9FFF): this profile contains all objects which are assisted by a certain device profile. The bus coupler assists the device profile DS-401 (Device Profile for Generic I/O Modules).

In the object dictionary, a logical addressing scheme is used for the access to communication and device parameters, data and functions.

Each entry into the dictionary is identified by a 16 bit index which indicates the row address of the table. A maximum of 65536 entries are permitted.

If an object is composed of several components, the components are identified by means of an 8 bit sub-index. The sub-index indicates the individual column address of the table allowing a maximum of 256 entries.

If index only consists of simple variables (8bit unsigned, 16bit unsigned, ecc.), sub-index is always zero. For more objects, as array, records, ecc. sub-index 0 indicates the maximum number of the following sub-indices.

Data are encoded in these sub-index:

- Name of the object: describe functions
- Attribute: indicates the data type
- Access attribute: read only, write only, read/write.

CANopen object dictionary structure

Index (Exadecimal)	Object
0x0000	Not used
0x0001- 0x001F	Static data types
0x0020 - 0x003F	Complex data types
0x0040 - 0x005F	Manufacturer specific data types
0x0060 - 0x007F	Profile specific static data types
0x0080 - 0x009F	Profile specific complex data types
0x00A0 - 0x0FFF	Reserved
0x1000 - 0x1FFF	Communication Profile (DS-301)
0x2000 - 0x5FFF	Manufacturer specific parameters
0x6000 - 0x9FFF	Parameters from standardized device profiles
0xA000 - 0xFFFF	Reserved

9.1.1 CANopen communication model

CANopen defines 4 message types:

- 1 **Administrative message:** layer management, network management and identifier distribution services (initialisation, configuration and supervision network). Services and protocols are according to LMT, NMT and DBT elements.
- 2 **Service Data Object (SDO):** it provides client access to objects of object dictionary of the device (server) using index and subindex. A replay is generated for every CAN message: one SDO requires 2 CANidentifiers. SDO request and reply message always contains 8 bytes.
- 3 **Process Data Object (PDO):** it provides transfer real-time data. Data transfer is limited from 1 to 8 bytes, and it's content is defined by its CAN-identifier only. Each PDO is described by 2 object in the object dictionary:
 - **PDO Communication Parameter:** it contains COB-ID used, transmission type, inhibit time and time period
 - **PDO Mapping Parameter:** it contains a list of entries of object dictionary mapped in PDO. It's configurable using SDO messages if "variable PDO mapping" is supported by devices.

There are 2 types of PDO transmission:

- 1 **Synchronous:** it's regulated by receipt of a SYNC object (**acyclic**, means not periodically, or cyclic, means that transmission is periodically triggered every 1,2,...,240 by SYNC messages).
- 2 **Asynchronous:** transmission is triggered by a remote transmission request from another device,

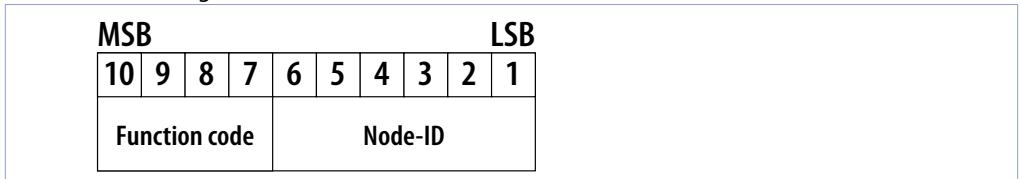
or it's triggered by configuration of an object specific event specified in the device profile (input change of value, or a timer event...)

- **Inhibit time** for a PDO defines minimum time between two consecutive PDO transmission. It's a part of PDO Communication Parameter and it's defined as an unsigned 16bit integer (unit is 100µsec).
 - **Event time period** for a PDO defines where PDO transmission is periodically triggered when a specific time has elapsed. It's defined as an unsigned 16bit integer (unit is millisecond). PDO transmit data without overhead and messages aren't confirmed: one PDO requires one CAN-identifier (no more than 8 bytes can be transferred with 1 PDO).
- 4 Predefined Messages or Special Function Objects.** It's a list of predefined and important messages:
- **Synchronization (SYNC):** it regulates input/output transmission and update through PDO synchronization. It is in the highest priority COBID and no data bytes are transferred to ensure message as short as possible.
 - **Time Stamp:** It provides application devices a common time frame reference.
 - **Emergency:** the event is triggered by device internal errors.
 - **Node/Life Guarding:** NMT master monitors nodes status (node guarding). Nodes optionally monitor NMT master status (life guarding): it starts on the NMT slave after it has received the first node guarding message from NMT master. It detects errors in the network interfaces of devices: a remote transmission request from NMT master to a particular node triggers a reply containing node status.
 - **Boot-up:** NMT slave send this message when it has transitioned from Initialising to Pre-Operational status.

SDO is typically used for device configuration in a CANopen network, while PDO is used for fast data transfer. All CANopen devices should have at least one PDO, all other communication objects are optional.

9.1.2 CANopen Pre-defined Connection Set

When a device has to reply a master request, a default CAN-identifier scheme is used. It's based on a 11bit frame, where the first 7bit (LSB) are used for **Node-ID** (range 1...127, defined by specific manufacturer configuration), and the last 4bit (MSB) are used for **Function Code**.



Pre-defined connection set defines 4 Rx PDOs, 4 TX PDOs, 1 SDO, 1 Emergency Object and 1 Node-Error-Control Identifier¹. It also support broadcasting of non-confirmed NMT Module Control Services, SYNC and Time Stamp objects.

Complete CAN-identifier scheme is shown below:

Broadcast objects of CANopen Pre-defined Connection Set

Object	Function Code (bit 7...10)	COB-ID	Communication parameters
NMT Module Control	0000	0x000	-
SYNC	0001	0x080	0x1005, 0x1006, 0x1007
Time Stamp	0010	0x100	0x1012, 0x1013

NMT services allow changing status nodes at any time. NMT message consists of CAN-header (COB-ID = 0) and 2 data bytes. One byte contains the requested service (NMT command specifier) and other byte contains Node-ID (0 for broadcasting mode). A CANopen network can only have one NMT master, which brings NMT messages and controls initialisation process. CANopen device supporting only minimum boot-up enter Pre-Operational status automatically after ending device initialisation. In this status setting device parameters and COB-ID allocation are possible by SDO only. ETD1644-AD module switches automatically to Pre-Operational status when boot-up is completed.

9.1.5 Communication profile: initialization

In the most common case, a default configuration is assigned to Object dictionary, if there aren't other configuration saved by user. ETD1644-AD module has no mapped PDO by default.

9.2 Communication Profile Area

The following table shows all the supported communication profile objects:

Index	Name	Type	R/W
0x1000	Device type	32bit unsigned	CONST
0x1001	Error register	8bit unsigned	R
0x1003	Pre-defined Error Field	Array 32bit unsigned	R/W
0x1005	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	R
0x1006	Communication Cycle Period	32bit unsigned	R/W
0x1008	Manufacturer Device Name	String	CONST
0x1009	Manufacturer Hardware Version	String	CONST
0x100A	Manufacturer Software Version	String	CONST
0x100B	Node ID	8bit unsigned	R
0x100C	Guard Time	16bit unsigned	R/W
0x100D	Life Time Factor	8bit unsigned	R/W
0x1010	Store Parameters	Array 32bit unsigned	R/W
0x1011	Restore default Parameter	Array 32bit unsigned	R/W
0x1014	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	R
0x1015	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	R/W
0x1017	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	R/W
0x1018	Identity Object	Record 32bit unsigned	R
0x1029	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W
0x1400	Receive PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1401	Receive PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1402	Receive PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1403	Receive PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1600	Receive PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1601	Receive PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1602	Receive PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1603	Receive PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1800	Transmit PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1801	Transmit PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1802	Transmit PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1803	Transmit PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A00	Transmit PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A01	Transmit PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A02	Transmit PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A03	Transmit PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W

9.2.1 Device Type

This object indicates device type profile:

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	-	CONST

Structure:

Bit 24...31 MSB	Bit 16...23	Bit 8...15	Bit 0...7 LSB
0x00	0000b ₁₉ b ₁₈ b ₁₇ b ₁₆	0x01	0x91

b ₁₆	0	If no digital input is connected
	1	If at least one digital input is connected
b ₁₇	0	If no digital output is connected
	1	If at least one digital output is connected
b ₁₈	0	If no analogue input is connected
	1	If at least one analogue input is connected
b ₁₉	0	If no analogue output is connected
	1	If at least one analogue output is connected

For ETD1644-AD the value is 0x000E0191.

Least significant word (LSW) is always 0x0191 = 401_{dec} CAN DS standard.

9.2.2 Error Register

This object contains internal errors and it's a subset of emergency message.

Index	Sub - index	Name	Tipo	Default	R/W
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	R

Structure:

Numero di bit	Significato
0	General error
1	Current
2	Voltage
3	Temperature
4	Communication
5	Device profile specific
6	Reserved
7	Manufacturer specific

If an error occurs, bit 0 is always set 1.

9.2.3 Pre-defined Error Field

This object contains information about last 10 errors occurred. New errors will be entered in subindex 1, and error in subindex 10 will be lost.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1003	0	Number of error	Array 8bit unsigned	-	R/W
	1	Standard error field (always last error)	Array 32bit unsigned	-	R
	-	...
	10	Standard error field (first error)	Array 32bit unsigned	-	R

Structure:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15 LSW
Additional info	Error code

Additional info are first 2 bytes of additional code of Emergency telegram.
Error code is error code in the Emergency telegram.

9.2.4 COB-ID SYNC message

This object contains COB-ID for synchronization message.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1005	0	COB-ID SYNC	32bit unsigned	0x00000080	R

Structure:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15
0 (reserved)	COB-ID

9.2.5 Communication Cycle Period

This object contains maximum time (msec) between 2 SYNC messages (resolution 2msec). If value is 0, no SYNC monitoring is realized.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	R/W

9.2.6 Manufacturer Device Name

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	CONST

9.2.7 Manufacturer Hardware Version

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Actual hardware version	CONST

9.2.8 Manufacturer Software Version

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Actual software version	CONST

9.2.9 Node ID

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	R

9.2.10 Guard Time

This object defines Guarding Time (time between 2 interrogation, in msec).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.11 Life Time Factor

This object is a part of Node Guarding Protocol. If it's equal to 0, no monitoring is realized.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	R/W

9.2.12 Store Parameters

This object stores user's setting parameters permanently, if signature "save" (ASCII 0x65766173) is written into subindex 1.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1010	0	Number of sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Store all parameters	Array 32bit unsigned	1 (string "save" to store)	R/W

9.2.13 Restore Default Parameters

This object allows to reset user stored parameters and load default values. If signature "load" (ASCII 0x64616663) is written on Sub-index 1, standard default parameters are loaded each power on (until next "save" command is written).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1011	0	Number of sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	Load standard default parameters	Array 32bit unsigned	1 (string "load" for standard default)	R/W

9.2.14 COB-ID Emergency Object

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1014	0	COB-ID EMCY	32bit unsigned	0x80 + module - ID	R

Structure:

Bit 31	Bit 11...30	Bit 0...10
0(valid) / 1(invalid)	0 Reserved	COB-ID

9.2.15 Inhibit Time Emergency Object

This object indicates time have to be elapsed before sending another Emergency (minutes).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1015	0	Inhibit Time EMCY	16bit unsigned	0	R/W

9.2.16 Producer Heartbeat Time

This object contains time between two Heartbeat messages (milliseconds). If it's equal to 0, no Heartbeat is sent.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.17 Identity Object

This object specifies device and manufacturer.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1018	0	Number of Sub-index	Record 8bit unsigned	4	R
	1	Manufacturer ID	Record 32bit unsigned	PIX	R
	2	Device description	Record 32bit unsigned	ETD1	R

	3	Revision number	Record 32bit unsigned	-	R
	4	Serial number	Record 32bit unsigned	-	R

9.2.18 Error Behaviour

This object specifies into which states modules changes in case of communication error.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1029	0	Number of Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Structure:

Communication error	Action
0	Change into status PRE-OPERATIONAL (only if actual status were OPERATIONAL)
1	No status change
2	Change into status STOPPED

9.2.19 Receive PDO Communication Parameter

This object set communication parameters of Rx PDO supported. **Default** COB-ID of PDO is set by DS301 standard.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1400 0x1401 0x1402 0x1403	0	Number of Sub-index	Record 8bit unsigned	2	R
	1	COB-ID	Record 32bit unsigned	- 0x1400 0x200 + Module-ID - 0x1401 0x300 + Module-ID - 0x1402 0x400 + Module-ID - 0x1403 0x500 + Module-ID	R/W
	2	Transmission type	Record 8bit unsigned	255	R/W

COB-ID Structure:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valid) / 1(invalid)	0(RTR allowed) / 1(RTR not allowed)	0 Reserved	COB-ID

Digital and Analogue inputs are transmitted as Change Of Value (COV). Type of transmission depending upon set transmission type and it's explained in the following table (RTR = Remote Transmission Request received):

Transmission Type	PDO transmission					TxPDO (inputs)	RxPDO (outputs)
	cyclic	acyclic	syn-chronous	asyn-chronous	only RTR		
0		X	X			If COV is transmitted with each SYNC	Set outputs after each SYNC as requested by last PDO received

1...240	X		X			Transmission with each i SYNC (i = 1...240)	Set outputs after each SYNC as requested by last PDO received
241...251	Reserved						
252			X		X	Data is read again with a SYNC, but not sent, request via RTR	Not supported
253				X	X	Request via RTR	COV
254				X		COV	COV
255				X		COV	COV

9.2.20 Receive PDO Mapping Parameter

This object defines data transmitted by PDO. Subindex 0 contains number of objects valid for PDO.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1600 0x1601 0x1602 0x1603	0	Number of object	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...8	PDO mapping object	Record 32bit unsigned	-	R/W

Object structure:

Bit 16..31	Bit 8..15	Bit 0..7
Index	Sub-index	Object size

Index: object index to be transmitted

Subindex: object subindex to be transmitted

Object size: object size in bits (no more than 8 bytes can be transmitted in a PDO, so sum of valid object lengths have not to exceed 64).

9.2.21 Transmit PDO Communication Parameter

This object set communication parameters of Tx PDO supported. **Default** COB-ID of PDO is set by DS301 standard.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1800 0x1801 0x1802 0x1803	0	Number of Sub-index	Record 8bit unsigned	5	R
	1	COB-ID	Record 32bit unsigned	- 0x1800 0x180 + Module-ID - 0x1801 0x280 + Module-ID - 0x1802 0x380 + Module-ID - 0x1803 0x480 + Module-ID	R/W
	2	Transmission type	Record 8bit unsigned	255	R/W
	3	Inhibit Time	Record 16bit unsigned	0	R/W

5	Event Timer	Record 16bit unsigned	0	R/W
---	-------------	-----------------------	---	-----

COB-ID Structure:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valid) / 1(invalid)	0(RTR allowed) / 1(RTR not allowed)	0 Reserved	COB-ID

Digital and Analogue inputs are transmitted as Change Of Value (COV). Type of transmission depending upon set transmission type and it's explained in the following table:

Transmission Type	PDO transmission		syn-chronous	asyn-chronous	only RTR	TxPDO (inputs)	RxPDO (outputs)
	cyclic	acyclic					
0		X	X			If COV is transmitted with each SYNC	Set outputs after each SYNC as requested by last PDO received
1...240	X		X			Transmission with each i SYNC (i = 1...240)	Set outputs after each SYNC as requested by last PDO received
241..251	Reserved						
252			X		X	Data is read again with a SYNC, but not sent, request via RTR	Not supported
253				X	X	Request via RTR	COV
254				X		COV	COV
255				X		COV	COV

Inhibit Time is minimum time between two consecutive PDOs with same COB-ID (unit time 100msec). Event Timer defines time after the elapsed of a sent PDO, even if no change of data has occurred (millisecond). It can be used only for transmission types 254 and 255.

9.2.22 Transmit PDO Mapping

This object defines data transmitted by PDO. Subindex 0 contains number of objects valid for PDO.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x1A00 0x1A01 0x1A02 0x1A03	0	Number of object	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...8	PDO mapping object	Record 32bit unsigned	-	R/W

Object structure:

Bit 16...31	Bit 8...15	Bit 0...7
Index	Sub-index	Object size

Index: object index to be transmitted

Subindex: object subindex to be transmitted

Object size: object size in bits (no more than 8 bytes can be transmitted in a PDO, so sum of valid object lengths have not to exceed 64).

9.3 Manufacturer Specific Parameter Area

The following table shows all Pixsys specific parameters objects supported:

Index	Name	Type	R/W
0x2000	Device specifications	Array 16bit signed	R/W
0x3000	ETD1644-AD Parameters	Array 16bit signed	R/W
0x3001	Encoder/counters counts	Array 32bit signed	R/W
0x3002	Encoder/counters preset counts	Array 32bit signed	R/W
0x3003	Encoder/counters counts	Array 8bit unsigned	R/W
0x3004	Encoder/counters counts per 1s	Array 32bit signed	R/W
0x3005	Encoder/counters counts per 100ms	Array 32bit signed	R/W

9.3.1 Device specification

This object defines some EDT1644-AD configuration parameters:

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x2000	0	Number of Sub-index	Array 16bit signed	7	R
	1	Baud rate	Array 16bit signed	6	R
	2	Boot-up time	Array 16bit signed	120	R/W
	3	CANopen state after boot-up	Array 16bit signed	0x7F	R/W
	4...7	...	Reserved		R/W

1 Baud rate (*idx 0x2000, s-idx 1*)

Only reading. Can be modified by dip switch.

