

COMTECH Srl
Via Polesine, 1/4
10020 Cambiano (TO)
info@e-comtech.it
Tel + 39 011 94 54 523

Instruction manual Manuale d'istruzioni EXP-ETH-PN-TPD500

PROFINET expansion card - TPD500
Scheda di espansione PROFINET - TPD500



Index

1. Introduction	2
2. Main features	2
3. PROFINET	2
4. Connections	2
5. LED	3
6. Communication module startup	3
6.1 Expansion card recognition	3
6.2 Fieldbus cyclic data MS-SM	3
6.3 GSDML configuration file	3
6.4 Cyclic data exchange	3
6.5 Acyclic data exchange	4
6.6 Alarms	4
7. PROFINET connections details	4
7.1 General	4
7.2 Establishing communication	4
7.3 Real time communication	4
7.4 On-demand communication	4
8. Modbus TCP	5
9. Connection type	5
10. Installation instructions	6

Indice

1. Introduzione	7
2. Caratteristiche principali	7
3. PROFINET	7
4. Collegamenti	7
5. LED	8
6. Avvio del modulo di comunicazione	8
6.1 Riconoscimento della scheda di espansione	8
6.2 Bus di campo dati ciclici MS-SM	8
6.3 File di configurazione GSDML	8
6.4 Scambio dei dati ciclici	8
6.5 Scambio dei dati aciclici	9

6.6 Allarmi	9
7. Dettagli delle connessioni PROFINET	9
7.1 Generalità	9
7.2 Instaurazione della comunicazione	9
7.3 Comunicazione real time	9
7.4 Comunicazione a richiesta	9
8. Modbus TCP	10
9. Tipologia di collegamento	10
10. Istruzioni per l'installazione	11

Índice

1. Introdução	12
2. Principais recursos	12
3. PROFINET	12
4. Conexões	12
5. LED	13
6. Inicialização do módulo de comunicação	13
6.1 Reconhecimento de cartão de expansão	13
6.2 Dados cíclicos do fieldbus MS-SM	13
6.3 Arquivo de configuração GSDML	13
6.4 Troca de dados cíclicos	13
6.5 Intercâmbio de dados acíclicos	14
6.6 Alarmes	14
7. Detalhes das conexões PROFINET	14
7.1 Geral	14
7.2 Estabelecimento de comunicação	14
7.3 Comunicação em tempo real	14
7.4 Comunicação sob demanda	14
8. Modbus TCP	15
9. Tipo de conexão	15
10. Instruções de instalação	16

1. Introduction

This manual describes the optional **EXP-ETH-PN-TPD500** board for connecting TPD500 series drives to PROFINET networks. Only one fieldbus expansion board can be used per drive, mounted on the **X02** expansion port, which is located on the regulation board (refer to chapter 4 of the main TPD500 manual – code 1S4T500IT).

This manual is intended for technicians and engineers responsible for the initial commissioning, operation, and maintenance of PROFINET systems. A basic knowledge of PROFINET is required. The board can only be used with drives that have firmware version **TPD500_1.0.0** or higher.

2. Main features

- Two RJ-45 EtherNet 100 Mbit/s ports available simultaneously.
- PROFINET "Real Time" class "RT Class 1" and "conformance classes B and C".
- MRP Protocol (Media Redundancy Protocol) for ring topology and system redundancy S2.
- Device Level Ring (DLR) based on Beacon.
- Control cycle time from 2 ms to 3200 ms.
- Modbus TCP/IP communication with two simultaneous connections available.

3. PROFINET

PROFINET is an industrial communication protocol based on Ethernet, widely used in the field of industrial automation. Standardized according to IEC 61158 and IEC 61784, PROFINET supports real-time communication, ensuring predictable and stable data exchange with low latency. Thanks to Ethernet technology, it offers high transmission speeds and reliable performance, enabling fast and efficient communication between devices.

4. Connections

Wiring considerations

To ensure long-term reliability, it is recommended to test all cables used for system connections with an appropriate Ethernet tester, especially when the wiring is performed directly on-site.

Cables

Cable-related issues are the leading cause of network downtime. It is essential to ensure that the cables are routed correctly, the wiring is properly executed, connectors are installed correctly, and all switches and routers are suitable for industrial use.

Ethernet equipment designed for office use does not provide the same level of immunity to interference as equipment intended for industrial environments.

Maximum network length

The primary limitation in Ethernet cabling concerns the length of a single cable segment.

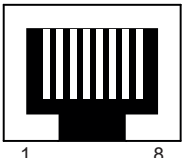
The **EXP-ETH-PN-TPD500** board is equipped with two 100BASE-TX Ethernet ports, supporting cable segments up to 100 meters. This means that the maximum distance between one port on the board and another 100BASE-TX port on the network cannot exceed 100 meters. However, it is recommended not to use the full maximum cable length.

The total network length is not constrained by Ethernet specifications but depends on the number of connected devices and the type

of transmission media used (such as copper or fiber optics). The PROFINET system designer must consider the influence of the selected network structure on overall performance.

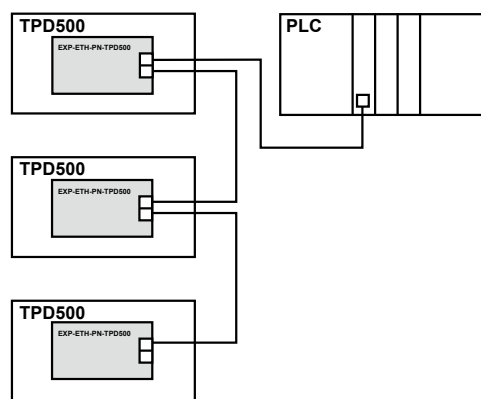
Terminal descriptions

The **EXP-ETH-PN-TPD500** board features two RJ45 Ethernet ports for the PROFINET network.

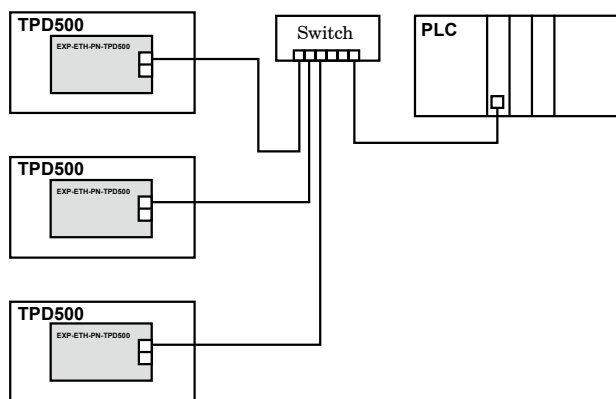
Ethernet Interface (RJ45 Connectors)		
Ethernet Interface 10/100 Mbit/s, supporting full or half duplex functions.		
Pin	Port 1 IN/OUT (J1) Port 2 IN/OUT (J2)	
4, 5, 7, 8	Connected to the chassis ground through a serial RC circuit.	
6	RD-	
3	RD+	
2	TD-	
1	TD+	
Housing	Cable shielding	

Network topology

The connection between network devices can be established using a daisy chain configuration or by using switches.



Daisy chain configuration



Switch configuration

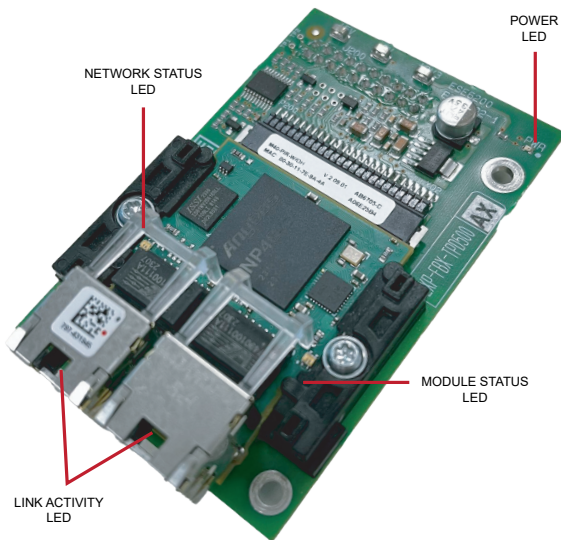
The two Ethernet ports are fully interchangeable, as they are not assigned to a specific input or output function. The board operates as an Ethernet switch, automatically managing the data flow between the ports.