- 0 50 kbit/s
- 1 62.5 kbit/s
- 2 100 kbit/s
- 3 125 kbit/s
- 4 250 kbit/s
- 5 500 kbit/s
- 6 1 Mbit/s (**Default**)

2 Tempo boot-up (*idx 0x2000, s-idx 2*)

Defines boot-up time duration (units of 10 ms)
10..1000 centimes of s (10 = 100ms .. 100 = 1s). (**Default: 120**)

3 Stato CANopen dopo boot-up (*idx 0x2000, s-idx 3*)

CANopen standard defines that, once ended boot-up, the device will automatically switch to Pre-Operational status. This is the default configuration (0x7F), but it is possible to switch to other status:

- 0 Boot-up
- 4 Stopped
- 5 Operational
- 0x7F Pre-operational (**Default**)

9.3.2 ETD1644-AD parameters

The object index 0x3000 defines all ETD1644-AD configuration parameters.

Please refer to the paragraph “7 Configuration parameters table” for a complete description of the single parameters.

The sub-index (1..100) identifies each parameter described below:

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x3000	0	Number of Sub-index	Array 16bit signed	100	R
	1..100	ETD1644-AD parameters	Array 16bit signed	-	R/W

9.3.3 Encoder/counters counts

Number of encoder/counters (*idx 0x3001, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Encoder/counter 1 counts (*idx 0x3001, s-idx 1*) **32bit signed**

Encoder/counter 2 counts (*idx 0x3001, s-idx 2*) **32bit signed**

Encoder/counter 3 counts (*idx 0x3001, s-idx 3*) **32bit signed**

Encoder/counter 4 counts (*idx 0x3001, s-idx 4*) **32bit signed**

This object contains the registers of encoder/counters counts

-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.4 Encoder/counters preset counts

Number of encoder/counters (*idx 0x3002, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Encoder/counter 1 preset counts (*idx 0x3002, s-idx 1*) **32bit signed**

Encoder/counter 2 preset counts (*idx 0x3002 s-idx 2*) **32bit signed**

Encoder/counter 3 preset counts (*idx 0x3002, s-idx 3*) **32bit signed**

Encoder/counter 4 preset counts (*idx 0x3002, s-idx 4*) **32bit signed**

This object contains the registers of the preset values of encoder/counters

-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.5 Encoder/counters commands

Number of encoder/counters (*idx 0x3003, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Encoder/counter 1 commands (*idx 0x3003, s-idx 1*) **8bit signed**

Encoder/counter 2 commands (*idx 0x3003 s-idx 2*) **8bit signed**

Encoder/counter 3 commands (*idx 0x3003, s-idx 3*) **8bit signed**

Encoder/counter 4 commands (*idx 0x3003, s-idx 4*) **8bit signed**

This object contains the registers of all commands to control encoder/counters

0 No command

1 Loading encoder with preset value

2 Loading encoder with preset value at the next Z signal

9.3.6 Encoder/counters counts - 1s

Number of encoder/counters (*idx 0x3004, s-idx 0*) **8bit unsigned**

Encoder/counter 1 counts - 1s (*idx 0x3004, s-idx 1*) **32bit signed**

Encoder/counter 2 counts - 1s (*idx 0x3004 s-idx 2*) **32bit signed**

Encoder/counter 3 counts - 1s (*idx 0x3004, s-idx 3*) **32bit signed**

Encoder/counter 4 counts - 1s (*idx 0x3004, s-idx 4*) **32bit signed**

This object contains the registers of the values in counts of the encoder /counters variation detected each 1s

-2147483648...2147483647 [digit]

9.3.7 Encoder/counters counts - 100ms

Number of encoder/counters (*idx 0x3005, s-idx 0*) 8bit unsigned

Encoder/counter 1 counts - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 1*) 32bit signed

Encoder/counter 2 counts - 100ms (*idx 0x3005 s-idx 2*) 32bit signed

Encoder/counter 3 counts - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 3*) 32bit signed

Encoder/counter 4 counts - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 4*) 32bit signed

This object contains the registers of the values in counts of the encoder /counters variation detected each 100ms

-2147483648...2147483647 [digit]

9.4 Standard Device Profile Area

The table below indicates all supported Pixsys parameters:

Index	Name	Type	R/W
0x6000	Digital Input	Array 8bit unsigned	R
0x6005	Global Interrupt Enable Digital	Array 8bit unsigned	R/W
0x6006	Interrupt Mask Any Change	Array 8bit unsigned	R/W
0x6007	Interrupt Mask Low-to-High	Array 8bit unsigned	R/W
0x6008	Interrupt Mask High-to-Low	Array 8bit unsigned	R/W
0x6200	Digital Output	Array 8bit unsigned	R/W
0x6206	Digital Output Error Mode	Array 8bit unsigned	R/W
0x6207	Digital Output Error Value	Array 8bit unsigned	R/W
0x6401	Read Analogue input 16bit	Array 16bit unsigned	R
0x6411	Write Analogue output 16bit	Array 16bit unsigned	R/W
0x6421	Analogue input Trigger Selection	Array 8bit unsigned	R/W
0x6423	Analogue input Global Interrupt Selection	Boolean	R/W
0x6424	Analogue input Interrupt Upper Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6425	Analogue input Interrupt Lower Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6426	Analogue input Interrupt Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6427	Analogue input Negative Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6428	Analogue input Positive Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6443	Analogue Output Error Mode	Array 16bit unsigned	R/W
0x6444	Analogue Output Error Value	Array 16bit unsigned	R/W
0x67FE	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W

9.4.1 Digital Input

This object contains data of digital output modules. Sub-index 1 first 8 inputs (1..8)Sub-index 2 last 8 inputs (9..16).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6000	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.2 Global Interrupt Enable digital

This object allows digital input transmission by PDO. If value is 1, transmission is generally released and it's regulated by objects 0x6006, 0x6007, 0x6008 and type of PDO transmission. If value is 0, digital input isn't transmitted.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6005	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	1	R/W

9.4.3 Interrupt Mask Any Change

This object is used to define digital input channel, which will send its data in a event of a change (Global Interrupt has to be enabled, 0x6005=1).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6006	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	255	R/W

b_i	0	Transmission channel i blocked in a b_i event of a change
	1	Transmission channel i released in a event of a change

Example: if Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂, means that channel 1, 4, 5 and 6 will transmit their data in the event of a change.

9.4.4 Interrupt Mask Low-to-High

This object defines which digital input channel will send its data in a event of a positive transition (Global Interrupt has to be enabled, 0x6005=1).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6007	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Transmission channel i blocked with a positive transition
	1	Transmission channel i released with a positive transition

Example: if 0x6006, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂, 0x6007, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 11 = 0xB = 00001011₂ means that channel 1, 4, 5 and 6 will transmit their data in the event of a change, while channel 2 will only transmit with a positive transition.

If Sub 0x6006 Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ means that inputs 1, 4, 5, 6 will transmit their status after the commutation.

9.4.5 Interrupt Mask High-to-Low

This object defines which digital input channel will send its data in a event of a negative transition (Global Interrupt has to be enabled, 0x6005=1).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6008	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Transmission channel i blocked with a negative transition
	1	Transmission channel i released with a negative transition

Example: if 0x6006, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂, 0x6007, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 11 = 0xB = 00001011₂, means that channel 1, 4, 5 and 6 will transmit their data in the event of a change, while channel 2 will only transmit with a negative transition.

9.4.6 Digital Output

This object contains data of digital output modules.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6200	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.7 Error Mode Output 8bit

This object defines if output change to a pre-defined error status in a event of an error or not. If error is eliminated, outputs are maintained in their pre-defined error status.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6206	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	255	R/W

b _i	0	Output channel _i doesn't change in a event of an error
	1	Output channel _i change to a pre-defined error

9.4.8 Error Value Output 8bit

This objects defines values outputs have to change to in a event of an error (corresponding bit in Error Mode Output has to be enabled, 0x6206).

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6207	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1st output block	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd output block	Array 8bit unsigned	0	R/W

b _i	0	Output channel _i change to 0 in case of an error
	1	Output channel _i change to 1 in case of an error

Example: if 0x6206, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂, 0x6207, Subindex 0 = 1, Subindex 1 = 11 = 0xB = 00001011₂, means that channels 1 and 4 are set to 1, channels 5 and 6 are set to 0, while all other output doesn't change in an event of an error.

9.4.9 Analogue Input 16bit

This object contains the value of Analogue 16 bit input channels.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6401	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1st channel (AI1)	Array 16bit unsigned	-	R
	2	2nd channel (AI2)	Array 16bit unsigned	-	R
	3	3rd channel (AI3)	Array 16bit unsigned	-	R
	4	4th channel (AI4)	Array 16bit unsigned	-	R

9.4.10 Analogue Output 16bit

This object contains the value of Analogue 16 bit output channels.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6411	0	Number of Analogue output channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1st channel (AO1)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2nd channel (AO2)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	3	3rd channel (AO3)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	4	4th channel (AO4)	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.11 Analogue Input Interrupt Trigger Selection

This object defines condition of transmission: when 1 is entered in object 0x6423, then transmission is released.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6421	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Trigger 1st channel	Array 8bit unsigned	7	R
	2	Trigger 2nd channel	Array 8bit unsigned	7	R
	3	Trigger 3rd channel	Array 8bit unsigned	7	R
	4	Trigger 4th channel	Array 8bit unsigned	7	R

Sub-index structure:

Bit	Transmission conditions	Index
0	Threshold value exceeded (>)	0x6424
1	Threshold value fallen short (<)	0x6425
2	Change of input value exceeding delta value for last transmission	0x6426
3	Reduction of input value by more than delta value for last transmission	0x6427
4	Increase of input value by more than delta value for last transmission	0x6428
5..7	Reserved	-

9.4.12 Analogue Input Global Interrupt Enable

This object is used to control Analogue input transmission by PDO. If its value is 1, transmission is released and it only depends on object 0x6421 and PDO transmission type. If value is 0, Analogue input transmission is not allowed.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6423	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	0	R/W

9.4.13 Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer

This object allows a threshold value monitoring for Analogue input transmission. If it's configured in object 0x6423, transmission will take place if input value is \geq threshold value when a trigger condition is set.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6424	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Upper limit 1st channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Upper limit 2nd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Upper limit 3rd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Upper limit 4th channel	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.14 Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer

This object allows a threshold value monitoring for Analogue input transmission. If it's configured in object 0x6423, transmission will take \leq place if input value is \geq threshold value when a trigger condition is set.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6425	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Lower limit 1st channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Lower limit 2nd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Lower limit 3rd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Lower limit 4th channel	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.15 Analogue Input Interrupt Delta Unsigned

If this object is allowed, it conditions actual Analogue input transmission with previously sent value. New value is transmitted only if it's larger than previously sent value + Delta, or if it's smaller than previously sent value - Delta.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6426	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th channel	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.16 Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned

If this object is allowed, it conditions actual Analogue input transmission with previously sent value. New value is transmitted only if it's smaller than previously sent value - Delta.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6427	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th channel	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.17 Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned

If this object is allowed, it conditions actual Analogue input transmission with previously sent value. New value is transmitted only if it's larger than previously sent value + Delta.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6428	0	Number of Analogue input channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd channel	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th channel	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.18 Analogue Output Error Mode

This object defines if the output must assume a pre-selected state in case of error (see object 0x6444). If error is solved, the outputs will keep the pre-selected state.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6443	0	Number of Analogue output channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Mode 1st output	Array 8bit unsigned	1	R/W
	2	Error Mode 2nd output	Array 8bit unsigned	1	R/W
	3	Error Mode 3rd output	Array 8bit unsigned	1	R/W
	4	Error Mode 4th output	Array 8bit unsigned	1	R/W

b_i	0	Output state b_i remains unchanged
	1	Output state changes in case of error

9.4.19 Analogue Output Error Value Integer

Value assumed by analog output in case of error. For this purpose the object 0x6443 must be set to 1.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x6444	0	Number of Analogue output channels	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Value 1st output	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 2nd output	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 3rd output	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 4th output	Array 16bit signed	0	R/W

9.4.20 Error Behaviour

This object has the same functionality of Error Behaviour 0x1029.

Index	Subindex	Name	Type	Default	R/W
0x67FE	0	Number of entries	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Structure:

Communication error	Action
0	Change into status PRE-OPERATIONAL (only if actual status was OPERATIONAL)
1	No status change
2	Change into status STOPPED

9.5 PDO Transmission

Data transmission with PDO is only allowed in Operational status. When device changes its status into Operational, TX PDO is transmitted once with transmission type 254 and 255.

In order to prevent CAN bus overflow, default value for object 0x6423 is false, so Analogue changes aren't transmitted. To prevent overflow with 0x6423=true, a long Inhibit Time can be selected, or properly values for Threshold and Delta (0x6421...0x6428) can be set.

9.5.1 PDO Mapping

If stored customer specific configuration isn't used, object dictionary is assigned with default configuration according to standard device profile DS401 (see paragraph 6.1.5).
If device is in Pre-Operational status, its mapping can be modified via SDO.

9.6 SYNC Monitoring

In Operational status, if communication cycle period isn't equal to 0, monitoring is released with the first SYNC message.

If SYNC message isn't received within monitoring time (communication cycle period), a blink code is provided and status doesn't change. An emergency message (Error Code:0x8100, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00) is sent. Failure of SYNC message will be displayed even if master provides a status change.

LEDs return to their normal operating status only after new SYNC message receipt in Operational status, and another emergency message is sent to show SYNC monitoring works correctly again (Error Code:0x0000, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00).

9.7 Node Guarding

Node Guarding starts when the first remote transmit request message (RTR) is received on the COB-ID for Node Guarding (0x700+ Module-ID).

If device doesn't receive corresponding message, Node Guarding isn't monitored. **Default** configuration provides Node Guarding is deactivated (Guard Time 0x100C=0, Life Time Factor 0x100D=0).

NMT master polls other devices at regular intervals, triggered by Guard Time 0x100C, and reply message contains device internal status.

In a event of an RTR request with Guard Time not set, Node Guarding isn't monitored, anyway device replies with its internal status.

Status codes:

Code	Status
127	Pre-Operational
5	Operational
4	Stopped

If Node Guarding message isn't received within Life Time, a blink code is provided. An emergency message (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00) is sent and device changes to predefined status according to object 0x67FE.

As soon as Node Guarding is restored, another emergency message is sent (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00), and device status doesn't change.

N.B. It's only possible to use Node Guarding protocol or Heartbeat protocol.

9.8 Heartbeat Monitoring

Heartbeat generator cyclically provides a message (triggered by object 0x1017). During this time it transmits device status. Monitoring start when the first Heartbeat message occurs.

If corresponding Heartbeat message isn't received within time configured in object 0x1016, a blink code is provided. An emergency message (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00, where JJ is the node number which has triggered EMCY) is sent and device changes to pre-defined status according to object 0x67FE.

As soon as Heartbeat protocol is restored, another emergency message is sent (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00) to display Heartbeat works correctly again, and device status doesn't change.

Heartbeat protocol is always used if (and only if) producer time is configured 0x1017. (Producer Heartbeat Time).

9.9 Emergency

There are four type of event which provides emergency messages:

- Critical error situation occurred / overcome in the device
- Important information has to be communicated to other devices
- Restore from an error
- Power-on with loaded settings equal to default settings (when setting haven 't yet been saved or when saved settings were discarded by device)

Structure of emergency object are shown in the table below:

Error Code	Error Register	Additional Code	Meaning
0x0000	0x00	00 00 00 00 00	Pre-defined Error Field 0x1003 Subindex0 set to 0 or all error are cleared
0x5000	0x81	00 01 00 00 00	Changed hardware configuration after power-on or reset node / communication
0x5000	0x81	00 02 00 00 00	Flash errors An error has occurred when configuration has been saved in flash memory
0x5000	0x81	00 03 AA BB CC	Programmed configuration doesn't coincide with actual one AA: physical module where error has occurred BB: logic module where error has occurred CC: Cause of error
0x5000	0x81	00 09 00 00 00	Queue overflow for emergency messages
0x8100	0x81	00 04 00 00 00	Time between two SYNC is longer than Communication Cycle Period
0x8110	0x11	00 01 00 00 00	Internal receive buffer overflow Status changes as defined in object 0x67FE
0x8110	0x11	00 02 00 00 00	Internal receive buffer overflow Status changes as defined in object 0x67FE
0x8120	0x11	00 03 00 00 00	CAN Controller in Error Passive Mode
0x8130	0x11	00 04 00 00 00	Time between two Node Guarding telegrams is greater than Guard Time x Life Time Factor
0x8130	0x11	00 05 DD 00 00	Time between two Heartbeat telegrams is greater than configured one DD: node has tripped time overflow
0x8210	0x81	00 05 EE FF GG	PDO was sent with a number of bytes smaller than configured one in communication profile PDO data is discarded EE: configured value FF: actual value, number of bytes sent GG: number of PDO
0x8220	0x81	00 06 HH II JJ	PDO was sent with a number of bytes larger than configured one in communication profile Only the first n data is used (n = total length configured in object dictionary) HH: configured value II: actual value, number of bytes sent JJ: number of PDO
0xFF00	0x81	00 06 KK 00 00	Module bus error Status is changed to Stopped PP: Module position

Introduzione

Grazie per aver scelto un modulo di I/O Pixsys.

L'ETD1644-AD integra un modulo di espansione con connessione plug-in su HMI Pixsys per l'acquisizione e la gestione di I/O analogico/digitali direttamente sul terminale, via seriale RS485/ Modbus RTU o bus ad alta velocità CANopen.

1 Norme di sicurezza

Prima di utilizzare il dispositivo leggere con attenzione le istruzioni e le misure di sicurezza contenute in questo manuale. Disconnettere l'alimentazione prima di qualsiasi intervento su connessioni elettriche o settaggi hardware al fine di prevenire il rischio di scosse elettriche, incendio o malfunzionamenti.

Non installare e non mettere in funzione lo strumento in ambienti con sostanze infiammabili, gas o esplosivi. Questo strumento è stato progettato e realizzato per l'utilizzo convenzionale in ambienti industriali e per applicazioni che prevedano condizioni di sicurezza in accordo con la normativa nazionale e internazionale sulla tutela della delle persone e la sicurezza dei luoghi di lavoro. Deve essere evitata qualsiasi applicazione che comporti gravi rischi per l'incolumità delle persone o sia correlata a dispositivi medici salvavita. Lo strumento non è progettato e realizzato per installazione in centrali nucleari, armamenti, sistemi di controllo del traffico aereo o della sicurezza in volo, sistemi di trasporto di massa.

L'utilizzo/manutenzione è riservato a personale qualificato ed è da intendersi unicamente nel rispetto delle specifiche tecniche dichiarate in questo manuale.

Non smontare, modificare o riparare il prodotto né toccare nessuna delle parti interne.

Lo strumento va installato e utilizzato esclusivamente nei limiti delle condizioni ambientali dichiarate. Un eventuale surriscaldamento può comportare rischi di incendio e abbreviare il ciclo di vita dei componenti elettronici.

1.1 Organizzazione delle note di sicurezza

Le note sulla sicurezza in questo manuale sono organizzate come segue:

Note di sicurezza	Descrizione
Danger!	La mancata osservanza di queste linee guida e avvisi di sicurezza può essere potenzialmente mortale.
Warning!	La mancata osservanza di queste linee guida e avvisi di sicurezza può comportare lesioni gravi o danni sostanziali alla proprietà.
Information!	Tali informazioni sono importanti per prevenire errori.

1.2 Note di sicurezza

Questo prodotto è classificato come apparecchiatura di controllo del processo di tipo a fronte quadro.	Danger!
Se i relè di uscita vengono utilizzati oltre la loro aspettativa di vita, possono verificarsi occasionalmente fusioni o bruciature dei contatti.	
Considerare sempre le condizioni di applicazione e utilizzare i relè di uscita entro il loro carico nominale e l'aspettativa di vita elettrica. L'aspettativa di vita dei relè di uscita varia notevolmente con il carico in uscita e le condizioni di commutazione.	Danger!
Un malfunzionamento nel controllore digitale può occasionalmente rendere impossibili le operazioni di controllo o bloccare le uscite di allarme, con conseguenti danni materiali. Per mantenere la sicurezza, in caso di malfunzionamento, adottare misure di sicurezza appropriate; ad esempio con l'installazione di un dispositivo di monitoraggio indipendente e su una linea separata.	Warning!

1.3 Precauzioni per l'uso sicuro

Assicurarsi di osservare le seguenti precauzioni per evitare errori, malfunzionamenti o effetti negativi sulle prestazioni e le funzioni del prodotto. In caso contrario, occasionalmente potrebbero verificarsi eventi imprevisti. Non utilizzare il dispositivo oltre i valori nominali.

- Il prodotto è progettato solo per uso interno. Non utilizzare o conservare il prodotto all'aperto o in nessuno dei seguenti posti:
 - Luoghi direttamente soggetti a calore irradiato da apparecchiature di riscaldamento.
 - Luoghi soggetti a spruzzi di liquido o atmosfera di petrolio.
 - Luoghi soggetti alla luce solare diretta.
 - Luoghi soggetti a polvere o gas corrosivi (in particolare gas di solfuro e gas di ammoniaca).
 - Luoghi soggetti a forti sbalzi di temperatura.
 - Luoghi soggetti a formazione di ghiaccio e condensa.
 - Luoghi soggetti a vibrazioni e forti urti.
- L'utilizzo di due o più controller affiancati o uno sopra l'altro possono causare un incremento di calore interno che ne riduce il ciclo di vita. In questo caso si raccomanda l'uso di ventole per il raffreddamento forzato o altri dispositivi di condizionamento della temperatura interno quadro.
- Controllare sempre i nomi dei terminali e la polarità e assicurarsi di effettuare una cablatura corretta. Non collegare i terminali non utilizzati.
- Per evitare disturbi induttivi, mantenere il cablaggio dello strumento lontano da cavi di potenza con tensioni o correnti elevate. Inoltre, non collegare linee di potenza insieme o in parallelo al cablaggio del controller digitale. Si consiglia l'uso di cavi schermati e condotti separati. Collegare un limitatore di sovratensione o un filtro antirumore ai dispositivi che generano rumore (in particolare motori, trasformatori, solenoidi, bobine o altre apparecchiature con componenti induttivi). Quando si utilizzano filtri antidisturbo sull'alimentazione, controllare tensione e corrente e collegare il filtro il più vicino possibile allo strumento. Lasciare più spazio possibile tra il controller e dispositivi di potenza che generano alte frequenze (saldatrici ad alta frequenza, macchine per cucire ad alta frequenza, ecc.) o sovratensioni.
- Un interruttore o un sezionatore deve essere posizionato vicino al regolatore. L'interruttore o il sezionatore deve essere facilmente raggiungibile dall'operatore e deve essere contrassegnato come mezzo di disconnessione per il controller.
- Lo strumento deve essere protetto con un fusibile da 5A (cl. 9.6.2).
- Rimuovere lo sporco dallo strumento con un panno morbido e asciutto. Non usare mai diluenti, benzina, alcool o detersivi che contengano questi o altri solventi organici. Possono verificarsi deformazioni o scolorimento.
- Il numero di operazioni di scrittura della memoria non volatile è limitato. Tenere conto di questo quando si utilizza la modalità di scrittura in EEPROM ad esempio nella variazione dei dati durante le comunicazioni seriali.

1.4 Linee guida per l'installazione

- Questi dispositivi non sono pronti per l'uso al momento della consegna, devono essere installati e cablati secondo le indicazioni specifiche di questa documentazione al fine di rispettarne i limiti EMC e gli standard di sicurezza.
- L'installazione deve essere eseguita secondo questa documentazione utilizzando attrezzature e strumenti adeguati.
- I dispositivi devono essere installati solo da personale qualificato senza tensione applicata. Prima dell'installazione, la tensione all'armadio elettrico deve essere spenta e ne deve essere impedita l'accensione per tutto il tempo dell'intervento.
- Devono essere osservate le linee guida generali sulla sicurezza e le norme nazionali sulla prevenzione degli incidenti.
- L'installazione elettrica deve essere eseguita in conformità alle linee guida applicabili (ad esempio sezioni trasversali della linea, fusibili, collegamenti di terra protettivi).

1.5 Tutela ambientale e smaltimento dei rifiuti / Direttiva WEEE

Non smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche tra i rifiuti domestici. Secondo la Direttiva Europea 2000/96/ce le apparecchiature esauste devono essere raccolte separatamente al fine di essere reimpiegate o riciclate in modo eco-compatibile.

1.6 Spazi per la circolazione dell'aria e la ventilazione

Per garantire una circolazione sufficiente dell'aria lasciare 5 cm di spazio vuoto sopra, sotto, di lato e dietro il dispositivo. Nessuna altra ventilazione del sistema è richiesta. Il pannello operatore è autoventilato e omologato per il montaggio inclinato con angoli fino a $\pm 35^\circ$ in armadi fissi.

Information! Se è necessario spazio aggiuntivo per operare o mantenere il dispositivo, questo deve essere preso in considerazione durante l'installazione.

Caution! Le specifiche di spazio per la circolazione dell'aria si basano sullo scenario peggiore di funzionamento. La temperatura ambiente massima specificata non deve essere superata!

Caution! Un'installazione inclinata riduce la convezione del pannello operatore e quindi la temperatura ambiente massima consentita per operazione che dovrà essere valutata assieme al supporto tecnico Pixsys.

2 Identificazione del modello

ETD1644-AD	Alim. 12..24 VDC $\pm 15\%$ 16 I/O digitali 4 ingressi analogici 4 uscite analogiche Porta seriale RS485 con protocollo Modbus RTU slave Porta CAN con protocollo CanOpen
------------	--

3 Dati tecnici

3.1 Caratteristiche generali

Condizioni operative	Temperatura: 0-45°C; umidità 35..95 RH%
Contenitore	87 x 93 x 35 mm
Materiali	Contenitore: metallo 10/10 verniciata Ral 7016;
Protezione	IP20 (contenitore e terminali)
Peso	Circa 200 g

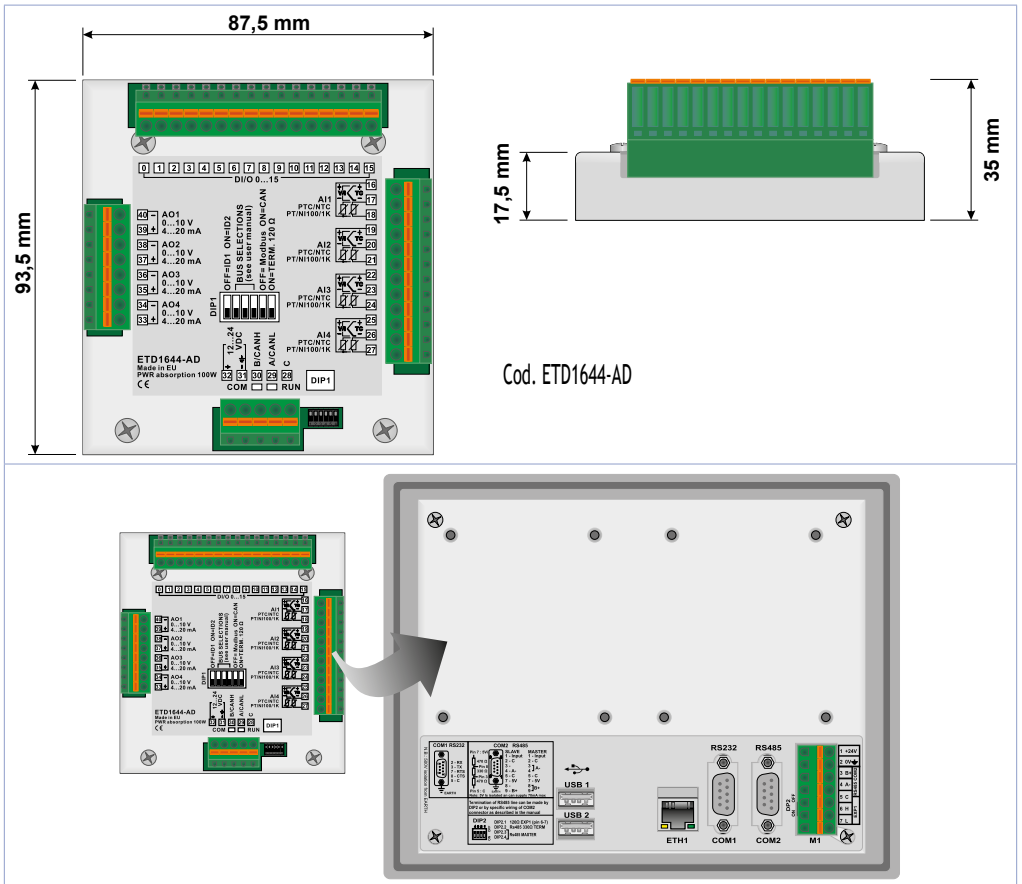
3.2 Caratteristiche hardware

Alimentazione	12..24 VDC $\pm 15\%$	Consumo: 100 W max Tolleranza (25 °C) +/-0.3% ± 1 digit (su F.s.) per termocoppia, termoresistenza e V / mA. Precisione giunto freddo 0.1 °C/°C
Ingressi analogici	4: AI1..4 Configurabili via software. Ingresso: Termocoppie tipo K, S, R, J, T, E, N, B. Compensazione automatica del giunto freddo da 0..50 °C. Termoresistenze: PT100, PT500, PT1000, Ni100, PTC1K, NTC10K (β 3435K). Ingresso V/I: 0-1V, 0-5V, 0-10 V, 0-20 o 4-20 mA, 0-60 mV. Ingresso Pot: Configurabile 1..150k Ω	Impedenza: 0-10 V: Ri>110 k Ω 0-20 mA: Ri<50 Ω 4-20 mA: Ri<50 Ω 0-60 mV: Ri>500 k Ω

Ingressi / Uscite digitali	Fino a 16 selezionabili come uscite statiche 24VDC (fino a 700mA per uscita e massimo 3A totali per tutte le uscite*)	
Ingressi Encoder / Contatore	Fino a 4 Encoder mono / bidirezionali sovrapposti a 12 ingressi PNP (32bit, fino a 80Khz, modalità di conteggio x1 per i contatori monodirezionali e x2 per gli encoder)	
Uscite analogiche	4 0..10V o 4..20 mA. Configurabili via software	0..10V con 16000 punti, $\pm 0.3\%$ su F.S. @25°C carico $\geq 1k\Omega$ 4..20 mA con 15000 punti, $\pm 0.3\%$ su F.S. @25°C carico $\leq 500\Omega$

Caution! La linea di alimentazione 24 VDC deve essere protetta da un fusibile da 5 A.
Warning! * fino a 700mA per uscita e massimo 3A totali per tutte le uscite.

4 Dimensioni ed installazione



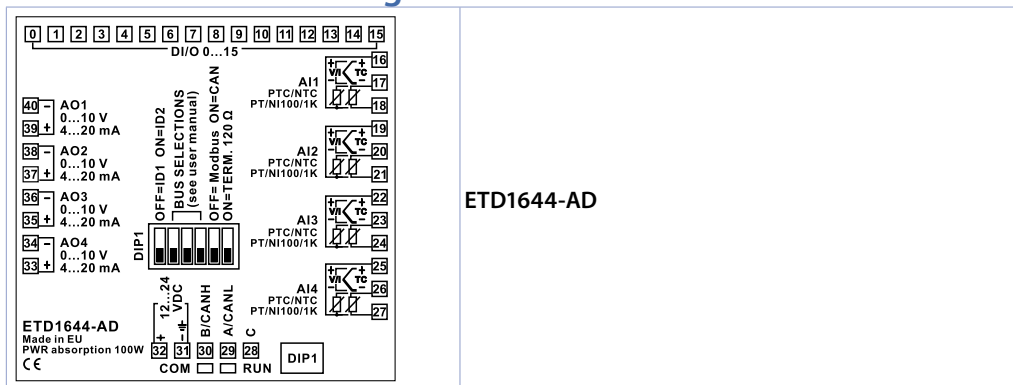
5 Collegamenti elettrici

Questo strumento è stato progettato e costruito in conformità alle Direttive Bassa Tensione 2006/95/CE, 2014/35/UE (LVD) e Compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE e 2014/30/UE (EMC) per l'installazione in ambienti industriali è buona norma seguire la seguenti precauzioni:

- Distinguere la linea di alimentazioni da quelle di potenza.
- Evitare la vicinanza di gruppi di teleruttori, contattori elettromagnetici, motori di grossa potenza e comunque usare appositi filtri.
- Evitare la vicinanza di gruppi di potenza, in particolare se a controllo di fase.
- Si raccomanda l'impiego di filtri di rete sull'alimentazione della macchina in cui lo strumento verrà installato, in particolare nel caso di alimentazione 230 VAC.

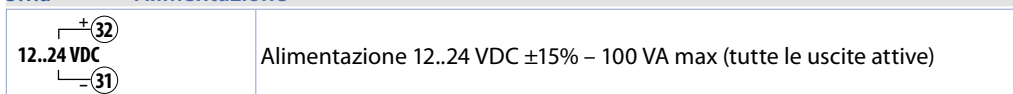
Si evidenzia che lo strumento è concepito per essere assemblato ad altre macchine e dunque la marcatura CE dello strumento non esime il costruttore dell'impianto dagli obblighi di sicurezza e conformità previsti per la macchina nel suo complesso.