Minimum cable length from node to node

Ethernet standards do not specify a recommended minimum cable length. However, to prevent potential issues, it is advisable to leave sufficient length to ensure a proper bending radius for the cables and to avoid excessive strain on the connectors.

5. LED

The following describes the LEDs on the **EXP-ETH-PN-TPD500** board.



• Power LED

LED status	Description
Green	Indicates the presence of power to the board. Steady on when the board is powered.

• Link/Activity LED

LED status	Description
Off	No link, no activity
Green	Link (100 Mbit/s) established
Green, blinking	Activity (100 Mbit/s)
Yellow	Link (10 Mbit/s) established
Yellow, blinking	Activity (10 Mbit/s)

• Network Status LED

LED status	Description
Off	No power or no IP address
Green	Online, one or more connections established (CIP Class 1 or 3)
Green, blinking	Online, no connection established
Red	Duplicate IP address, FATAL error
Red, blinking	Timeout of one or more connections (CIP Class 1 or 3)

• Module status LED

LED status	Description
Off	No power
Green	Controlled by a scanner in Run state, and if CIP Sync is enabled, the time is synchronized with a Grandmaster clock.
Green, blinking	Online, no connection established
Red	Severe error (EXCEPTION state, FATAL error, etc.)
Red, blinking	Recoverable fault(s). The module is configured, but the stored parameters differ from the parameters currently in use.

6. Communication module startup

This section provides a general guide for configuring the module with a PLC master/controller, outlining the essential steps to establish cyclic data communication via the PROFINET protocol. Configuration can be performed using the integrated keypad on the drive or via PC with the **WEG_DriveLabs** configuration software. For more information on using these two tools, refer to Chapter 5 of the main TPD500 manual (code 1S4T500IT).

6.1 Expansion card recognition

The **EXP-ETH-PN-TPD500** board is not automatically recognized. To enable it, you need to select the **COMMUNICATION\FIELDBUS CONFIG** menu and configure the following settings:

- **IPA 6000-Fieldbus enable** = ON

NOTE!

All fieldbus-related settings and configurations take effect only after the drive is restarted following the saving of the settings.

For a detailed description of all fieldbus-related parameters, refer to chapter 6 of the main TPD500 manual (code 1S4T500IT).

6.2 Fieldbus cyclic data MS-SM

For the configuration of Master-to-Slave (MS) and Slave-to-Master (SM) cyclic data, up to 16 IPA-data association channels are available for both. To configure, you need to select the **COMMUNICATION\FIELDBUS MS** and **COMMUNICATION\FIELDBUS SM** menus, respectively.

For more details, refer to chapter 6 of the main TPD500 manual (code 1S4T500IT).

6.3 GSDML configuration file

WEG provides a device description file for the **EXP-ETH-PN-TPD500**, "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml", which contains all the necessary information for configuring the device within the PROFINET network. This file simplifies the programming and integration process of the TPD500 drive into the automation system.

The GSDML file includes the data required to identify the device, configure communication modules, and manage the transmission of diagnostic information.

For any specific support needs, you can contact WEG Customer Service at technohelp@weg.net

6.4 Cyclic data exchange

In the PROFINET protocol configuration, the instances that describe the exchanged data as I/O have a fixed size, which must match the settings on both the controller and the device. The network transmission speed is fixed. The module must be assigned a unique IP address for the subnet in which it is used. Observe the LED on the front of the module corresponding to the connector in use. If it is green, a network connection exists. If it is off, check the wiring and ensure that the master has started communication.

Scan the network to verify that the PROFINET module is correctly connected to the master. If the network is properly configured, one or more PROFINET nodes will appear in the PLC master. Assign the correct name to the node as specified in the GSDML file "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml".

Decide which input/output data you want to send cyclically (objects and/or parameters). The configuration of input/output data associated with the cyclic Polling data exchange can be done directly through the drive parameters (by setting the **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** and **COMMUNICATION/FIELDBUS SM** menus). The available exchange data consists of 16 M2S and 16 S2M with a fixed size of the signed double word (INT32) type.

The data scaling will be automatic based on the IPA type associated in the configuration menus **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** and **COMMUNICATION/FIELDBUS SM**. Not all IPAs available on the drive can be assigned to cyclic data. If an inaccessible data point is assigned, the configuration will be rejected.

6.5 Acyclic data exchange

The access to the IPAs granted with acyclic data is declared in the IPA list. Generally, all data available on the fieldbus, including data that can be mapped as cyclic, are available as acyclic data.

6.6 Alarms

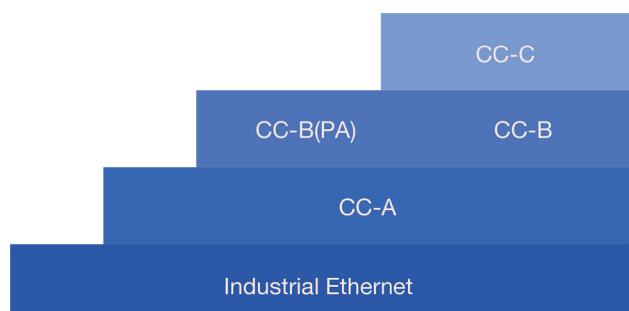
If a write parameter (cyclic or acyclic) exceeds its limits, a low-level alarm is generated, indicating a parameter overflow at the PLC level.

Refer to the parameter list in the main TPD500 manual (code **1S4T500EN**) in case a specific configuration can change a parameter's limits at runtime or to check, in general, the limits of each mappable parameter.

7. PROFINET connection details

7.1 General information

PROFINET IO defines three Conformance Classes that are built upon one another and are oriented toward typical applications.



- **CC-A** provides basic functions for PROFINET IO with RT communication.
- **CC-B** extends the concept by including network diagnostics through IT mechanisms, in addition to topology information
- **CC-B (PA)** adds functions for process automation, such as redundancy and optional "dynamic reconfiguration" (modifications to the controller configuration during operation)
- **CC-C** describes the basic functions for devices with bandwidth reservation supported by hardware and synchronization (IRT communication), and is therefore the foundation for isochronous applications.

The TPD500 series drives implement PROFINET RT CC-A and CC-B, and also have the capability to support IRT CC-C networks. An IO Device in PROFINET is identified by the station name. To establish the connection, perform parametrization, and manage alarms, UDP (User Datagram Protocol) is used. This requires that

the IO Device is assigned not only a MAC address but also an IP address.

Two methods have been established for assigning the IP address, subnet mask, and default gateway to the IO Device:

- **DCP** (Discovery and Configuration Protocol); a PROFINET-specific protocol used for discovering and configuring devices on the network. After identifying the IO Device via the station name, the IO Controller assigns the preconfigured IP address to the IO Device.
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol); a standard protocol that automatically assigns IP addresses and other network parameters to devices. The IO Device obtains the IP address from a DHCP server present in the network.

After the IP address has been assigned using one of these methods, the IO Device can communicate with the IO Controller using UDP for parametrization and alarm management.

7.2 Establishing communication

The connection begins with the IO Controller requesting a connection to the IO Device, establishing an Application Relationship (AR) that includes several Communication Relationships (CR) between the two. These CRs support the exchange of cyclic data, log data, alarm management, and multicast of cyclic data.

After the IO Device acknowledges the connection instance, the parametrization is configured.

Subsequently, the cyclic exchange of I/O process data occurs between the IO Controller and the IO Device, keeping the connection active through empty data frames.

Once all sub-modules are configured, the IO Controller signals the end of parametrization, and the IO Device confirms the availability of the application.

The cyclic update of valid I/O process data is initiated by the IO Device, followed by the IO Controller, while alarm notifications are exchanged acyclically.

The connection ends when the watchdog timer expires, unless it is intentionally terminated by the IO Controller, which will attempt to restart the connection cycle.

7.3 Real time communication

Real-time data transmission (RT/IRT) in PROFINET IO is based on a cyclic exchange of data between providers and consumers. Using communication mechanisms from Layer 2 in accordance with the ISO/OSI model, the PROFINET IO message frames take priority over standard message frames, ensuring the determinism required for automation.

Real-time classes enable scalability and improve determinism through data exchange. Although update times can be reduced to as low as 250 µs in RT, with the TPD500 series drives, the minimum update time for cyclic data is 2 ms.

The maximum data exchange in real-time (cyclic) is 16 double words for output and 16 double words for input. The ability to assign an IPA to the cyclic data is described in the parameter map.

7.4 On-demand communication

Acyclic Data Exchange can be used to parameterize and configure IO-Devices or to read status information.

This is done through read/write frames managed by standard IT services based on UDP/IP.

With this mode, the PLC can read and write to all available parameters in the drive, respecting the access rights of each parameter. The read times cannot be predetermined, as the update time depends on the complexity of the data to be acquired and the level of communication bandwidth utilization.

8. Modbus TCP

The **EXP-ETH-PN-TPD500** board provides the ability to configure the drive through Modbus TCP communication via a dedicated Ethernet connection for fieldbus communication.

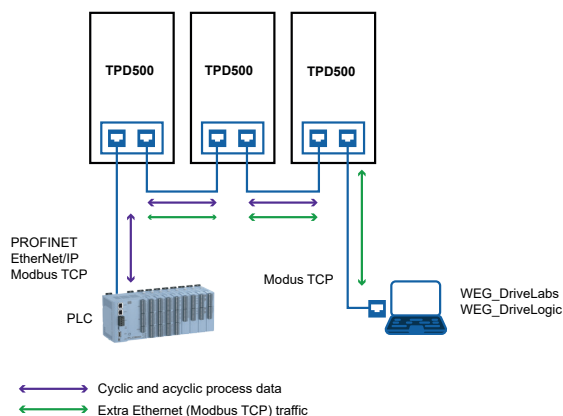
A maximum of two clients can be connected simultaneously to the Modbus TCP channel. Using the **WEG_DriveLabs** tool, it is possible to configure and monitor the drive.

The IP address to which the drive responds in the case of a Modbus TCP connection is the same as the one used for PROFINET.

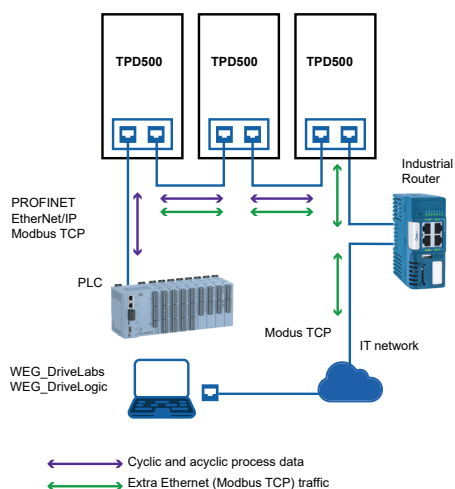
9. Connection type

It is possible to establish a Peer-to-Peer and/or a remote connection.

In the first case (Peer-to-Peer), the connection is made with a local PC connected to the communication network, as shown in the figure.



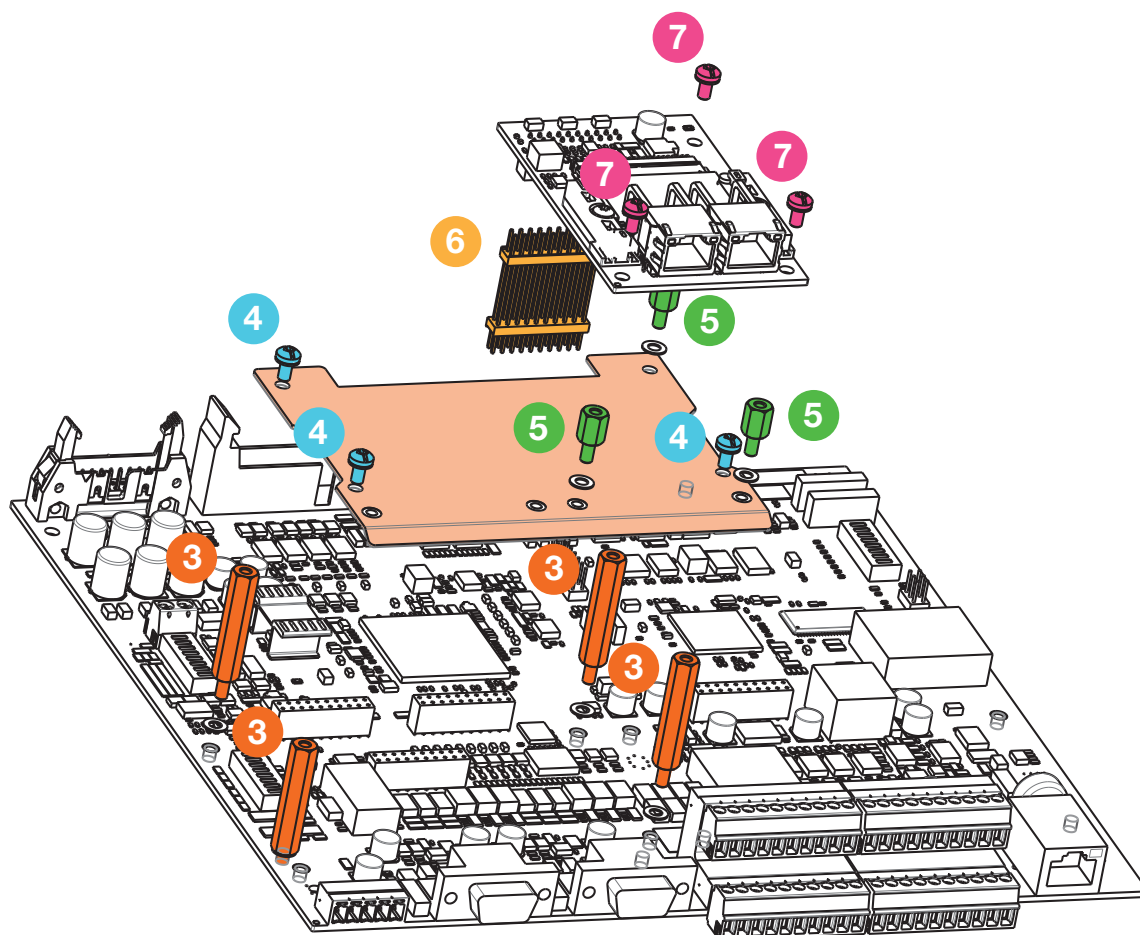
In the second use case (remote), the Industrial Ethernet network and the IT network must be properly configured to prevent excessive data overlap. To manage the connection between different networks, it is mandatory to use industrial routers that allow partialization of data exchange, for example, using Router technology (NAT tables). Access and communication security must be ensured by specific protections, including a corporate firewall-router.



9. Installation instructions

The card is supplied with a dedicated mounting kit for installation onto the regulation card.