5.1 Schema di collegamento



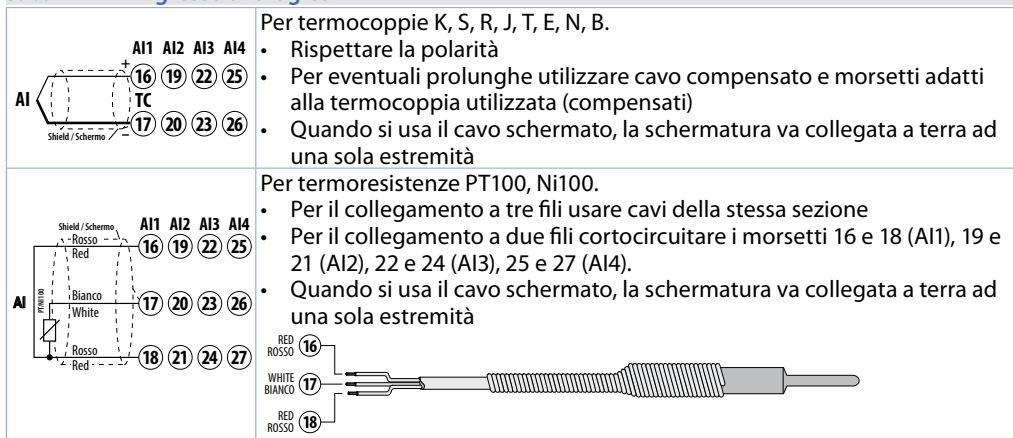
ETD1644-AD

5.1.a Alimentazione



Alimentazione 12..24 VDC $\pm 15\%$ – 100 VA max (tutte le uscite attive)

5.1.b Ingresso analogico



Per termocoppie K, S, R, J, T, E, N, B.

- Rispettare la polarità
- Per eventuali prolunghe utilizzare cavo compensato e morsetti adatti alla termocoppia utilizzata (compensati)
- Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità

Per termoresistenze PT100, Ni100.

- Per il collegamento a tre fili usare cavi della stessa sezione
- Per il collegamento a due fili cortocircuitare i morsetti 16 e 18 (AI1), 19 e 21 (AI2), 22 e 24 (AI3), 25 e 27 (AI4).
- Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità

	<p>Per termoresistenze NTC, PTC, PT500, PT1000 e potenziometri lineari. Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità</p>
	<p>Per segnali normalizzati in corrente e tensione. Rispettare la polarità. Quando si usa il cavo schermato, la schermatura va collegata a terra ad una sola estremità</p>

5.1.c Esempi di collegamento per ingressi Volt e mA

	<p>Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con sensore a tre fili. Rispettare le polarità: C = Uscita sensore B = Massa sensore A = Alimentazione sensore (12..24VDC) Cortocircuitare morsetti 31 e 17.</p>
	<p>Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con sensore ad alimentazione esterna. Rispettare le polarità: C = Uscita sensore B = Massa sensore</p>
	<p>Per segnali normalizzati in corrente 0/4...20 mA con sensore a due fili. Rispettare le polarità: C = Uscita sensore A = Alimentazione sensore (12..24VDC) Cortocircuitare morsetti 31 e 17.</p>

5.1.d Uscite analogiche

	<p>Uscite analogiche (galvanicamente isolate dagli ingressi analogici e dalle porte di comunicazione) configurabili da parametro come uscite 0..10V o 4..20mA.</p>
--	--

5.1.e Ingressi digitali

	<p>Ingressi PNP (per attivare l'ingresso, collegare un segnale positivo al morsetto corrispondente) $V_{IL} = 4,3 V$ $V_{IH} = 8,0 V$</p>
--	---

5.1.f Uscite digitali

	<p>Uscita digitale 24VDC $\pm 15\%$ / 700mA (Max 3A totali). Per forzare lo spegnimento delle uscite in caso di emergenza, aprire il contatto n.c. del pulsante di emergenza per interrompere il collegamento verso la massa del carico</p>
--	--

5.1.g Esempio di collegamento encoder incrementale

	<p>Utilizzare encoder push-pull Frequenza max. 80KHz</p>
--	---

5.1.h Esempio di collegamento contatore monodirezionale

	<p>Ingresso tipo PNP Frequenza max. 80KHz</p>
--	--

5.1.i Comunicazione seriale

	<p>Comunicazione RS485 Modbus RTU Slave galvanicamente isolata. Quando viene usato un cavo schermato, la schermatura deve essere collegata a terra solo dal lato del Master.</p>
--	--

5.1.j Comunicazione CAN

	<p>Comunicazione CAN con protocollo CANopen galvanicamente isolata. Quando viene usato un cavo schermato, la schermatura deve essere collegata a terra solo dal lato del Master.</p>
--	--

5.2 Significato delle spie di stato (led)

COM ●	<ul style="list-style-type: none"> Indica la presenza di comunicazione seriale
RUN ●	<ul style="list-style-type: none"> Acceso fisso indica il normale funzionamento del modulo. Lampeggia durante la fase di avvio del programma.

5.3 Dip switch

L'impostazione dei dip-switch deve essere effettuata con lo strumento spento. La lettura dello stato dei dip-switch viene eseguita solo all'accensione della scheda, eventuali modifiche dopo l'avvio non hanno effetto.

5.3.a Selezione protocollo di comunicazione

	Modbus RTU slave
	Canopen



5.3.b Selezione indirizzo di comunicazione

	Indirizzo 1
	Indirizzo 2

5.3.c Selezione velocità di comunicazione

	Modbus	CANopen
	4800 baud	50 kbit/s
	9600 baud	62.5 kbit/s
	19200 baud	100 kbit/s
	28800 baud	125 kbit/s
	38400 baud	250 kbit/s
	57600 baud	500 kbit/s
	115200 baud	1 Mbit/s
	Ricarica tutti i parametri e i dati di default.	

5.3.d Impostazione terminatore di linea

	Terminatore di linea disinserito
	Terminatore di linea inserito (120Ω)

6 Comunicazione Seriale

L'ETD1644-AD è dotata di seriale RS485 e può ricevere/trasmettere dati tramite protocollo Modbus RTU. Il dispositivo può essere configurato solo come slave.

L'indirizzo della scheda viene impostato tramite i dip-switch ed è indispensabile che non ci siano altri dispositivi con lo stesso indirizzo sulla stessa linea seriale.

L'indirizzo 255 può essere usato dal Master per comunicare con tutte le apparecchiature collegate (modalità broadcast), mentre con 0 tutti i dispositivi ricevono il comando, ma non è prevista alcuna risposta. La velocità di comunicazione è anch'essa stabilita tramite dei dip-switch.

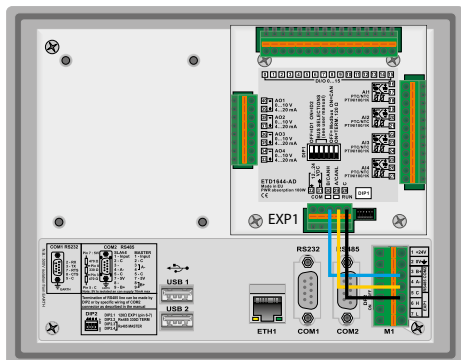
L'ETD1644-AD può introdurre un ritardo (in millisecondi) della risposta alla richiesta del Master. Tale ritardo deve essere impostato sul parametro 77 (word 2077).

Ad ogni variazione dei parametri lo strumento salva il nuovo valore in memoria in modo che venga mantenuto anche in caso di spegnimento.

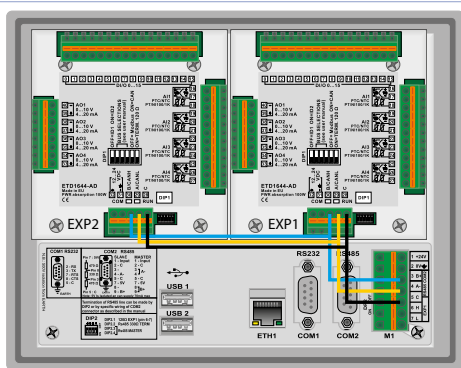
NB: modifiche apportate a Word diverse da quelle riportate nella tabella seguente possono causare mal funzionamenti dello strumento.

6.1 SET-UP nodo RS485 Modbus slave

Una rete RS485 Modbus prevede una resistenza di fine linea di 120 Ω. E' necessario inserirle, alla fine della linea, nell'ultimo dispositivo della rete.



Esempio di connessione di una ETD1644 in RS485 Modbus (DIP6: ON su EXP1)



Esempio di connessione di due ETD1644 in RS485 Modbus (DIP6: OFF su EXP1, DIP6: ON su EXP2)

Le ETD1644-AD prevedono al loro interno una resistenza di fine linea attivabile tramite dip-switch (*paragrafo 5.3.d*).

Modbus RTU protocol features

Baud-rate	Selezionabile da dip-switch. Valore 0: 4800bit/s Valore 4: 38400bit/s Valore 1: 9600bit/s Valore 5: 57600bit/s Valore 2: 19200bit/s Valore 6: 115200bit/s Valore 3: 28800bit/s
Formato	Selezionabile da parametro 76. Valore 0: 8,n,1 Valore 3: 8,n,2 Valore 1: 8,o,1 Valore 4: 8,o,2 Valore 2: 8,e,1 Valore 5: 8,e,2
Funzioni supportate	WORD READING (max 100 word) (0x03, 0x04) SINGLE WORD WRITING (0x06) MULTIPLE WORDS WRITING (max 100 word) (0x10)

Si riporta di seguito l'elenco di tutti gli indirizzi disponibili e le funzioni supportate:

RO = Read Only	R/W = Read/Write	WO = Write Only
----------------	------------------	-----------------

Modbus address	Descrizione	Read Write	Reset value
0	Tipo dispositivo	RO	510
1	Versione software	RO	Flash
2	Versione boot	RO	Flash
3	Stato dip-switch	RO	dip
4			
5	Indirizzo slave	RO	dip
6	Flags stato errori: bit 0 = Parametri errati bit 1 = Dati di stato errati bit 2 = Dati taratura errati bit 3 = Dati costanti taratura errati bit 4 = Dati Canopen errati bit 5 = Taratura mancante bit 6 = Parametro fuori range bit 7 = Guasto FRam bit 8 = Guasto giunto freddo bit 9 = - bit 10 = - bit 11 = - bit 12 = Ingresso AI1 fuori range bit 13 = Ingresso AI2 fuori range bit 14 = Ingresso AI3 fuori range bit 15 = Ingresso AI4 fuori range	RO	-
7	Temperatura giunto freddo (gradi con decimo)	RO	-
1000	Stato ingressi digitali I0..I15	RO	-
1001	Valore ingresso AI1 (gradi con decimo)	RO	-
1002	Valore ingresso AI2 (gradi con decimo)	RO	-
1003	Valore ingresso AI3 (gradi con decimo)	RO	-
1004	Valore ingresso AI4 (gradi con decimo)	RO	
1005	Conteggi encoder/contatore 1 H	RO	EEProm
1006	Conteggi encoder/contatore 1 L	RO	EEProm
1007	Conteggi encoder/contatore 2 H	RO	EEProm
1008	Conteggi encoder/contatore 2 L	RO	EEProm
1009	Conteggi encoder/contatore 3 H	RO	EEProm
1010	Conteggi encoder/contatore 3 L	RO	EEProm
1011	Conteggi encoder/contatore 4 H	RO	EEProm
1012	Conteggi encoder/contatore 4 L	RO	EEProm
1013	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 1 H	RO	0
1014	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 1 L	RO	0
1015	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 2 H	RO	0
1016	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 2 L	RO	0
1017	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 3 H	RO	0
1018	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 3 L	RO	0
1019	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 4 H	RO	0
1020	Conteggi rilevati 1s encoder/contatore 4 L	RO	0
1021	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 1 H	RO	0
1022	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 1 L	RO	0
1023	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 2 H	RO	0
1024	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 2 L	RO	0
1025	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 3 H	RO	0
1026	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 3 L	RO	0
1027	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 4 H	RO	0

Modbus address	Descrizione	Read Write	Reset value
1028	Conteggi rilevati 100ms encoder/contatore 4 L	RO	0
		RO	0
1100	Stato uscite digitali O0..O15	R/W	0
1101	Valore uscita AO1	R/W	0
1102	Valore Uscita AO2	R/W	0
1103	Valore Uscita AO3	R/W	0
1104	Valore Uscita AO4	R/W	0
1105	Comandi encoder/contatore 1	R/W	0
1106	Comandi encoder/contatore 2	R/W	0
1107	Comandi encoder/contatore 3	R/W	0
1108	Comandi encoder/contatore 4 Bit0 = Carica valore preset Bit1 = Carica preset al prossimo impulso Z	R/W	0
2001	Parametro 1	R/W	Eeprom
2002	Parametro 2	R/W	Eeprom
...	Parametro ...	R/W	Eeprom
2100	Parametro 100	R/W	Eeprom
4001	Parametro 1	R/W	Eeprom
4002	Parametro 2	R/W	Eeprom
...	Parametro ...	R/W	Eeprom
4100	Parametro 100 Il salvataggio in eeprom dei parametri scritti a questi indirizzi, viene eseguito dopo 10 secondi dall'ultima scrittura su quest'area.	R/W	Eeprom

7 Tabella parametri di configurazione

GRUPPO A - INGRESSI ANALOGICI

1 Tipo sensore AI1 (*Word modbus 2001*)

2 Tipo sensore AI2 (*Word modbus 2002*)

3 Tipo sensore AI3 (*Word modbus 2003*)

4 Tipo sensore AI4 (*Word modbus 2004*)

Configurazione ingresso analogico / selezione sensore

$\#$	Disabilitato	(Default)
1	Tc-K	-260 °C..1360 °C
2	Tc-S	-40 °C..1760 °C
3	Tc-R	-40 °C..1760 °C
4	Tc-J	-200 °C..1200 °C
5	Tc-T	-260 °C..400 °C
6	Tc-E	-260 °C..980 °C
7	Tc-N	-260 °C..1280 °C
8	Tc-B	100 °C..1820 °C
9	Pt100	-100 °C..600 °C
10	Ni100	-60 °C..180 °C
11	NTC10K	-40 °C..125 °C
12	PTC1K	-50 °C..150 °C
13	Pt500	-100 °C..600 °C
14	Pt1000	-100 °C..600 °C
15	0..1V	
16	0..5V	
17	0..10 V	
18	0..20 mA	
19	4..20 mA	

20 0..60 mV
21 Potenzimetro (impostare il valore nel parametro 14...17)

5 Tipo gradi *(Word modbus 2005)*

0 °C Gradi Centigradi (**Default**)
1 °F Gradi Fahrenheit
2 K Kelvin

6 Limite inferiore ingresso AI1 *(Word modbus 2006)*

7 Limite inferiore ingresso AI2 *(Word modbus 2007)*

8 Limite inferiore ingresso AI3 *(Word modbus 2008)*

9 Limite inferiore ingresso AI4 *(Word modbus 2009)*

Limite inferiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 4 mA
-32767..+32767, Default: 0.

10 Limite superiore ingresso AI1 *(Word modbus 2010)*

11 Limite superiore ingresso AI2 *(Word modbus 2011)*

12 Limite superiore ingresso AI3 *(Word modbus 2012)*

13 Limite superiore ingresso AI4 *(Word modbus 2013)*

Limite superiore dell'ingresso analogico solo per normalizzati. Es: con ingresso 4..20 mA questo parametro assume il valore associato a 20 mA
-32767..+32767. Default:1000

14 Valore potenziometro AI1 *(Word modbus 2014)*

15 Valore potenziometro AI2 *(Word modbus 2015)*

16 Valore potenziometro AI3 *(Word modbus 2016)*

17 Valore potenziometro AI4 *(Word modbus 2017)*

Seleziona il valore del potenziometro
1..150 kohm. Default: 10kohm

18 Ingresso lineare oltre limiti AI1 *(Word modbus 2018)*

19 Ingresso lineare oltre limiti AI2 *(Word modbus 2019)*

20 Ingresso lineare oltre limiti AI3 *(Word modbus 2020)*

21 Ingresso lineare oltre limiti AI4 *(Word modbus 2021)*

In caso di ingresso lineare, permette al processo di superare i limiti (Par. 6..9 e 10..13).

0 Disabilitato (**Default**)
1 Abilitato

22 Calibrazione offset AI1 *(Word modbus 2022)*

23 Calibrazione offset AI2 *(Word modbus 2023)*

24 Calibrazione offset AI3 *(Word modbus 2024)*

25 Calibrazione offset AI4 *(Word modbus 2025)*

Calibrazione offset. Valore che si somma o sottrae al processo visualizzato (es: normalmente corregge il valore di temperatura ambiente).
-10000..+10000 [digit] (gradi.decimi per sensori di temperatura). Default 0.

26 **Calibrazione guadagno AI1** (Word modbus 2026)

27 **Calibrazione guadagno AI2** (Word modbus 2027)

28 **Calibrazione guadagno AI3** (Word modbus 2028)

29 **Calibrazione guadagno AI4** (Word modbus 2029)

Calibrazione guadagno. Valore che si moltiplica al processo per eseguire calibrazione sul punto di lavoro. Es: per correggere la scala di lavoro da 0..1000°C che visualizza 0..1010°C, fissare il parametro a -1.0

-1000 (100.0%)...+1000 (+100.0%), **Default:** 0.0.

30 **Riservato** (Word modbus 2030)

31 **Riservato** (Word modbus 2031)

32 **Riservato** (Word modbus 2032)

33 **Riservato** (Word modbus 2033)

34 **Filtro ingresso AI1** (Word modbus 2034)

35 **Filtro ingresso AI2** (Word modbus 2035)

36 **Filtro ingresso AI3** (Word modbus 2036)

37 **Filtro ingresso AI4** (Word modbus 2037)

Filtro lettura ingresso analogico: aumenta la stabilità del processo sulle word 1001, 1002, 1003, 1004. Indica il numero di campionamenti da mediare nel calcolo del processo.