- 1 Switch off the drive and disconnect all power sources.
- 2 Remove both the upper and lower covers of the drive to gain access to the regulation card.
- 3 Fix the **four long spacers** (with washers) to the regulation card.
- 4 Fix the mounting plate onto the long spacers using **three Phillips screws**.
- 5 Fix the **three short spacers** (with washers) on the right side of the mounting plate.
- 6 Position the male comb connector (board-to-board type) to align with the X02 expansion card slot.
- 7 Install the expansion card by connecting the comb and fixing it using **three Phillips screws**.



1. Introduzione

Questo manuale descrive la scheda opzionale **EXP-ETH-PN-TPD500** per collegare i drive della serie TPD500 alle reti PROFINET. È possibile usare solo una scheda d'espansione per il bus di campo per ogni drive montata sulla porta di espansione X02, presente sulla scheda di regolazione (consultare il capitolo 4 del manuale principale del TPD500 - codice 1S4T500IT).

Questo manuale è destinato a tecnici e progettisti responsabili del primo avviamento, del funzionamento e della manutenzione dei sistemi PROFINET. Si richiede una conoscenza di base di PROFINET. La scheda può essere utilizzata solo con drive dotati di versione firmware **TPD500_1.0.0** o superiore.

2. Caratteristiche principali

- Due porte RJ-45 EtherNet 100 Mbit/s disponibili contemporaneamente.
- PROFINET "Real Time" classe "RT Class 1" e "conformance class B e C".
- Protocollo MRP (Media Redundancy Protocol) per la topologia ad anello e ridondanza di sistema S2.
- Device Level Ring (DLR) basato su Beacon.
- Durata del ciclo di controllo da 2ms a 3200 ms.
- Comunicazione Modbus TCP/IP con 2 connessioni contemporanee disponibili.

3. PROFINET

PROFINET è un protocollo di comunicazione industriale basato su Ethernet, ampiamente utilizzato nel settore dell'automazione industriale. Standardizzato secondo le norme IEC 61158 e IEC 61784, PROFINET supporta la comunicazione in tempo reale, garantendo uno scambio dati con latenza prevedibile e stabile. Grazie alla tecnologia Ethernet, offre elevate velocità di trasmissione e prestazioni affidabili, consentendo una comunicazione rapida ed efficiente tra i dispositivi.

4. Collegamenti

Considerazioni sul cablaggio

Per garantire un'affidabilità duratura, si consiglia di verificare tutti i cavi utilizzati per il collegamento del sistema con un tester Ethernet appropriato, soprattutto quando il cablaggio viene eseguito direttamente in loco.

Cavi

I problemi legati ai cavi rappresentano la principale causa di tempi di inattività della rete. È fondamentale assicurarsi che i cavi siano instradati correttamente, che il cablaggio sia eseguito in modo appropriato, che i connettori siano installati correttamente e che tutti gli switch e i router siano adatti all'uso industriale.

Le apparecchiature Ethernet progettate per uso ufficio, infatti, non garantiscono lo stesso livello di immunità ai disturbi rispetto a quelle destinate all'ambiente industriale.

Lunghezza massima della rete

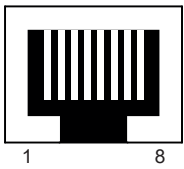
La principale limitazione nel cablaggio Ethernet riguarda la lunghezza di un singolo segmento di cavo.

La scheda **EXP-ETH-PN-TPD500** è dotata di due porte Ethernet 100BASE-TX, che supportano segmenti di cavo fino a 100 metri. Questo implica che la distanza massima tra una porta della scheda e un'altra porta 100BASE-TX della rete non può superare i 100 metri. Tuttavia, è consigliabile non utilizzare l'intera lunghezza massima del cavo. La lunghezza complessiva della rete non è

vincolata dalle specifiche Ethernet, ma dipende dal numero di dispositivi connessi e dal tipo di materiali di trasmissione impiegati (come rame o fibra ottica). Il progettista del sistema PROFINET deve considerare l'influenza della struttura della rete selezionata sulle prestazioni complessive.

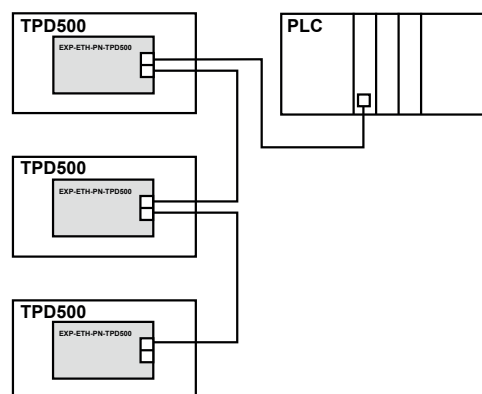
Descrizioni dei terminali

La scheda **EXP-ETH-PN-TPD500** dispone di due porte Ethernet RJ45 per la rete PROFINET.

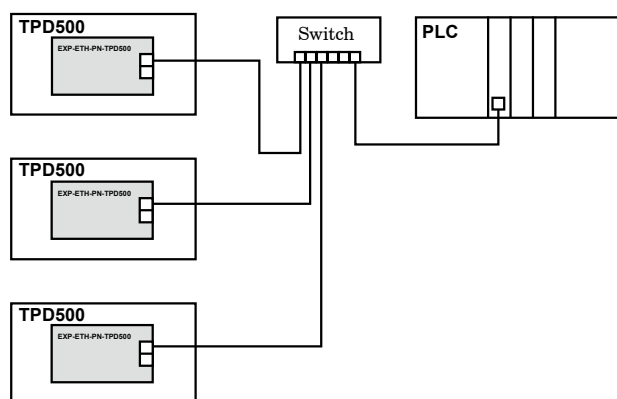
Interfaccia Ethernet (Connettori RJ45)		
Interfaccia Ethernet 10/100Mbit/s, funzioni full o half duplex		
Pin	Port 1 IN/OUT (J1) Port 2 IN/OUT (J2)	
4, 5, 7, 8	Collegato alla terra dello chassis tramite circuito RC seriale	
6	RD-	
3	RD+	
2	TD-	
1	TD+	
Alloggiamento	Schermatura del cavo	

Topologia della rete

La connessione tra i dispositivi della rete può essere realizzata tramite configurazione daisy chain o mediante l'uso di switch.



Configurazione daisy chain



Configurazione con switch

Le due porte Ethernet sono completamente interscambiabili, non essendo assegnate a una specifica funzione di ingresso o uscita. La scheda funziona come uno switch Ethernet, gestendo automaticamente il flusso dei dati tra le porte.

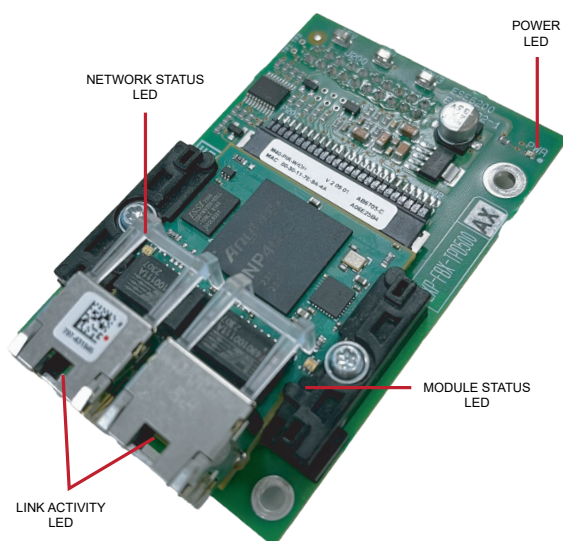
Lunghezza minima del cavo da nodo a nodo

Gli standard Ethernet non prescrivono una lunghezza minima raccomandata per i cavi. Tuttavia, per prevenire possibili problemi, è consigliabile lasciare una lunghezza sufficiente per garantire

un corretto raggio di curvatura dei cavi ed evitare eccessive sollecitazioni sui connettori.

5. LED

Di seguito vengono descritti i LED presenti sulla scheda **EXP-ETH-PN-TPD500**.



• Power LED

Stato LED	Descrizione
Verde	Indica la presenza della alimentazione della scheda. Accesso quando la scheda è alimentata.

• Link/Activity LED

Stato LED	Descrizione
Off	No link, no activity
Verde	Link (100 Mbit/s) stabilito
Verde, lampeggiante	Activity (100 Mbit/s)
Giallo	Link (10 Mbit/s) stabilito
Giallo, lampeggiante	Activity (10 Mbit/s)

• Network Status LED

Stato LED	Descrizione
Off	Nessuna alimentazione o nessun indirizzo IP
Verde	Online, una o più connessioni stabilite (CIP Classe 1 o 3)
Verde, lampeggiante	Online, nessuna connessione stabilita
Rosso	Indirizzo IP duplicati, errore FATAL
Rosso, lampeggiante	Timeout di una o più concessioni (CIP Classe 1 o 3)

• Module status LED

Stato LED	Descrizione
Off	Nessuna alimentazione
Verde	Controllato da uno scanner in stato Run e, se CIP Sync è abilitato, l'ora è sincronizzata con un orologio Grandmaster
Verde, lampeggiante	Online, nessuna connessione stabilita
Rosso	Errore grave (stato EXCEPTION, errore FATAL, ecc.)
Rosso, lampeggiante	Difetto(i) reversibile(i). Il modulo è configurato, ma i parametri memorizzati differiscono dai parametri attualmente utilizzati

6. Avvio del modulo di comunicazione

Questa sezione offre una guida generale per configurare il modulo con un PLC master/controller, illustrando i passaggi essenziali per stabilire la comunicazione dei dati ciclici tramite il protocollo PROFINET. La configurazione può essere effettuata utilizzando il tastierino integrato nel drive o tramite PC e il relativo software di configurazione **WEG_DriveLabs**. Per maggiori informazioni relative all'utilizzo dei due strumenti, consultare i capitolo 5 e 6 del manuale principale del TPD500 (codice 1S4T500IT).

6.1 Riconoscimento della scheda di espansione

La scheda **EXP-ETH-PN-TPD500** non viene automaticamente riconosciuta, per abilitarla è necessario selezionare il menù **COMMUNICATION\FIELDBUS CONFIG** e impostare:

- **IPA 6000-Fieldbus enable** = ON

NOTA!

Tutte le impostazioni e le configurazioni relative al bus di campo hanno effetto solo al successivo riavvio del drive dopo aver salvato le impostazioni.

Per la descrizione dettagliata di tutti i parametri relativi al bus di campo fare riferimento al capitolo 6 del manuale principale del TPD500 (codice 1S4T500IT).

6.2 Bus di campo dati ciclici MS-SM

Per la configurazione di dati ciclici Master-to-Slave (MS) e Slave-to-Master (SM), son disponibili per entrambi fino a 16 canali di associazione IPA-dato. Per la configurazione è necessario rispettivamente selezionare i menù **COMMUNICATION\FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION\FIELDBUS SM**.

Per maggiori dettagli consultare il capitolo 6 del manuale principale del TPD500 (codice 1S4T500IT).

6.3 File di configurazione GSDML

WEG fornisce un file di descrizione del dispositivo **EXP-ETH-PN-TPD500**, "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml", che contiene tutte le informazioni necessarie per la configurazione del dispositivo all'interno della rete PROFINET. Questo file facilita il processo di programmazione e integrazione del drive TPD500 nel sistema di automazione.

Il file GSDML include i dati necessari per identificare il dispositivo, configurare i moduli di comunicazione e gestire la trasmissione delle informazioni diagnostiche.

Per qualsiasi esigenza di supporto specifico, è possibile contattare il WEG Customer Service technohelp@weg.net

6.4 Scambio dei dati ciclici

Nella configurazione del protocollo **PROFINET**, le istanze che descrivono i dati scambiati come I/O hanno una dimensione fissa, che deve coincidere nelle impostazioni effettuate sul controller e sul dispositivo. La velocità di trasmissione della rete è fissa. Al modulo deve essere associato un indirizzo IP univoco per la sottorete in cui è utilizzato. Osservare il LED sulla parte anteriore del modulo relativo al connettore da usare: se è di colore verde allora esiste un collegamento con la rete, mentre se è spento controllare il cablaggio e che il master abbia avviato la comunicazione.

Scansionare la rete per verificare che il modulo PROFINET sia collegato correttamente al master. Se la rete è configurata correttamente, nel PLC master appariranno uno o più nodi PROFINET, attribuire il corretto nome al nodo secondo quanto riportato nel file GSDML "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml".

Decidere quali dati di ingresso/uscita si desidera inviare ciclicamente (oggetti e/o parametri). La configurazione dei dati di input/output associati allo scambio di dati ciclico Polling può essere effettuata direttamente tramite parametri del drive (impostazione dei menù **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION/FIELDBUS SM**). I dati di scambio disponibili sono 16 M2S e 16 S2M con dimensione fissa del tipo signed double word (INT32).

La scalatura del dato sarà automatica in base al tipo di IPA associato nei menù di configurazione **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION/FIELDBUS SM**. Non tutti gli IPA disponibili sul drive potranno essere attribuibili ai dati ciclici, in caso di attribuzione di un dato non accessibile sarà rifiutata la configurazione.

6.5 Scambio dei dati aciclici

L'accesso agli IPA concessi con i dati aciclici son dichiarati nella lista IPA. Generalmente tutti i dati disponibili su bus di campo, compresi i dati mappabili come ciclici son disponibili come dati aciclici.

6.6 Allarmi

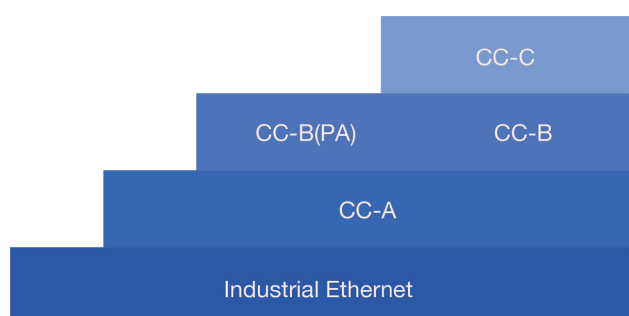
Nel caso in cui un parametro in scrittura (ciclico o aciclico) eccede i suoi limiti viene generato un allarme di basso livello indicante l'overflow del parametro a livello PLC.

Fare riferimento alla lista parametri presente nel manuale principale del TPD500 (codice **1S4T500IT**) nel caso in cui una configurazione specifica possa cambiare in modo runtime i limiti di un parametro o per conoscere, in generale, i limiti di ogni parametro mappabile.

7. Dettagli delle connessioni PROFINET

7.1 Generalità

PROFINET IO definisce tre Classi di Conformità che si basano l'una sull'altra e sono orientate alle applicazioni tipiche.



- **CC-A** fornisce funzioni di base per PROFINET IO con comunicazione RT.
- **CC-B** estende il concetto includendo la diagnostica di rete tramite meccanismi IT oltre alle informazioni sulla topologia.
- **CC-B (PA)** aggiunge funzioni per l'automazione dei processi, come la ridondanza e la "riconfigurazione dinamica" opzionale (modifiche alla configurazione del controller durante l'esecuzione dell'operazione).
- **CC-C** descrive le funzioni di base per dispositivi con prenotazione della larghezza di banda supportata dall'hardware e sincronizzazione (comunicazione IRT) ed è quindi la base per le applicazioni isocrone.