1...50. (**Default:** 5)

78 **Massima differenza per nuovo campionamento AI1** (Word modbus 2078)

79 **Massima differenza per nuovo campionamento AI2** (Word modbus 2079)

80 **Massima differenza per nuovo campionamento AI3** (Word modbus 2080)

81 **Massima differenza per nuovo campionamento AI4** (Word modbus 2081)

Definisce il valore assoluto massimo di differenza tra il valore attuale del processo e il nuovo campionamento per ritenere tale valore accettabile (e quindi inserito nella media gestita dal parametro "34..37 Filtro ingresso") o scartarlo.

1..32767 [decimi di °C o digit], **Default:** 100

82 **Durata massima scarto campionamento AI1** (Word modbus 2082)

83 **Durata massima scarto campionamento AI2** (Word modbus 2083)

84 **Durata massima scarto campionamento AI3** (Word modbus 2084)

85 **Durata massima scarto campionamento AI4** (Word modbus 2085)

Determina la durata massima per la quale i campionamenti dell'ingresso analogico possono venire scartati se considerati non accettabili (vedi parametri 78..81). Scaduto tale tempo qualsiasi valore di campionamento verrà considerato valido.

0..200 [decimi di secondo], **Default:** 10

38 **Frequenza conversione AI1 e AI2** (Word modbus 2038)

39 **Frequenza conversione AI3 e AI4** (Word modbus 2039)

Frequenza di conversione del il convertitore analogico digitale. Frequenze più basse rallentano il campionamento ma aumentano la precisione di lettura, mentre frequenze più alte aumentano il tempo di campionamento a scapito della precisione di lettura dell'ingresso analogico.

0	4 Hz	8	39 Hz
1	6 Hz	9	50 Hz
2	8 Hz	10	62 Hz
3	10 Hz	11	123 Hz
4	12 Hz	12	242 Hz
5	17 Hz (Default)	13	470 Hz
6	20 Hz		
7	33 Hz		

GRUPPO B - USCITE ANALOGICHE

40 Tipo uscita AO1 (Word modbus 2040)

41 Tipo uscita AO2 (Word modbus 2041)

42 Tipo uscita AO3 (Word modbus 2042)

43 Tipo uscita AO4 (Word modbus 2043)

Seleziona la modalità di funzionamento dell'uscita analogica.

0 0..10 V (Default)

1 4..20 mA.

44 Limite inferiore uscita AO1 (Word modbus 2044)

45 Limite inferiore uscita AO2 (Word modbus 2045)

46 Limite inferiore uscita AO3 (Word modbus 2046)

47 Limite inferiore uscita AO4 (Word modbus 2047)

Limite inferiore range uscita continua (valore associato a 0 V / 4 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

48 Limite superiore uscita AO1 (Word modbus 2048)

49 Limite superiore uscita AO2 (Word modbus 2049)

50 Limite superiore uscita AO3 (Word modbus 2050)

51 Limite superiore uscita AO4 (Word modbus 2051)

Limite superiore range uscita continua (valore associato a 10 V / 20 mA).

-32767..+32767 [digit], **Default:** 1000.

52 Valore uscita in errore AO1 (Word modbus 2052)

53 Valore uscita in errore AO2 (Word modbus 2053)

54 Valore uscita in errore AO3 (Word modbus 2054)

55 Valore uscita in errore AO4 (Word modbus 2055)

Determina il valore dell'uscita analogica in caso di errore o anomalia.

Il valore deve essere compreso tra i limiti minimo e massimo dell'uscita.

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

56 Riservato (Word modbus 2056)

57 Riservato (Word modbus 2057)

58 Riservato (Word modbus 2058)

59 Riservato (Word modbus 2059)

GRUPPO C - INGRESSI DIGITALI

60 Filtro ingressi digitali (Word modbus 2060)

Definisce il tempo per cui l'ingresso digitale deve rimanere stabile prima di essere considerato valido.

0..250 [ms], **Default:** 5 ms.

61 Setup encoder/contatore 1 (Word modbus 2061)

62 Setup encoder/contatore 2 (Word modbus 2062)

63 Setup encoder/contatore 3 (Word modbus 2063)

64 Setup encoder/contatore 4 (Word modbus 2064)

Determina la modalità di funzionamento dell'ingresso encoder o contatore monodirezionale.

0 Disabilitato (Default).

1 Encoder fase A-B.

2 Encoder fase A-B-Z.

3 Contatore Up.

4 Contatore Down.

- 65 Valore preset encoder/counter 1 H(*Word modbus 2065*)
- 66 Valore preset encoder/counter 1 L(*Word modbus 2066*)
- 67 Valore preset encoder/counter 2 H(*Word modbus 2067*)
- 68 Valore preset encoder/counter 2 L(*Word modbus 2068*)
- 69 Valore preset encoder/counter 3 H(*Word modbus 2069*)
- 70 Valore preset encoder/counter 3 L(*Word modbus 2070*)
- 71 Valore preset encoder/counter 4 H(*Word modbus 2071*)
- 72 Valore preset encoder/counter 4 L(*Word modbus 2072*)

Determina il valore che verrà caricato nel registro dei conteggi dell'encoder o del contatore, al verificarsi del comando di caricamento (vedi indirizzo 1108)

Il valore del registro è a 32 bit, l'accesso tramite protocollo Modbus avviene quindi tramite due word (16 bit) consecutive.

-32767..+32767 [digit], **Default:** 0.

73 Stato uscite digitali in offline (*Word modbus 2073*)

Determina lo stato delle uscite digitali O0..O15 al verificarsi della condizione di offline del modulo nel caso di protocollo Modbus abilitato (vedi param. 75). Disabilitato = 0, Abilitato = 1.

b:è 0 Stato uscita O1 (**Default** 0).

...

b:è 15 Stato uscita O15.

74 Riservato (*Word modbus 2074*)

GRUPPO D - SERIALE

75 Tempo offline Modbus (*Word modbus 2075*)

Determina, nel caso di protocollo Modbus abilitato, il tempo di inattività della seriale prima di decretare la condizione di offline.

0 Gestione offline disabilitata (**Default**)

1..60000 [MS] Tempo di inattività prima dell'offline.

76 Formato seriale Modbus (*Word modbus 2076*)

Determina il formato dei dati utilizzato per la porta Modbus.

0 8,n,1 (**Default**).

1 8,o,1

2 8,e,1

3 8,n,2

4 8,o,2

5 8,e,2

77 Ritardo risposta seriale Modbus (*Word modbus 2077*)

Determina il ritardo minimo con cui il dispositivo risponde ad una interrogazione ricevuta sulla porta Modbus.

0..+100 [ms], **Default:** 5.

8 CANopen

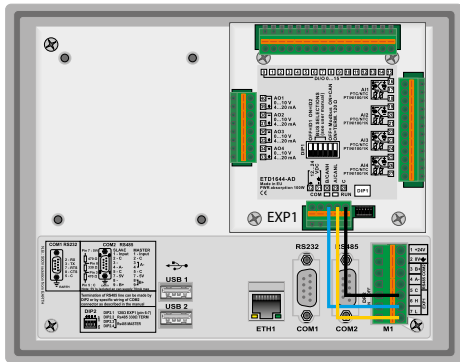
A seconda del tipo di lampeggio il LED COM indica tutti gli stati operativi del protocollo CANopen

Nome lampeggio LED COM	Tipo di lampeggio
Blink_fast	Lampeggio rapido a 50msec
Blink_medium	Lampeggio a 200msec
Blink_slow	Lampeggio a 600msec
LED_on	LED sempre acceso
Blink_3_on	LED acceso per 1sec, 3 lampeggi da 150msec
Blink_1_off	Lampeggio lento di 40msec ogni 1.2sec
Blink_3_off	LED spento per 1sec, 3 lampeggi da 150msec

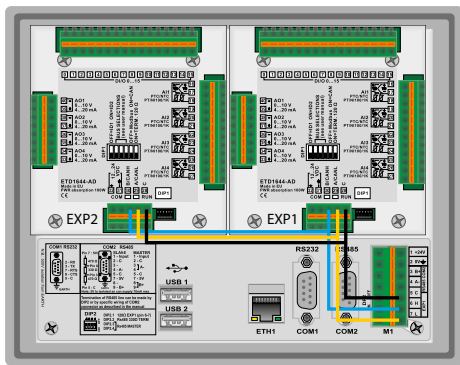
Stato	Lampeggio led COM
Boot-up	Blink_fast
Pre-Operational	Blink_slow
Operational	LED_on
Stopped	Blink_1_off
Pre-Operational con Emergency	Blink_medium
Operational con Emergency	Blink_3_on
Stopped con Emergency	Blink_3_off

8.1 SET-UP nodo CANopen slave

Una rete in CANopen prevede una resistenza di fine linea di 120 Ω. E' necessario inserirle, alla fine della linea can, nell'ultimo dispositivo della rete.



Esempio di connessione di una ETD1644 in CANopen (DIP6: ON su EXP1)



Esempio di connessione di due ETD1644 in CANopen (DIP6: OFF su EXP1, DIP6: ON su EXP2)

Le ETD1644-AD prevedono al loro interno una resistenza di fine linea attivabile tramite dip-switch ([paragrafo 5.3.d](#)).

8.2 Funzionamento nodo CANopen slave

All'accensione, dopo il boot-up, il modulo si porta automaticamente nello stato Pre-Operational (LED COM lampeggio Blink_slow). In questo stato non sono ammesse trasmissioni/ricezioni di PDO, ma solo di SDO. Per passare da Pre-Operational ad Operational, è necessario un messaggio NMT¹ da un master.

¹ Per i dettagli riguardanti il CANopen, consultare il capitolo 11

8.3 Object Dictionary

L'elenco di tutti gli oggetti dell'Object Dictionary è riportato di seguito diviso in 3 tabelle. La prima elenca gli oggetti della Communication Profile Area, dove sono descritti tutti i parametri necessari per la comunicazione, come gli identificatori e la configurazione dei PDO. La seconda elenca gli oggetti della Manufacturer Specific Parameter Area, dove sono descritte tutte le funzionalità specifiche del costruttore relative al modulo ETD1644-AD. La terza elenca gli oggetti della Standard Device Profile Area, dove sono descritte le modalità di trasmissione/ricezione di ingressi/uscite.

8.4 Communication Profile Area

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	0x000F0191	ETD1644-AD	CONST
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	Emergency messages	R
0x1003	0	Pre-defined Error Field	Array 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (sempre ultimo errore)	R
	-		...
	10		Array 32bit unsigned	-	Standard error field (sempre primo errore)	R
0x1005	0	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	0x00000080	COB-ID per messaggi SYNC	R
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi SYNC	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	-	CONST
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Versione hardware attuale	-	CONST
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Versione software attuale	-	CONST
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	Indirizzo nodo	R
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 interrogazioni Guard time	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	Se il suo valore è 0, il Node Guarding non è monitorato	R/W
0x1010	0	Store Parameters	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Scrivere stringa "save" per salvare i parametri utente	R/W
0x1011	0	Restore default Parameter	Array 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit unsigned	1	Scrivere stringa "load" per ripristinare i parametri di default standard	R/W
0x1014	0	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	0x80 + module-ID	-	R

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x1015	0	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	0	Tempo che deve essere trascorso prima della trasmissione di un altro Emergency	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	Tempo tra 2 messaggi Heartbeat	R/W
0x1018	0	Identity Object	Record 8bit unsigned	4	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	PIX	ID produttore	R
	2		Record 32bit unsigned	ETD1	Descrizione dispositivo	R
	3		Record 32bit unsigned	-	Numero revisione	R
	4		Record 32bit unsigned	-	Numero di serie	R
0x1029	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error	R/W
0x1400 0x1401 0x1402 0x1403	0	Receive PDO communication parameter	Record 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Record 32bit unsigned	- Idx 0x1400 0x200 + module-ID - Idx 0x1401 0x300 + module-ID - Idx 0x1402 0x400 + module-ID - Idx 0x1403 0x500 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 32bit unsigned	255	Transmission type	R/W
0x1600 0x1601 0x1602 0x1603	0	Receive PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1 to 8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping object1 to object 8	R/W
0x1800 0x1801 0x1802 0x1803	0	Transmit PDO communication parameter	Record 8bit unsigned	5	Numero di Sub-index	R

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	1		Record 32bit unsigned	- Idx 0x1800 0x180 + module-ID - Idx 0x1801 0x280 + module-ID - Idx 0x1802 0x380 + module-ID - Idx 0x1803 0x480 + module-ID	COB-ID used by PDO	R/W
	2		Record 8bit unsigned	255	Transmission type	R/W
	3		Record 16bit unsigned	0	Inhibit time	R/W
	5		Record 16bit unsigned	0	Event timer	R/W
0x1A00 0x1A01 0x1A02 0x1A03	0	Transmit PDO mapping parameter	Record 8bit unsigned	-	Numero di Sub-index	R/W
	1...8		Record 32bit unsigned	-	PDO mapping objecti	R/W

8.5 Manufacturer Specific Parameter Area - ETD1644-AD

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x2000	0	Device specifications	Array 8bit unsigned	19	Numero di Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	6 (1Mbps)	Canbus speed	R
	2		Array 16bit signed	120	Tempo di Boot-up	R/W
	3		Array 16bit signed	0x7F (Pre-Operational)	Stato CANopen dopo boot-up	
	4 ... 19		Reserved			R/W
0x3000	0	ETD1644-AD parameters	Array 8bit unsigned	100	Numero di Sub-index	R
	1		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI1	R/W
	2		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI2	R/W
	3		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI3	R/W
	4		Array 16bit signed	0	Tipo sensore AI4	R/W
	5		Array 16bit signed	0	Tipo gradi	R/W
	6		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI1	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	7		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI2	R/W
	8		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI3	R/W
	9		Array 16bit signed	0	Limite inferiore ingresso AI4	R/W
	10		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI1	R/W
	11		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI2	R/W
	12		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI3	R/W
	13		Array 16bit signed	1000	Limite superiore ingresso AI4	R/W
	14		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI1	R/W
	15		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI2	R/W
	16		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI3	R/W
	17		Array 16bit signed	10	Valore potenziometro AI4	R/W
	18		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI1	R/W
	19		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI2	R/W
	20		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI3	R/W
	21		Array 16bit signed	0	Ingresso lineare oltre i limiti AI4	R/W
	22		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI1	R/W
	23		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI2	R/W
	24		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI3	R/W
	25		Array 16bit signed	0	Calibrazione offset AI4	R/W
	26		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI1	R/W
	27		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI2	R/W
	28		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI3	R/W
	29		Array 16bit signed	0	Calibrazione guadagni AI4	R/W
	30 .. 33		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
	34		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI1	R/W
	35		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI2	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	36		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI3	R/W
	37		Array 16bit signed	5	Filtro ingresso AI4	R/W
	38		Array 16bit signed	5	Frequenza conversione AI1 e AI2	R/W
	39		Array 16bit signed	5	Frequenza conversione AI3 e AI4	R/W
	40		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO1	R/W
	41		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO2	R/W
	42		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO3	R/W
	43		Array 16bit signed	0	Tipo uscita AO4	R/W
	44		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO1	R/W
	45		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO2	R/W
	46		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO3	R/W
	47		Array 16bit signed	0	Limite inferiore uscita AO4	R/W
	48		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO1	R/W
	49		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO2	R/W
	50		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO3	R/W
	51		Array 16bit signed	1000	Limite superiore uscita AO4	R/W
	52 .. 59		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
	60		Array 16bit signed	5	Filtro ingressi digitali	R/W
	61		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 1	R/W
	62		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 2	R/W
	63		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 3	R/W
	64		Array 16bit signed	0	Setup encoder/contatore 4	R/W
	65		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 1 H	R/W
	66		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 1 L	R/W
	67		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 2 H	R/W
	68		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 2 L	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	69		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 3 H	R/W
	70		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 3 L	R/W
	71		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 4 H	R/W
	72		Array 16bit signed	0	Valore preset encoder/contatore 4 L	R/W
	73 .. 100		Array 16bit signed	0	Riservato	R/W
0x3001	0	Conteggi encoder/contatore	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/contatore 1	R
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/contatore 2	R
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/contatore 3	R
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi encoder/contatore 4	R
0x3002	0	Preset Conteggi encoder/contatore	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Preset conteggi encoder/contatore 4	R/W
0x3003	0	Comandi encoder/contatore	Array 8bit unsigned	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	Comandi encoder/contatore 4	R/W
0x3004	0	Conteggi encoder/contatore 1 sec	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi 1 sec encoder/contatore 4	R/W
0x3005	0	Conteggi encoder/contatore 100 ms	Array 8bit signed	4	Numero di Sub-index	R

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	1		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 1	R/W
	2		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 2	R/W
	3		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 3	R/W
	4		Array 32bit signed	0	Conteggi 100 ms encoder/contatore 4	R/W

8.6 Standard Device Profile Area

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x6000	0	Digital inputs	Array 8bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco ingressi digitali	R
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco ingressi digitali	R
0x6005		Global Interrupt Enable Digital 8 bit	8 bit signed	1	Abilita la rasmissione di ingressi digitali su PDO	R/W
0x6006	0	Interrupt Mask Any Change 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	255	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di variazione	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	255	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di variazione	R/W
0x6007	0	Interrupt Mask Low-to-High 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di transizione positiva	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di transizione positiva	R/W
0x6008	0	Interrupt Mask High-to-Low 8 bit	Array 8 bit unsigned	2	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 1..8 in caso di transizione negativa	R/W
	2		Array 8 bit unsigned	0	Trasmissione ingressi 9..16 in caso di transizione negativa	R/W
0x6200	0	Digital Output	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco uscite	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco uscite	R/W
0x6206	0	Error Mode Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R

Idx	S - Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	1		Array 8bit unsigned	255	1° blocco uscite (Uscite 1..8 caricate con valore pre-definiti in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	255	2° blocco uscite (Uscite 9..16 caricate con valore pre-definiti in caso di errore)	R/W
0x6207	0	Error Value Output 8bit	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	1° blocco uscite (Valori pre-definiti uscite 1..8 in caso di errore)	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	2° blocco uscite (Valori pre-definiti uscite 9..16 in caso di errore)	R/W
0x6401	0	Analogue Input 16bit	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI1	R
	2		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI2	R
	3		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI3	R
	4		Array 16bit unsigned	-	Ingresso AI4	R
0x6411	0	Analogue Output 16bit	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Uscita AO4	R/W
0x6421	0	Analogue Input Interrupt Trigger Selection	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	7	Trigger ingresso AI4	R/W
0x6423	0	Analogue Input Global Interrupt Enable	Boolean	0	Abilita/disabilita trasmissione ingressi analogici	R/W
0x6424	0	Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite superiore ingresso AI4	R/W
0x6425	0	Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Limite inferiore ingresso AI4	R/W
0x6426	0	Analogue Input Interrupt Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta ingresso AI4	R/W
0x6427	0	Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta negativo ingresso AI4	R/W
0x6428	0	Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned	Array 8bit unsigned	4	Numero di ingressi analogici	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	0	Delta positivo ingresso AI4	R/W

Idx	S-Idx	Nome	Tipo	Default	Commento	R/W
0x6443	0	Analogue Output Error Mode	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO1	R/W
	2		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO2	R/W
	3		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO3	R/W
	4		Array 16bit unsigned	1	Error Mode uscita AO4	R/W
0x6444	0	Analogue Output Error Value Integer	Array 8bit unsigned	4	Numero di uscite analogiche	R
	1		Array 16bit unsigned	0	Error Value uscita AO1	R/W
	2		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO2	R/W
	3		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO3	R/W
	4		Array 8bit unsigned	0	Error Value uscita AO4	R/W
0x67FE	0	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	1	Numero di Sub-index	R
	1		Array 8bit unsigned	0	Communication error (vedi oggetto 0x1029)	R/W

8.7 EDS Files

I files EDS dei vari modelli sono disponibili nell'area download del sito pixsys.net.

9 CANopen nel dettaglio

CAN (Controller Area Network) è un sistema bus Multimaster. I messaggi sono inviati al bus con una determinata priorità, definita dal COB ID (Communication Object Identifier). CANopen è un protocollo definito dalle specifiche DS 301 CIA (CAN in automation).

Il CANopen è costruito sopra il CAL (CAN Application Layer, un protocollo di comunicazione di alto livello per reti CAN-based). Il CAL definisce 4 tipi di elementi di servizio:

- **CMS:** (CAN-based Message Specification): definisce un insieme di oggetti (Variabili, Eventi, Domini) che determinano come l'interfaccia CAN può accedere alle funzioni dei nodi della rete.
- **NMT:** (Network Management): definisce tutti i servizi di una rete del tipo master-slave come inizializzazione, start e stop dei nodi, rilevamento degli errori.
- **DBT:** (Distributor): definisce una distribuzione dinamica degli identificatori CAN per i nodi della rete, chiamati COB-ID (Communication Object Identifier)
- **LMT:** (Layer Management): offre la possibilità di cambiare parametri come l'indirizzo NMT di un nodo, bit-timing e baud-rate di un'interfaccia CAN.

CMS definisce 8 livelli di priorità, ciascuno con 220 COB-ID.

Gli altri identificatori sono riservati per NMT, DBT e LMT.

CAN Application Layer (CAL)

COB-ID	Descrizione
0	Servizi NMT start/stop
1..220	CMS priorità oggetto 0
221..440	CMS priorità oggetto 1
441..660	CMS priorità oggetto 2
661..880	CMS priorità oggetto 3
881..1100	CMS priorità oggetto 4
1101..1320	CMS priorità oggetto 5
1321..1540	CMS priorità oggetto 6
1541..1760	CMS priorità oggetto 7
1761..2015	NMT Node Guarding
2016..2031	Servizi NMT, LMT, DBT

9.1 Object Dictionary

L'Object dictionary è fondamentale per un dispositivo CANopen. Tutti i dati e le informazioni riguardanti la configurazione sono salvati in esso. È un gruppo ordinato di oggetti, dove ognuno è indirizzato da un ID a 16 bit. L'object dictionary è diviso in 3 aree, dove ciascuna area è rappresentata da una tabella che ne elenca tutti gli oggetti:

- **Communication Profile Area** (Indirizzi 0x1000-0x1FFF): contiene tutti i parametri fondamentali per la comunicazione ed è comune per tutti i dispositivi CANopen.
- **Manufacturer Specific Profile Area** (Indirizzi 0x2000-0x5FFF): in quest'area ogni produttore può implementare le proprie specifiche funzionalità.
- **Standardized Device Profile Area** (Indirizzi 0x6000-0x9FFF): definisce le modalità di trasmissione/ricezione di ingressi/uscite. È definita dallo standard DS-401 (Device Profile per dispositivi I/O)

Nell'object dictionary è usato uno schema di indirizzamento per accedere ai parametri, alla comunicazione, alle funzioni ed ai dati del dispositivo. Ogni indirizzo è definito da un numero da 16 bit che indica l'indirizzo di riga della tabella. Sono permessi fino a 65536 indirizzi.

Se un oggetto è composto di più elementi, sono identificati da dei sotto-indirizzi (chiamati sub-index). Ogni sub-index identifica quindi l'indirizzo colonna dell'oggetto, per un massimo di 256 sotto-indirizzi. Se l'indirizzo corrisponde a variabili semplici (8bit senza segno, 16bit senza segno, ecc.), il sub-index sarà sempre 0. Per gli altri oggetti, come array, record, ecc. sub-index 0 indicherà il numero massimo di sub-index dell'oggetto.

I dati sono codificati nei seguenti sub-index:

- nome dell'oggetto descrivente le funzioni
- un attributo che indica il tipo di dato
- un attributo di accesso: sola lettura, sola scrittura, lettura/scrittura

Struttura del CANopen object dictionary

Index (Esadecimale)	Oggetto
0x0000	Non usato
0x0001- 0x001F	Static data types
0x0020 - 0x003F	Complex data types
0x0040 - 0x005F	Manufacturer specific data types
0x0060 - 0x007F	Profile specific static data types
0x0080 - 0x009F	Profile specific complex data types
0x00A0 - 0x0FFF	Riservato
0x1000 - 0x1FFF	Communication Profile (DS-301)
0x2000 - 0x5FFF	Manufacturer specific parameters
0x6000 - 0x9FFF	Parameters from standardized device profiles
0xA000 - 0xFFFF	Riservato

9.1.1 CANopen communication model

CANopen definisce 4 tipi di messaggi:

- 1 **Administrative message:** gestione Layer, gestione rete e servizi di identificazione (inizializzazione, configurazione e supervisione rete). Servizi e protocolli sono conformi agli elementi LMT, NMT e DBT.
- 2 **Service Data Object (SDO):** fornisce accessi tipo client agli oggetti dell'object dictionary del dispositivo (server) usando index e sub-index. Una risposta è generata per ogni messaggio CAN: un SDO richiede 2 identificatori. Richieste e risposte SDO contengono sempre 8 byte.
- 3 **Process Data Object (PDO):** realizza il trasferimento dei dati in real-time. Il trasferimento è delimitato da 1 a 8 byte, ed il suo contenuto è definito solo dal suo identificatore CAN.

Ciascun PDO è descritto da 2 oggetti nell'object dictionary:

- **PDO Communication Parameter:** contiene il COB-ID usato, il tipo di trasmissione, tempo di inibizione ed il periodo.
- **PDO Mapping Parameter:** contiene una lista di allocazioni di oggetti dell'object dictionary mappati nel PDO. E' configurabile da messaggi SDO se la mappatura è supportata dal dispositivo. Ci sono 2 tipi di trasmissione del PDO:

- 1 **Synchronous:** è regolato dalla ricezione di un oggetto SYNC (acyclic, non periodico, o cyclic, che significa che la trasmissione è periodicamente controllata ogni 1,2,...,240 da messaggi SYNC).

- 2 **Asynchronous:** trasmissione è regolata da una richiesta di trasmissione remota da un altro dispositivo, oppure da un evento specifico definito nel device profile (cambiamento del valore di ingresso, timer, ecc..)

- **Inhibit time** per un PDO definisce il tempo minimo tra la trasmissione di due PDO consecutivi. E' una parte del PDO Communication Parameter ed è definito come intero a 16bit senza segno (unità 100msec).
- **Event time period** definisce in che modo la trasmissione dei PDO è regolata quando è trascorso un determinato tempo. E' definito come un intero a 16 bit senza segno (unità in millisecondi). PDO trasmette i dati senza sovraccarico ed i messaggi non hanno conferma: un PDO richiede un identificatore CAN (non possono essere trasmessi più di 8 byte con 1 PDO).

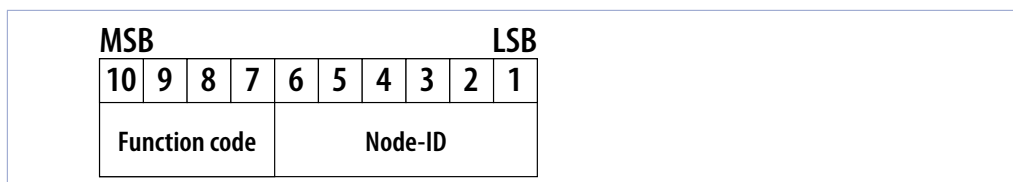
- 4 **Predefined Messages o Special Function Objects.** E' una lista di messaggi pre-definiti importanti:

- **Synchronization (SYNC):** regola trasmissione di ingressi/uscite sincronizzando i PDO. E' tra i COB-ID a priorità più alta.
- **Time Stamp:** fornisce ai dispositivi un riferimento temporale comune.
- **Emergency:** l'evento è regolato da errori interni al dispositivo.
- **Node/Life Guarding:** il master NMT monitorizza lo stato dei nodi slave (node guarding). I nodi possono monitorare lo stato del master NMT (life guarding): comincia nello slave NMT dopo che ha ricevuto il primo messaggio node guarding dal master NMT. Rileva errori nell'interfaccia di rete dei dispositivi: una richiesta remota di trasmissione dal master NMT ad un particolare nodo determina una risposta contenente lo stato del nodo stesso.
- **Boot-up:** uno slave NMT trasmette questo messaggio dopo la transizione da stato Initialising a stato Pre-Operational.

Gli SDO sono tipicamente utilizzati per configurare i dispositivi di una rete CANopen, mentre i PDO sono usati per il trasferimento veloce dei dati. Tutti i dispositivi CANopen dovrebbero avere almeno un PDO, tutti gli altri oggetti di comunicazione sono opzionali.

9.1.2 CANopen Pre-defined Connection Set

Quando un dispositivo deve rispondere ad una richiesta del master, viene utilizzato un frame di default. E' formato da 11 bit, dove i primi 7 bit (LSB) sono usati per il **Node-ID** (indirizzo nodo, range 1..127, definito da configurazioni specifiche del produttore), e gli ultimi 4 bit (MSB) sono usati per il **Function Code**.



Pre-defined connection set definisce 4 Rx PDO, 4 TX PDO, 1 SDO, 1 Emergency Object e 1 Node-Error-Control Identifier. Supporta inoltre la trasmissione in broadcast di oggetti NMT Module Control Services, SYNC e Time Stamp.

L'assegnazione di identificatore CAN completo è riportato nel seguente schema:

Oggetti broadcast del CANopen Pre-defined Connection Set

Oggetto	Function Code (bit 7...10)	COB-ID	Parametri di comunicazione
NMT Module Control	0000	0x000	-
SYNC	0001	0x080	0x1005, 0x1006, 0x1007
Time Stamp	0010	0x100	0x1012, 0x1013

Oggetti Peer-to-Peer del CANopen Pre-defined Connection Set

Oggetto	Function Code (bit 7...10)	COB-ID	Parametri di comunicazione
Emergency	0000	0x81 – 0xFF	0x1024, 0x1015
PDO1 (trasmesso)	0011	0x181 – 0x1FF	0x1800
PDO1 (ricevuto)	0100	0x201 – 0x27F	0x1400
PDO2 (trasmesso)	0101	0x281 – 0x2FF	0x1801
PDO2 (ricevuto)	0110	0x301 – 0x37F	0x1401
PDO3 (trasmesso)	0111	0x381 – 0x3FF	0x1802
PDO3 (ricevuto)	1000	0x401 – 0x47F	0x1402
PDO4 (trasmesso)	1001	0x481 – 0x4FF	0x1803
PDO4 (ricevuto)	1010	0x501 – 0x57F	0x1403
SDO (trasmesso/ricevuto)	1011	0x581 – 0x5FF	0x1200
SDO (ricevuto/client)	1100	0x601 – 0x67F	0x1200
NMT Error Control	1110	0x701 – 0x77F	0x1016, 0x1017

Tutti gli identificatori peer-to-peer sono differenti, così solo un dispositivo master può comunicare con ciascun nodo slave (fino a 127 nodi). Due slave non possono comunicare perchè non conoscono il node-ID dell'altro, solo il master li conosce.

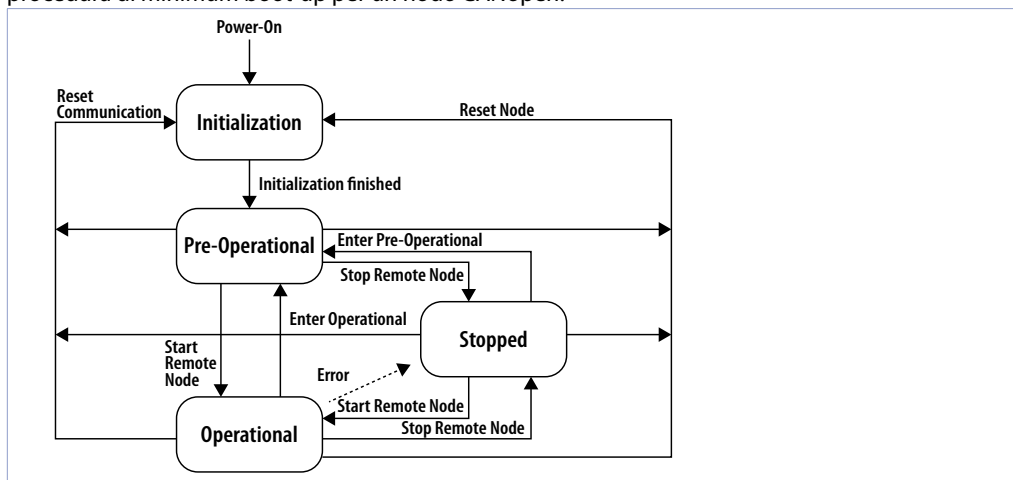
9.1.3 CANopen identifier distribution

La determinazione dei COB-ID può essere fatta in 3 modi:

- **Pre-defined Connection Set:** è il modo esposto nella sezione precedente. L'allocazione è quella di default, e altre configurazioni non sono necessarie.
- **Gli identificatori di PDO (COB-ID):** possono essere modificati dopo l'accensione dello strumento, quando si trova nello stato Pre-Operational (vedi prossima sezione). In questo stato, è possibile scrivere nuovi valori nell'Object Dictionary solo con gli SDO.
- **Usando DBT (Distributor, un CAL servizio):** i nodi sono identificati inizialmente dai loro node-ID. I node-ID dei nodi slave possono essere configurati da dip-switch interni o da LMT (Layer Management, un servizio CAL). Quando la rete si inizializza e dopo il boot, il master effettua una comunicazione con ciascun slave connesso mediante un 'telegram' (un servizio NMT). Una volta che questa connessione è stabilita, DBT effettua l'allocazione degli identificatori CAN per la comunicazione degli SDO e dei PDO ai nodi.

9.1.4 Procedura di boot-up CANopen

L'inizializzazione delle reti prevede due processi di boot-up: Minimum boot-up ed Extended boot-up. Il primo è un pre-requisito per un dispositivo CANopen, il secondo è opzionale, ma necessario se i COB-ID devono essere allocati dai servizi DBT. Il diagramma di transizione riportato sotto mostra una procedura di minimum boot-up per un nodo CANopen.



I servizi NMT consentono il cambiamento di stato in ogni condizione. I messaggi NMT sono formati da un CAN-header (COB-ID = 0) e 2 byte di dato. Un byte contiene il servizio richiesto (NMT command specifier) e l'altro contiene il Node-ID (0 per modalità broadcast).