I drive della serie TPD500 implementano PROFINET RT CC-A e CC-B e consente la possibilità di supportare le reti IRT CC-C.

Un IO Device in PROFINET è identificato tramite il nome della stazione. Per stabilire la connessione, effettuare la parametrizzazione e gestire gli allarmi, viene utilizzato UDP (User Datagram Protocol). Questo richiede che all'IO Device sia assegnato non solo un indirizzo MAC, ma anche un indirizzo IP.

Per l'assegnazione dell'indirizzo IP, della maschera di sottorete e del gateway predefinito all'IO Device, sono stati stabiliti due metodi:

- **DCP** (Discovery and Configuration Protocol); un protocollo specifico di PROFINET utilizzato per la scoperta e la configurazione dei dispositivi in rete. Dopo aver identificato l'IO Device tramite il nome della stazione, l'IO Controller assegna l'indirizzo IP preconfigurato all'IO Device.
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol); un protocollo standard che assegna automaticamente gli indirizzi IP e altri parametri di rete ai dispositivi. L'IO Device ottiene l'indirizzo IP da un server DHCP presente nella rete.

Dopo l'assegnazione dell'indirizzo IP con uno di questi metodi, l'IO Device può comunicare con l'IO Controller utilizzando UDP per la parametrizzazione e la gestione degli allarmi.

7.2 Instaurazione della comunicazione

La connessione inizia con l'IO Controller che richiede una connessione all'IO Device, stabilendo una relazione di applicazione (AR) che include diverse relazioni di comunicazione (CR) tra i due. Queste CR supportano lo scambio di dati ciclici, dati di log, gestione degli allarmi e multicast dei dati ciclici. Dopo il riconoscimento dell'istanza di connessione da parte dell'IO Device, viene configurata la parametrizzazione. Successivamente, i dati ciclici dei processi I/O vengono scambiati ciclicamente tra IO Controller e IO Device, mantenendo la connessione attiva mediante frame di dati vuoti.

Una volta configurati tutti i sotto-moduli, l'IO Controller segnala la fine della parametrizzazione e l'IO Device conferma la disponibilità dell'applicazione. L'aggiornamento ciclico dei dati validi dei processi I/O viene avviato dall'IO Device, seguito dall'IO Controller, mentre le notifiche degli allarmi vengono scambiate aciclicamente. La connessione termina quando scade il tempo del watchdog, a meno che non venga terminata intenzionalmente dall'IO Controller, il quale cercherà di riavviare il ciclo di connessione.

7.3 Comunicazione real time

La trasmissione dei dati in tempo reale (RT/IRT) in PROFINET IO si basa su uno scambio ciclico dei dati tra provider e consumer. Utilizzando i meccanismi di comunicazione del livello 2 conforme al modello ISO/OSI, i frame dei messaggi PROFINET IO hanno priorità sui frame dei messaggi standard, garantendo il determinismo richiesto per l'automazione. Le classi real-time consentono la scalabilità e migliorano il determinismo attraverso lo scambio di dati. Sebbene i tempi di aggiornamento possono essere ridotti fino a 250 µs in RT, con i drive della serie TPD500 il tempo minimo di aggiornamento per i dati ciclici è di 2 ms. Lo scambio massimo di dati in real time (ciclico) è di 16 double word in uscita e 16 double word in ingresso. La possibilità di attribuire un IPA al dato ciclico è descritta nella mappa parametri.

7.4 Comunicazione a richiesta

L'Acyclic Data Exchange può essere utilizzato per parametrizzare e configurare gli IO-Device o per leggere le informazioni di stato. Questo avviene attraverso frame di lettura/scrittura gestiti tramite i servizi IT standard basati su UDP/IP. Con questa modalità, il PLC può accedere in lettura e scrittura a tutti i parametri disponibili nel drive, rispettando i diritti di accessibilità di ciascun parametro. I tempi di lettura non sono determinabili a priori, poiché il tempo di aggiornamento dipende dalla complessità dei dati da acquisire e dal livello di occupazione della banda di comunicazione.

8. Modbus TCP

La scheda **EXP-ETH-PN-TPD500** fornisce la possibilità di poter configurare il drive attraverso una comunicazione Modbus TCP tramite connessione ethernet dedicata alla comunicazione bus di campo.

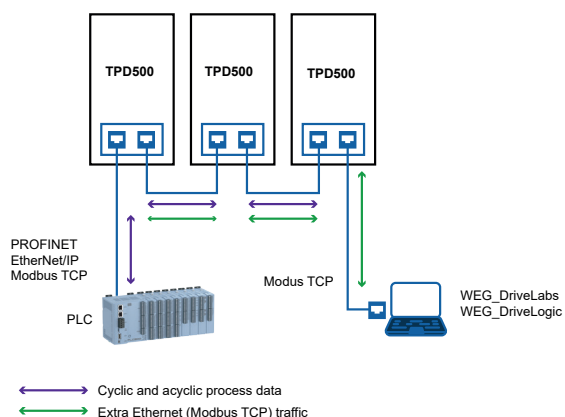
È possibile collegare massimo due client contemporanei al canale Modbus TCP. Attraverso il tool **WEG_DriveLabs** è possibile configurare e monitorare il drive.

L'indirizzo IP a cui il drive risponde in caso di connessione Modbus TCP è lo stesso utilizzato da PROFINET.

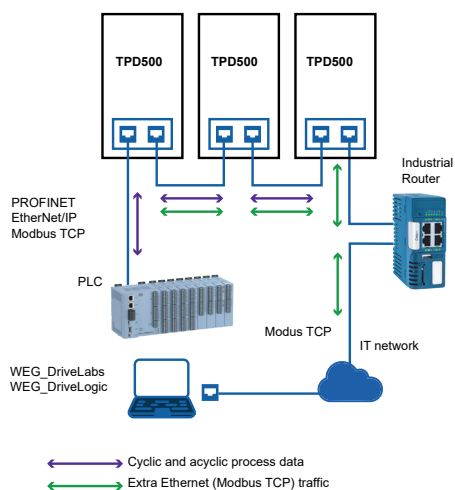
9. Tipologia di collegamento

È possibile effettuare un collegamento Peer to Peer e/o un collegamento remoto.

Nel primo caso (peer to peer) il collegamento è effettuato con un PC locale collegato alla rete di comunicazione come riportato in figura.



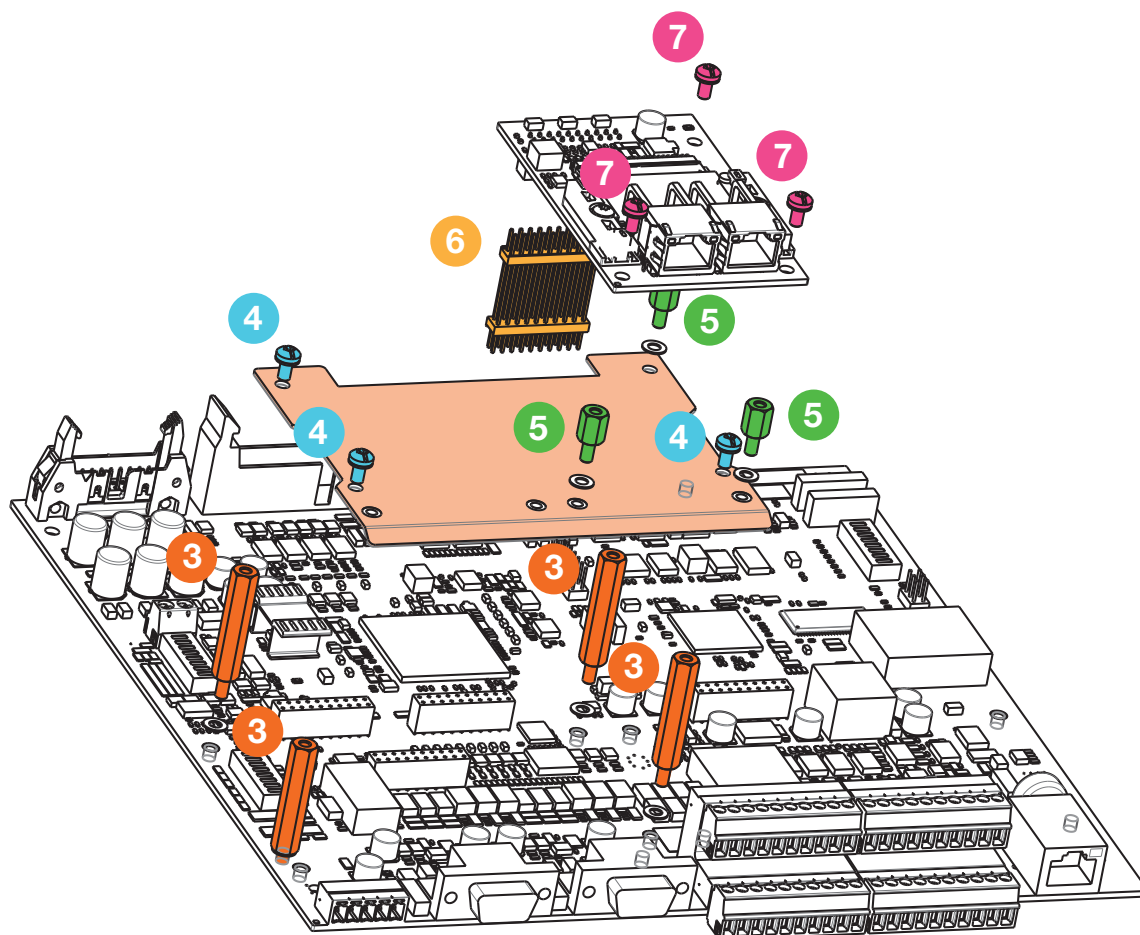
Nel secondo caso d'uso (remoto) la rete Industrial EtherNet e la rete IT devono essere configurate opportunamente per evitare una sovrapposizione eccessiva di dati scambiati. Per gestire la connessione tra reti diverse è obbligatorio l'utilizzo di router industriali che consentano la parzializzazione dello scambio dati basati per esempio con la tecnologia Router (tabelle NAT). L'accesso e sicurezza della comunicazione deve essere garantita da specifiche protezioni con firewall-router aziendale.



9. Istruzioni d'installazione

La scheda viene fornita con un kit di montaggio dedicato per l'installazione sulla scheda di regolazione.

- 1 Spegnere l'azionamento e scollegare tutte le fonti di alimentazione.
- 2 Rimuovere entrambi i coperchi, superiore ed inferiore, dell'azionamento per accedere alla scheda di regolazione.
- 3 Fissare i **quattro distanziatori lunghi** (con le rondelle) alla scheda di regolazione.
- 4 Fissare la piastra di montaggio sui distanziatori lunghi utilizzando **tre viti Phillips**.
- 5 Fissare i **tre distanziatori corti** (con le rondelle) sul lato destro della piastra di montaggio.
- 6 Posizionare il connettore maschio a pettine (tipo scheda-scheda) in modo che sia allineato con lo slot della scheda di espansione X02.
- 7 Installare la scheda di espansione collegando il pettine e fissandolo con **tre viti Phillips**.



1. Introdução

Este manual descreve a placa **EXP-ETH-PN-TPD500** opcional para conectar os drives da série TPD500 às redes PROFINET. Somente uma placa de expansão de fieldbus pode ser usada por inversor, montada na porta de expansão X02, localizada na placa de regulação (consulte o capítulo 4 do manual principal do TPD500 - código 1S4T500PT).

Este manual destina-se a técnicos e engenheiros responsáveis pelo comissionamento inicial, operação e manutenção de sistemas PROFINET. É necessário um conhecimento básico de PROFINET. A placa só pode ser utilizada com drives que tenham a versão de firmware **TPD500_1.0.0** ou superior.

2. Principais Recursos

- Duas portas RJ-45 EtherNet 100 Mbit/s disponíveis simultaneamente.
- PROFINET "Real Time" classe "RT Classe 1" e "classes de conformidade B e C".
- Protocolo MRP (Media Redundancy Protocol) para topologia de anel e redundância de sistema S2.
- Device Level Ring (DLR) baseado em Beacon.
- Tempo do ciclo de controle de 2 ms a 3200 ms.
- Comunicação Modbus TCP/IP com duas conexões simultâneas disponíveis.

3. PROFINET

O **PROFINET** é um protocolo de comunicação industrial baseado em Ethernet, amplamente utilizado no campo da automação industrial. Padronizado de acordo com as normas IEC 61158 e IEC 61784, o PROFINET oferece suporte à comunicação em tempo real, garantindo uma troca de dados previsível e estável com baixa latência. Devido à tecnologia Ethernet, ele oferece altas velocidades de transmissão e desempenho confiável, permitindo uma comunicação rápida e eficiente entre os dispositivos.

4. Conexões

Considerações sobre a fiação

Para garantir a confiabilidade a longo prazo, recomenda-se testar todos os cabos utilizados para as conexões do sistema com um testador de Ethernet apropriado, especialmente quando a fiação for realizada diretamente no local.

Cabos

Os problemas relacionados aos cabos são a principal causa do tempo de inatividade da rede. É fundamental assegurar que os cabos sejam roteados de forma correta, que a fiação seja realizada adequadamente, que os conectores sejam instalados corretamente e que todos os switches e roteadores sejam apropriados para uso industrial.

Os equipamentos Ethernet projetados para uso em escritórios não oferecem o mesmo nível de imunidade a interferências que os equipamentos destinados a ambientes industriais.

Comprimento máximo da rede

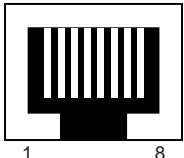
A principal limitação do cabeamento Ethernet está relacionada ao comprimento de um único segmento de cabo.

A placa **EXP-ETH-PN-TPD500** é equipada com duas portas Ethernet 100BASE-TX, que suportam segmentos de cabo de até 100 metros. Isso significa que a distância máxima entre uma porta na placa e outra porta 100BASE-TX na rede não pode exceder 100 metros. Entretanto, recomenda-se não usar o comprimento

máximo total do cabo. O comprimento total da rede não é restrito pelas especificações da Ethernet, mas varia conforme o número de dispositivos conectados e do meio de transmissão utilizada (como cobre ou fibra óptica). O projetista do sistema PROFINET deve considerar a influência da estrutura de rede selecionada no desempenho geral.

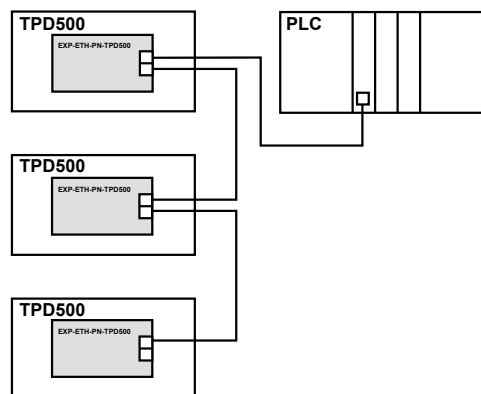
Descrições dos terminais

A placa **EXP-ETH-PN-TPD500** possui duas portas Ethernet RJ45 para a rede PROFINET.