Una rete CANopen può avere un solo master NMT, che porta messaggi NMT e controlla i processi di inizializzazione.

I dispositivi CANopen che supportano solo il minimum boot-up passano automaticamente nello stato Pre-Operational subito dopo aver finito l'inizializzazione. In questo stato l'allocazione del COB-ID ed il settaggio dei parametri sono possibili solo dagli SDO. L'ETD1644-AD passa automaticamente nello stato Pre-Operational dopo aver terminato il boot-up.

9.1.5 Communication profile: inizializzazione

Nella maggior parte dei casi, all'Object Dictionary viene assegnata una configurazione di default, se non ci sono altre configurazioni utente salvate. L'ETD1644-AD non presenta di default nessun PDO mappato.

9.2 Communication Profile Area

La tabella seguente mostra tutti gli oggetti della Communication Profile Area:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x1000	Device type	32bit unsigned	CONST
0x1001	Error register	8bit unsigned	R
0x1003	Pre-defined Error Field	Array 32bit unsigned	R/W
0x1005	COB-ID SYNC message	32bit unsigned	R
0x1006	Communication Cycle Period	32bit unsigned	R/W
0x1008	Manufacturer Device Name	String	CONST
0x1009	Manufacturer Hardware Version	String	CONST
0x100A	Manufacturer Software Version	String	CONST
0x100B	Node ID	8bit unsigned	R
0x100C	Guard Time	16bit unsigned	R/W
0x100D	Life Time Factor	8bit unsigned	R/W
0x1010	Store Parameters	Array 32bit unsigned	R/W
0x1011	Restore default Parameter	Array 32bit unsigned	R/W
0x1014	COB-ID Emergency Object	32bit unsigned	R
0x1015	Inhibit time Emergency Object	16bit unsigned	R/W
0x1017	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	R/W
0x1018	Identity Object	Record 32bit unsigned	R
0x1029	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W
0x1400	Receive PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1401	Receive PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1402	Receive PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1403	Receive PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1600	Receive PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1601	Receive PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1602	Receive PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1603	Receive PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1800	Transmit PDO1 communication parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1801	Transmit PDO2 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1802	Transmit PDO3 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1803	Transmit PDO4 commun. parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A00	Transmit PDO1 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A01	Transmit PDO2 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A02	Transmit PDO3 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W
0x1A03	Transmit PDO4 mapping parameter	Record 32bit unsigned	R/W

9.2.1 Device Type

Quest'oggetto indica il tipo di dispositivo:

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1000	0	Device type	32bit unsigned	-	CONST

Struttura:

Bit 24...31 MSB	Bit 16...23	Bit 8...15	Bit 0...7 LSB
0x00	0000b ₁₉ b ₁₈ b ₁₇ b ₁₆	0x01	0x91

b ₁₆	0	Se non ci sono ingressi digitali
	1	Se c'è almeno un ingresso digitale
b ₁₇	0	Se non ci sono uscite digitali
	1	Se c'è almeno un uscita digitale

b ₁₈	0	Se non ci sono ingressi analogici
	1	Se c'è almeno un ingresso analogico
b ₁₉	0	Se non ci sono uscite analogiche
	1	Se c'è almeno un uscita analogica

Per l'ETD1644-AD il valore è 0x000F0191

Least significant word (LSW) è sempre 0x0191 = 401_{dec} corrispondente allo standard DS del CAN.

9.2.2 Error Register

Questo oggetto contiene un'indicazione relativa agli errori interni ed è un sottoinsieme dei messaggi tipo emergency.

Index	Sub-index	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1001	0	Error register	8bit unsigned	-	R

Struttura:

Numero di bit	Significato
0	Errore generico
1	Corrente
2	Tensione
3	Temperatura
4	Comunicazione
5	Device profile specifico
6	Reserved
7	Specifico del costruttore

Se c'è un errore, il bit 0 è sempre settato a 1.

9.2.3 Pre-defined Error Field

Questo oggetto contiene informazioni circa gli ultimi 10 errori rilevati. Il nuovo errore sarà inserito nel Sub-index 1, e l'informazione relativa all'errore nel Sub-index 10 sarà persa.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1003	0	Numero di errori	Array 8bit unsigned	-	R/W
	1	Standard error field (sempre l'ultimo errore)	Array 32bit unsigned	-	R
	-	...
	10	Standard error field (primo errore)	Array 32bit unsigned	-	R

Struttura:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15 LSW
Additional info	Error code

Le Additional info sono i primi 2 byte dell'additional code dell'Emergency telegram. Error code è l'error code nell'Emergency telegram.

9.2.4 COB-ID SYNC message

Questo oggetto contiene il COB-ID per i messaggi di sincronizzazione.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1005	0	COB-ID SYNC	32bit unsigned	0x00000080	R

Struttura:

Bit 16..31 MSW	Bit 0..15
0 (riservati)	COB-ID

9.2.5 Communication Cycle Period

Questo oggetto contiene il tempo massimo (msec) tra due messaggi SYNC (risoluzione 2msec). Se il valore è 0, non c'è monitoraggio con SYNC.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1006	0	Communication Cycle Period	32bit unsigned	0	R/W

9.2.6 Manufacturer Device Name

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1008	0	Manufacturer Device Name	String	ETD1	CONST

9.2.7 Manufacturer Hardware Version

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version	String	Actual hardware version	CONST

9.2.8 Manufacturer Software Version

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100A	0	Manufacturer Software Version	String	Actual software version	CONST

9.2.9 Node ID

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100B	0	Node ID	8bit unsigned	0	R

9.2.10 Guard Time

Questo oggetto definisce il Guarding Time (tempo tra due interrogazioni, in msec).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100C	0	Guard Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.11 Life Time Factor

Questo oggetto è parte del protocollo Node Guarding. Se uguale a 0, non viene eseguito alcun monitoraggio.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x100D	0	Life Time Factor	8bit unsigned	0	R/W

9.2.12 Store Parameters

Questo oggetto salva i parametri utente permanentemente se la stringa "save" (ASCII 0x65766173) viene scritta nel Su-index 1.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1010	0	Numero di sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Store all parameters	Array 32bit unsigned	1 (stringa "save" per salvare)	R/W

9.2.13 Restore Default Parameters

Questo oggetto permette di resettare i parametri utente salvati e caricare i valori di default. Se la stringa "load" (ASCII 0x6461666C) viene scritta nel Sub-index 1, i parametri di default standard saranno caricati ad ogni accensione (finchè non sarà scritto il prossimo comando "save").

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1011	0	Numero di sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	Load standard default parameters	Array 32bit unsigned	1 (stringa "load" per default standard)	R/W

9.2.14 COB-ID Emergency Object

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1014	0	COB-ID EMCY	32bit unsigned	0x80 + module - ID	R

Struttura:

Bit 31	Bit 11...30	Bit 0...10
0(valido) / 1(non valido)	0 Riservati	COB-ID

9.2.15 Inhibit Time Emergency Object

Questo oggetto indica il tempo che deve essere trascorso prima di trasmettere un altro Emergency (in minuti).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1015	0	Inhibit Time EMCY	16bit unsigned	0	R/W

9.2.16 Producer Heartbeat Time

Questo oggetto contiene il tempo tra due messaggi Heartbeat (msec). Se è uguale a 0, non viene trasmesso alcun Heartbeat.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	16bit unsigned	0	R/W

9.2.17 Identity Object

Questo oggetto elenca le specifiche del costruttore del dispositivo.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1018	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	4	R
	1	ID costruttore	Record 32bit unsigned	PIX	R
	2	Descriz. del dispositivo	Record 32bit unsigned	ETD1	R
	3	Numero revisione	Record 32bit unsigned	-	R
	4	Numero di serie	Record 32bit unsigned	-	R

9.2.18 Error Behaviour

Questo oggetto specifica in che stato il modulo debba passare in caso di errore di comunicazione.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1029	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Structure:

Communication error	Action
0	Cambio in stato PRE-OPERATIONAL (solo se lo stato era OPERATIONAL)
1	Non ci sono cambiamenti di stato
2	Cambio nello stato STOPPED

9.2.19 Receive PDO Communication Parameter

Questo oggetto setta i parametri di comunicazione degli Rx PDO supportati.

Il COB-ID dei PDO di default è settato dallo standard DS301.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1400 0x1401 0x1402 0x1403	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	2	R
	1	COB-ID	Record 32bit unsigned	- 0x1400 0x200 + Module-ID - 0x1401 0x300 + Module-ID - 0x1402 0x400 + Module-ID - 0x1403 0x500 + Module-ID	R/W
	2	Tipo di trasmissione	Record 8bit unsigned	255	R/W

Struttura del COB-ID:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valido) / 1(nonvalido)	0(RTR permesso) / 1(RTR non permesso)	0 Riservati	COB-ID

Ingressi digitali ed analogici sono trasmessi in caso di cambiamento di valore (Change Of Value, COV). Le modalità di trasmissione sono spiegate nella tabella seguente (RTR = Remote Transmission Request ricevuta):

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO					TxPDO (ingressi)	RxPDO (uscite)
	cyclic	acyclic	synchro-nous	asynchro-nous	solo RTR		
0		X	X			Se COV è trasmesso con ogni SYNC	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto

1...240	X		X			Trasmissione ogni i SYNC (i = 1...240)	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
241...251	Riservati						
252			X		X	Dati sono letti ancora con il SYNC, ma non inviati, richiesti da RTR	Non supportato
253				X	X	Richiesto da RTR	COV
254				X		COV	COV
255				X		COV	COV

9.2.20 Receive PDO Mapping Parameter

Questo oggetto definisce i dati trasmessi dai PDO. Il Sub-index 0 contiene il numero di oggetti validi per i PDO.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1600 0x1601 0x1602 0x1603	0	Numero di oggetti	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...8	Oggetto mappato nel PDO	Record 32bit unsigned	-	R/W

Struttura Oggetti:

Bit 16..31	Bit 8..15	Bit 0..7
Index	Sub-index	Lunghezza oggetto

Index: indirizzo oggetto che deve essere trasmesso

Sub-index: Sub-index dell'oggetto che deve essere trasmesso

Lunghezza oggetto: lunghezza in bit (non possono essere trasmessi più di 8 byte con un PDO, quindi la somma della lunghezza degli oggetti non deve essere maggiore di 64).

9.2.21 Transmit PDO Communication Parameter

Questo oggetto setta i parametri di comunicazione per i Tx PDO supportati.

Il COB-ID di default dei PDO è settato dallo standard DS301.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1800 0x1801 0x1802 0x1803	0	Numero di Sub-index	Record 8bit unsigned	5	R

1	COB-ID	Record 32bit unsigned	<ul style="list-style-type: none"> - 0x1800 0x180 + Module-ID - 0x1801 0x280 + Module-ID - 0x1802 0x380 + Module-ID - 0x1803 0x480 + Module-ID 	R/W
2	Tipo di trasmissione	Record 8bit unsigned	255	R/W
3	Inhibit Time	Record 16bit unsigned	0	R/W
5	Event Timer	Record 16bit unsigned	0	R/W

Struttura del COB-ID:

Bit 31	Bit 30	Bit 29...11	Bit 0...10
0(valido) / 1(non valido)	0(RTR permesso) / 1(RTR non permesso)	0 Riservati	COB-ID

Ingressi digitali ed analogici sono trasmessi in caso di cambiamento di valore (Change Of Value, COV). Le modalità di trasmissione sono spiegate nella tabella seguente (RTR = Remote Transmission Request ricevuta):

Tipo di trasmissione	Trasmissione PDO					TxPDO (Ingressi)	RxPDO (uscite)
	cyclic	acyclic	synchro-nous	asynchro-nous	solo RTR		
0		X	X			Se COV è trasmesso con ogni SYNC	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
1...240	X		X			Trasmissione ogni i SYNC (i = 1...240)	Setta uscite dopo ogni SYNC come richiesto dall'ultimo PDO ricevuto
241..251	Riservati						
252			X		X	Dati sono letti ancora con il SYNC, ma non inviati, richiesti da RTR	Non supportato
253				X	X	Richiesto da RTR	COV
254				X		COV	COV

255			X		COV	COV
-----	--	--	---	--	-----	-----

Inhibit Time è il tempo minimo tra due PDO consecutivi con lo stesso COB-ID (l'unità temporale 100msec).

Event Timer definisce il tempo trascorso il quale un PDO viene trasmesso, anche se non ci sono state variazioni di dati (msec). Può essere utilizzato solo con tipi di trasmissione 254 e 255.

9.2.22 Transmit PDO Mapping

Questo oggetto definisce i dati trasmessi dal PDO. Sub-index 0 contiene il numero di oggetti validi per il PDO.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x1A00 0x1A01 0x1A02 0x1A03	0	Numero di oggetto	Record 8bit unsigned	-	R/W
	1...8	Oggetto mappato in PDO	Record 32bit unsigned	-	R/W

Struttura Oggetto:

Bit 16...31	Bit 8...15	Bit 0...7
Index	Sub-index	Lunghezza oggetto

Index: indirizzo dell'oggetto che deve essere trasmesso

Sub-index: sub-index dell'oggetto che deve essere trasmesso

Object size: lunghezza in bit dell'oggetto (non possono essere trasmessi più di 8 byte con un PDO, quindi la somma delle lunghezze degli oggetti non deve essere maggiore di 64).

9.3 Manufacturer Specific Parameter Area

La tabella seguente mostra tutti gli oggetti della Manufacturer Specific Parameters Area:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x2000	Device specifications	Array 16bit signed	R/W
0x3000	ETD1644-AD Parameters	Array 16bit signed	R/W
0x3001	Conteggi encoder/contatori	Array 32bit signed	R/W
0x3002	Preset conteggi encoder/contatori	Array 32bit signed	R/W
0x3003	Comandi encoder contatori	Array 8bit unsigned	R/W
0x3004	Conteggi encoder/contatori 1s	Array 32bit signed	R/W
0x3005	Conteggi encoder/contatori 100ms	Array 32bit signed	R/W

9.3.1 Device specification

Questo oggetto definisce alcuni parametri di configurazione della ETD1644

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x2000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	7	R
	1	Baud rate	Array 16bit signed	6	R
	2	Tempo boot-up	Array 16bit signed	120	R/W
	3	Stato CANopen dopo boot-up	Array 16bit signed	0x7F	R/W
	4...7	...	Reserved		R/W

1 Baud rate (idx 0x2000, s-idx 1)

È un oggetto di sola lettura. Può essere modificato tramite l'impostazione dei dip switch.

- 0 50 kbit/s
- 1 62.5 kbit/s
- 2 100 kbit/s

3	125 kbit/s
4	250 kbit/s
5	500 kbit/s
6	1 Mbit/s (Default)

2 Tempo boot-up (*idx 0x2000, s-idx 2*)

Questo oggetto definisce la durata del tempo di boot-up (unità di 10 ms) 10..1000 centesimi di s (10 = 100ms .. 100 = 1s). (Default: 120)

3 Stato CANopen dopo boot-up (*idx 0x2000, s-idx 3*)

Lo standard CANopen stabilisce che, una volta terminato il boot-up, il dispositivo debba passare automaticamente nello stato Pre-Operational. E' la configurazione di default (0x7F), ma è possibile passare ad altri stati:

0	Boot-up
4	Stopped
5	Operational
0x7F	Pre-operational (Default)

9.3.2 Parametri ETD1644-AD

L'oggetto index 0x3000 definisce tutti i parametri di configurazione dell'ETD1644-AD.

Fare riferimento al paragrafo "7 Tabella parametri di configurazione" per la descrizione completa dei singoli parametri.

Il sub-index (1..100) identifica i singoli parametri descritti di seguito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x3000	0	Numero di Sub-index	Array 16bit signed	100	R
	1..100	parametri ETD1644-AD	Array 16bit signed	-	R/W

9.3.3 Conteggi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3001, s-idx 0*) 8bit unsigned

Conteggi encoder/contatore 1 (*idx 0x3001, s-idx 1*) 32bit signed

Conteggi encoder/contatore 2 (*idx 0x3001, s-idx 2*) 32bit signed

Conteggi encoder/contatore 3 (*idx 0x3001, s-idx 3*) 32bit signed

Conteggi encoder/contatore 4 (*idx 0x3001, s-idx 4*) 32bit signed

Questo oggetto contiene i registri con i conteggi degli encoder/contatori -2147483648...2147483647 [digit]

9.3.4 Preset conteggi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3002, s-idx 0*) 8bit unsigned

Preset conteggi encoder/contatore 1 (*idx 0x3002, s-idx 1*) 32bit signed

Preset conteggi encoder/contatore 2 (*idx 0x3002 s-idx 2*) 32bit signed

Preset conteggi encoder/contatore 3 (*idx 0x3002, s-idx 3*) 32bit signed

Preset conteggi encoder/contatore 4 (*idx 0x3002, s-idx 4*) 32bit signed

Questo oggetto contiene i registri con i valori di preset degli encoder/contatori -2147483648...2147483647 [digit]

9.3.5 Comandi encoder/contatori

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3003, s-idx 0*) 8bit unsigned

Comandi encoder/contatore 1 (*idx 0x3003, s-idx 1*) 8bit signed

Comandi encoder/contatore 2 (*idx 0x3003 s-idx 2*) 8bit signed

Comandi encoder/contatore 3 (*idx 0x3003, s-idx 3*) 8bit signed

Comandi encoder/contatore 4 (*idx 0x3003, s-idx 4*) 8bit signed

Questo oggetto contiene i registri con i comandi per il controllo degli encoder/contatori

- 0 Nessun comando
- 1 Caricamento encoder con il valore di preset
- 2 Caricamento encoder con il valore di preset al prossimo segnale Z

9.3.6 Conteggi encoder/contatori - 1s

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3004, s-idx 0*) **8bit unsigned**
 Conteggi encoder/contatore 1 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 1*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 2 - 1s (*idx 0x3004 s-idx 2*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 3 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 3*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 4 - 1s (*idx 0x3004, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i valori in conteggi della variazione degli encoder/contatori rilevati ad intervalli di 1s
 -2147483648...2147483647 [digit]

9.3.7 Conteggi encoder/contatori - 100ms

Numero di encoder/contatori (*idx 0x3005, s-idx 0*) **8bit unsigned**
 Conteggi encoder/contatore 1 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 1*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 2 - 100ms (*idx 0x3005 s-idx 2*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 3 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 3*) **32bit signed**
 Conteggi encoder/contatore 4 - 100ms (*idx 0x3005, s-idx 4*) **32bit signed**

Questo oggetto contiene i registri con i valori in conteggi della variazione degli encoder/contatori rilevati ad intervalli di 100ms
 -2147483648...2147483647 [digit]

9.4 Standard Device Profile Area

La tabella seguente elenca tutti i parametri specifici Pixsys supportati:

Index	Nome	Tipo	R/W
0x6000	Digital Input	Array 8bit unsigned	R
0x6005	Global Interrupt Enable Digital	Array 8bit unsigned	R/W
0x6006	Interrupt Mask Any Change	Array 8bit unsigned	R/W
0x6007	Interrupt Mask Low-to-High	Array 8bit unsigned	R/W
0x6008	Interrupt Mask High-to-Low	Array 8bit unsigned	R/W
0x6200	Digital Output	Array 8bit unsigned	R/W
0x6206	Digital Output Error Mode	Array 8bit unsigned	R/W
0x6207	Digital Output Error Value	Array 8bit unsigned	R/W
0x6401	Read Analogue input 16bit	Array 16bit unsigned	R
0x6411	Write Analogue output 16bit	Array 16bit unsigned	R/W
0x6421	Analogue input Trigger Selection	Array 8bit unsigned	R/W
0x6423	Analogue input Global Interrupt Selection	Boolean	R/W
0x6424	Analogue input Interrupt Upper Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6425	Analogue input Interrupt Lower Limit Integer	Array 16bit unsigned	R/W
0x6426	Analogue input Interrupt Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6427	Analogue input Negative Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6428	Analogue input Positive Delta Unsigned	Array 16bit unsigned	R/W
0x6443	Analogue Output Error Mode	Array 16bit unsigned	R/W
0x6444	Analogue Output Error Value	Array 16bit unsigned	R/W
0x67FE	Error Behaviour	Array 8bit unsigned	R/W

9.4.1 Digital Input

Questo oggetto contiene lo stato degli ingressi digitali del modulo Sub-index 1 i primi 8 ingressi (1..8), sub-index 2 i secondi 8 (9..16).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6000	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.2 Global Interrupt Enable digital

Questo oggetto abilita la trasmissione degli ingressi digitali tramite PDO. Se vale 1, la trasmissione viene effettuata secondo le regole fissate dagli oggetti 0x6006, 0x6007, 0x6008 ed il tipo di trasmissione del PDO. Se vale 0, gli ingressi digitali non vengono trasmessi.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6005	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	1	R/W

9.4.3 Interrupt Mask Any Change

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di commutazione (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6006	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	255	R/W

b_i	0	Trasmissione canale i non effettuata nel caso di cambiamento di stato
	1	Trasmissione canale i effettuata nel caso di cambiamento di stato

Esempio: se Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione.

9.4.4 Interrupt Mask Low-to-High

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di transizione positiva (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6007	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Trasmissione canale i non effettuata nel caso di transizione positiva
	1	Trasmissione canale i effettuata nel caso di transizione positiva

Esempio: Se 0x6006, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ 0x6007, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 11 = 0xB = 00001011₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione, mentre l'ingresso 2 sarà trasmesso solo in caso di transizione positiva. se Sub 0x6006 Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 00111001₂ significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione.

9.4.5 Interrupt Mask High-to-Low

Questo oggetto definisce quali ingressi trasmettano il loro stato nel caso di transizione negativa (Global Interrupt deve essere abilitato, 0x6005 = 1).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6008	0	Numero di Sub-index	Array 8bit unsigned	2	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Trasmissione canale i non effettuata nel caso di transizione negativa
	1	Trasmissione canale i effettuata nel caso di transizione negativa

Esempio: Se 0x6006, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 57 = 0x41 = 001110012 0x6007, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 11 = 0xB = 000010112 significa che gli ingressi 1, 4, 5 e 6 trasmetteranno il loro stato dopo la commutazione, mentre l'ingresso 2 sarà trasmesso solo in caso di transizione negativa.

9.4.6 Digital Output

Questo oggetto contiene lo stato delle uscite digitali dei moduli.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6200	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco ingressi	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.7 Error Mode Output 8bit

Questo oggetto definisce se l'uscita deve commutare in uno stato pre-definito nel caso di errore. Se l'errore viene eliminato, le uscite mantengono lo stato pre-definito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6206	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco uscite	Array 8bit unsigned	255	R/W
	2	2° blocco uscite	Array 8bit unsigned	255	R/W

b_i	0	Uscita canale i non commuta in caso di errore
	1	Uscita canale i commuta in caso di errore

9.4.8 Error Value Output 8bit

Questo oggetto definisce i valori che le uscite devono assumere in caso di errore (i bit corrispondenti in Error Mode Output, 0x6206, devono essere abilitati).

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6207	0	Numero blocchi	Array 8bit unsigned	-	R
	1	1° blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2° blocco uscite	Array 8bit unsigned	0	R/W

b_i	0	Uscita canale i commuta a 0 in caso di errore
	1	Uscita canale i commuta a 1 in caso di errore

Esempio:

Se 0x6206, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 2 = 0x02;

0x6207, Sub-index 0 = 1, Sub-index 1 = 0 = 0x00

Significa che l'uscita 2 è settata a 0, mentre la 1 non commutato in caso di errore.

9.4.9 Analogue Input 16bit

Questo oggetto contiene il valore degli ingressi analogici a 16 bit.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6401	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1° ingresso (AI1)	Array 16bit unsigned	-	R
	2	2° ingresso (AI2)	Array 16bit unsigned	-	R
	3	3° ingresso (AI3)	Array 16bit unsigned	-	R
	4	4° ingresso (AI4)	Array 16bit unsigned	-	R

9.4.10 Analogue Output 16bit

Questo oggetto contiene il valore delle uscite analogiche a 16 bit.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6411	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	1^ uscita (AO1)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	2	2^ uscita (AO2)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	3	3^ uscita (AO3)	Array 8bit unsigned	0	R/W
	4	4^ uscita (AO4)	Array 8bit unsigned	0	R/W

9.4.11 Analogue Input Interrupt Trigger Selection

Questo oggetto definisce le condizioni di trasmissione: quando viene scritto 1 nell'oggetto 0x6423 la trasmissione viene effettuata.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6421	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Trigger 1° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	2	Trigger 2° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	3	Trigger 3° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R
	4	Trigger 4° ingresso	Array 8bit unsigned	7	R

Struttura Sub-index:

Bit	Condizioni di trasmissione	Index
0	Superamento valore di soglia (>)	0x6424
1	Superamento valore di soglia (<)	0x6425
2	Variazione del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6426
3	Riduzione del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6427
4	Superamento del valore dell'ingresso superiore a delta rispetto all'ultima trasmissione	0x6428
5..7	Riservati	-

9.4.12 Analogue Input Global Interrupt Enable

Questo oggetto è usato per controllare la trasmissione degli ingressi analogici dai PDO. Se vale 1, la trasmissione viene effettuata w dipende solo dall'oggetto 0x6421 e dal tipo di trasmissione del PDO. Se vale 0, la trasmissione non è permessa.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6423	0	Global Interrupt Enable Analogue input 16bit	Boolean	0	R/W

9.4.13 Analogue Input Interrupt Upper Limit Integer

Questo oggetto abilita il monitoraggio tramite soglia degli ingressi analogici. Se configurato nell'oggetto 0x6423, la trasmissione avrà luogo se il valore è \geq del valore di soglia quando è settata una condizione di trigger.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6424	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Limite superiore 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite superiore 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite superiore 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite superiore 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.14 Analogue Input Interrupt Lower Limit Integer

Questo oggetto abilita il monitoraggio tramite soglia degli ingressi analogici. Se configurato nell'oggetto 0x6423, la trasmissione avrà luogo se il valore è \leq del valore di soglia quando è settata una condizione di trigger.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6425	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Limite inferiore 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Limite inferiore 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Limite inferiore 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Limite inferiore 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.15 Analogue Input Interrupt Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se maggiore del precedente + Delta, oppure se minore del precedente - Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6426	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.16 Analogue Input Interrupt Negative Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se minore del precedente - Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6427	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.17 Analogue Input Interrupt Positive Delta Unsigned

Se abilitato, condiziona la trasmissione del valore corrente dell'ingresso analogico con il valore precedentemente trasmesso. Il nuovo valore è trasmesso solo se maggiore del precedente + Delta.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6428	0	Numero di ingressi analogici	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Delta 1st ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	2	Delta 2nd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	3	Delta 3rd ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W
	4	Delta 4th ingresso	Array 16bit unsigned	0	R/W

9.4.18 Analogue Output Error Mode

Questo oggetto definisce se l'uscita deve commutare in uno stato pre-definito (vedi oggetto 0x6444) nel caso di errore. Se l'errore viene eliminato, le uscite mantengono lo stato pre-definito.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6443	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Mode 1^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	2	Error Mode 2^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	3	Error Mode 3^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W
	4	Error Mode 4^uscita	Array 8bit unsigned	1	R/W

b_i	0	Uscita rimane invariata
	1	Uscita commuta in caso di errore

9.4.19 Analogue Output Error Value Integer

Questo oggetto definisce il valore assunto dall'uscita analogica nel caso di errore. Affinché ciò avvenga l'oggetto 0x6443 deve essere a 1.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x6444	0	Numero di uscite analogiche	Array 8bit unsigned	4	R
	1	Error Value 1^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 2^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 3^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W
	1	Error Value 4^ uscita	Array 16bit signed	0	R/W

9.4.20 Error Behaviour

Questo oggetto ha lo stesso significato dell'Error Behaviour 0x1029.

Index	Subindex	Nome	Tipo	Default	R/W
0x67FE	0	Numero Sub-index	Array 8bit unsigned	1	R
	1	Communication error	Array 8bit unsigned	0	R/W

Struttura:

Communication error	Azione
0	Cambio nello stato PRE-OPERATIONAL (solo se lo stato era OPERATIONAL)
1	Non ci sono cambiamenti si stato
2	Cambio nello stato STOPPED

9.5 Trasmissione PDO

La trasmissione dei dati da PDO è permessa solo nello stato Operational. Quando il modulo cambia il suo stato in Operational, TX PDO viene trasmesso una volta con tipo 254 e 255. Per evitare overflow sul bus CAN, il valore di default per l'oggetto 0x6423 è false, così le variazioni degli ingressi analogici non sono trasmesse. Per evitare overflow con 0x6423 = true, può essere selezionato un Inhibit Time lungo, o settare valori appropriati per Threshold e Delta (0x6421...0x6428).

9.5.1 PDO Mapping

Se non sono usate specifiche configurazioni utente, l'object dictionary è assegnato con una configurazione di default in accordo con lo standard device profile DS401 (vedi paragrafo 6.1.5). Se il modulo si trova nello stato Pre-Operational, la configurazione può essere modificata dagli SDO.

9.6 Monitoraggio tramite SYNC

Nello stato Operational, se il communication cycle period non è uguale a 0, il monitoraggio viene eseguito con il primo messaggio SYNC.

Se il messaggio SYNC non viene ricevuto entro il tempo (communication cycle period), è previsto un lampeggio (blink), lo stato non commuta e viene spedito un messaggio Emergency (Error Code: 0x8100, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00). L'errore relativo al messaggio SYNC sarà visualizzato nel LED anche se il master prevede un cambiamento di stato.

Il LED ritorna nel suo normale stato di funzionamento solo dopo un nuovo messaggio SYNC nello stato Operational, ed un nuovo messaggio Emergency viene spedito per dimostrare che il monitoraggio da SYNC funziona di nuovo correttamente (Error Code:0x0000, Error Register: 0x81, Additional Code 00 04 00 00 00).

9.7 Node Guarding

Il Node Guarding comincia quando viene ricevuta la prima richiesta remote transmit request (RTR) nel COB-ID (0x700 + Module-ID). Se il modulo non riceve il messaggio corrispondente, il Node Guarding non è monitorato. La configurazione di default prevede che il Node Guarding non sia attivato (Guard Time 0x100C=0, Life Time Factor 0x100D=0). Il master NMT interroga gli altri dispositivi ad intervalli regolari, regolati dal Guard Time 0x100C, ed i messaggi di risposta contengono lo stato interno dei nodi. Nel caso di una richiesta RTR con Guard Time non settato, il monitoraggio tramite Node Guarding non viene effettuato, ma il modulo risponde comunque comunicando il suo stato interno.

Codici di stato:

Codice	Stato
127	Pre-Operational
5	Operational
4	Stopped

Se il messaggio Node Guarding non è ricevuto entro il Life Time, è previsto un lampeggio (blink). Viene spedito un messaggio Emergency (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00) ed il modulo commuta nello stato previsto dall'oggetto 0x67FE.

Non appena il Node Guarding è ripristinato, viene spedito un altro messaggio Emergency (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 04 00 00 00), senza commutazione di stato.

N.B. È possibile utilizzare il protocollo Node Guarding o il protocollo Heartbeat, non entrambi.

9.8 Monitoraggio tramite Heartbeat

Il generatore Heartbeat genera ciclicamente un messaggio (temporizzato dall'oggetto 0x1017). Durante questo tempo trasmette lo stato del nodo. Il monitoraggio comincia quando viene generato il primo messaggio.

Se il corrispondente messaggio Heartbeat non viene ricevuto entro il tempo indicato nell'oggetto 0x1016, è previsto un lampeggio (blink). Viene spedito un messaggio Emergency (Error Code:0x8130, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00, dove JJ è il numero del nodo che ha temporizzato il messaggio EMCY) ed il modulo commuta nello stato previsto dall'oggetto 0x67FE.

Non appena il protocollo Heartbeat viene ripristinato, viene trasmesso un altro messaggio emergency (Error Code:0x0000, Error Register: 0x11, Additional Code 00 05 JJ 00 00) per comunicare che l'Heartbeat funziona di nuovo correttamente, senza alcun cambiamento di stato.

Il protocollo Heartbeat viene utilizzato se (e solo se) è configurato l'oggetto 0x1017 (Producer Heartbeat Time).

9.9 Emergency

Ci sono 4 eventi che possono generare messaggi emergency:

- Situazioni di errore critico generate/sovrapposte al modulo;
- Importanti informazioni da comunicare ad altri dispositivi;
- Ripristino da un errore;
- Accensione con parametri settati uguali ai parametri di default (quando non sono ancora state salvate configurazioni o quando quelle salvate sono state cancellate dal modulo).

La struttura dei messaggi emergency è schematizzata nella tabella seguente:

Error Code	Error Register	Additional Code	Significato
0x0000	0x00	00 00 00 00 00	Pre-defined Error Field 0x1003 Sub-index 0 settato a 0 o tutti gli errori cancellati
0x5000	0x81	00 01 00 00 00	Cambio configurazione hardware dopo accensione o reset nodo (comunicazione)
0x5000	0x81	00 02 00 00 00	Errori Flash Un errore è stato generato quando la configurazione è stata salvata nella memoria flash
0x5000	0x81	00 03 AA BB CC	La configurazione programmata non coincide con quella attuale AA: modulo fisico dove si è verificato l'errore BB: modulo logico dove si è verificato l'errore CC: causa dell'errore
0x5000	0x81	00 09 00 00 00	Overflow della coda per i messaggi emergency
0x8100	0x81	00 04 00 00 00	Tempo tra due SYNC maggiore del Communication Cycle Period
0x8110	0x11	00 01 00 00 00	Overflow del buffer di ricezione interno Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE
0x8110	0x11	00 02 00 00 00	Overflow del buffer di trasmissione interno Commutazione stato definito da oggetto 0x67FE
0x8120	0x11	00 03 00 00 00	CAN Controller in modalità Error Passive Mode
0x8130	0x11	00 04 00 00 00	Tempo tra due Node Guarding maggiore di Guard Time x Life Time Factor

Read carefully the safety guidelines and programming instructions contained in this manual before using/connecting the device.

Prima di utilizzare il dispositivo leggere con attenzione le informazioni di sicurezza e settaggio contenute in questo manuale.



RoHS 
Compliant



PIXSYS s.r.l.

www.pixsys.net

sales@pixsys.net - support@pixsys.net

online assistance: <http://forum.pixsys.net>