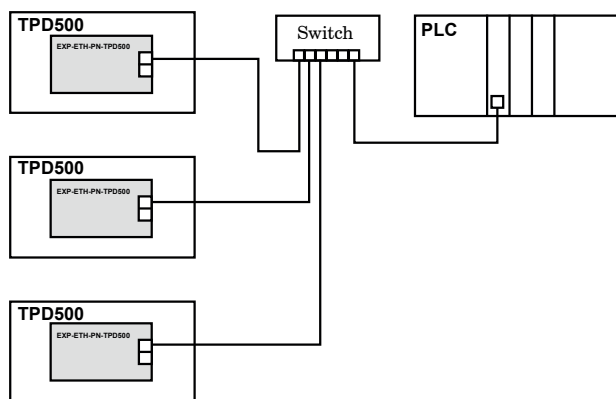
Interface Ethernet (conectores RJ45)		
Interface Ethernet 10/100 Mbit/s, com suporte a funções full ou half duplex		
Pin	Port 1 IN/OUT (J1) Port 2 IN/OUT (J2)	
4, 5, 7, 8	Conectado ao terra da carcaça por meio de um circuito RC serial.	
6	RD-	
3	RD+	
2	TD-	
1	TD+	
Carcaça do conector	Blindagem de cabos	

Topologia de rede

A conexão entre os dispositivos de rede pode ser estabelecida por meio de em uma configuração de cadeia em margarida ou usando switches.



Configuração em cadeia



Configuração do switch

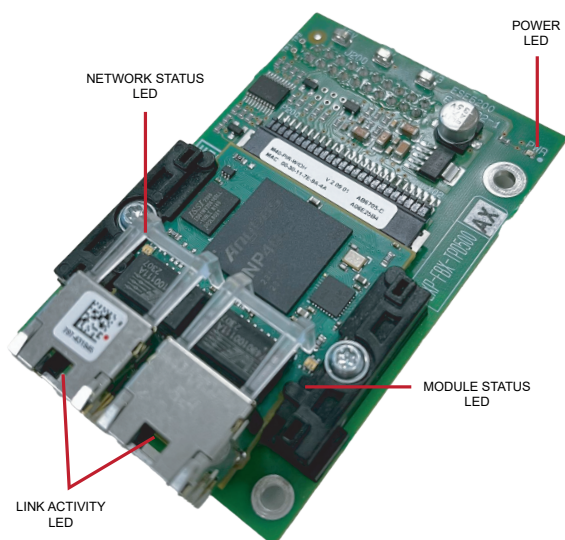
As duas portas Ethernet são totalmente intercambiáveis, pois não são atribuídas a uma função específica de entrada ou saída. A placa opera como um switch Ethernet, gerenciando automaticamente o fluxo de dados entre as portas.

Comprimento mínimo do cabo de nó a nó

Os padrões de Ethernet não especificam um comprimento mínimo recomendado para o cabo. Entretanto, para evitar possíveis problemas, é recomendável deixar um comprimento suficiente para garantir um raio de curvatura adequado para os cabos e evitar tensão excessiva nos conectores.

5. LED

A seção a seguir descreve os LEDs da placa **EXP-ETH-PN-TPD500**.



• LED de energia

Status do LED	Descrição
Verde	Indica a presença de energia na placa. Fica aceso quando a placa está ligada.

• LED de link/atividade

Status do LED	Descrição
Desligado	Sem link, sem atividade
Verde	Link (100 Mbit/s) estabelecido
Verde, piscando	Atividade (100 Mbit/s)
Amarelo	Link (10 Mbit/s) estabelecido
Amarelo, piscando	Atividade (10 Mbit/s)

• LED de status da rede

Status do LED	Descrição
Desligado	Sem energia ou sem endereço IP
Verde	Online, uma ou mais conexões estabelecidas (CIP Classe 1 ou 3)
Verde, piscando	Online, nenhuma conexão estabelecida
Vermelho	Endereço IP duplicado, erro FATAL
Vermelho, piscando	Tempo limite de uma ou mais conexões (CIP Classe 1 ou 3)

• LED de status do módulo

Status do LED	Descrição
Desligado	Sem energia
Verde	Controlado por um scanner no estado Run e, se o CIP Sync estiver ativado, a hora será sincronizada com um relógio Grandmaster.
Verde, piscando	Online, nenhuma conexão estabelecida
Vermelho	Erro grave (estado EXCEPTION, erro FATAL, etc.)

Vermelho, piscando	Falha(s) recuperável(eis). O módulo está configurado, mas os parâmetros armazenados diferem dos parâmetros usados no momento.
--------------------	---

6. Inicialização do módulo de comunicação

Este capítulo descreve os procedimentos para configurar o módulo com um mestre/controlador PLC, delineando as etapas essenciais para estabelecer a comunicação cíclica de dados por meio do protocolo PROFINET. A configuração pode ser feita usando o teclado integrado inversor ou via PC com o software de configuração **WEG_DriveLabs**. Para obter mais informações sobre o uso dessas duas ferramentas, consultar o Capítulo 5 do manual principal do TPD500 (código 1S4T500PT).

6.1 Cartão de expansão reconhecimento

A placa **EXP-ETH-PN-TPD500** não é reconhecida automaticamente. Para habilitá-la, você precisa selecionar o menu **COMMUNICATION\FIELDBUS CONFIG** e definir as seguintes configurações:

- **IPA 6000-Fieldbus enable**= ON

OBSERVAÇÃO!

Todas as definições e configurações relacionadas ao fieldbus só têm efeito após a unidade ser reiniciada e as definições serem salvas.

Para obter uma descrição detalhada de todos os parâmetros relacionados ao fieldbus, consultar o capítulo 6 do manual principal do TPD500 (código 1S4T500PT).

6.2 Dados cíclicos do fieldbus MS- SM

Para configurar os dados cíclicos Master-to-Slave (MS) e Slave-to-Master (SM), estão disponíveis até 16 canais de associação de dados IPA para ambas as direções. Para configurá-los, navegue até os respectivos menus **COMMUNICATION\FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION\FIELDBUS SM**.

Para obter mais detalhes, consulte o capítulo 6 do manual principal do TPD500 (código 1S4T500PT).

6.3 Configuração GSDML file

A WEG fornece um arquivo de descrição de dispositivo para o **EXP-ETH-PN-TPD500**, "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml", que contém todas as informações necessárias para a configuração do dispositivo na rede PROFINET. Esse arquivo simplifica o processo de programação e integração do drive TPD500 no sistema de automação.

O arquivo **GSDML** inclui os dados necessários para identificar o dispositivo, configurar módulos de comunicação e gerenciar a transmissão de informações de diagnóstico.

Para qualquer necessidade específica de suporte, entrar em contato com o Atendimento ao Cliente WEG pelo e-mail technohelp@weg.net

6.4 Dados cíclicos exchange

Na configuração do protocolo PROFINET, as instâncias que descrevem os dados trocados como E/S têm um tamanho fixo, que deve corresponder às configurações do controlador e do dispositivo. A velocidade de transmissão da rede é fixa. Deve-se atribuir ao módulo um endereço IP exclusivo para a sub-rede em que ele é usado. Observe o LED na parte frontal do módulo correspondente ao conector em uso. Se ele estiver verde, existe uma conexão de rede. Se estiver apagado, verificar a fiação e certificar-se de que o mestre tenha iniciado a comunicação.

Verificar se o módulo PROFINET está conectado corretamente ao mestre. Se a rede estiver configurada corretamente, um ou mais nós PROFINET aparecerão no PLC mestre. Em seguida, atribuir o nome correto ao nó, conforme especificado no GSDML file "GSDML-V2.41-weg-TPD500.xml".

Determinar quais dados de entrada/saída você deseja enviar ciclicamente (objetos e/ou parâmetros). A configuração dos dados de entrada/saída associados ao intercâmbio cíclico de dados de polling pode ser feita diretamente por meio dos parâmetros do inversor (definindo os menus **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION/FIELDBUS SM**). Os dados de troca disponíveis consistem em 16 M2S e 16 S2M com um tamanho fixo do tipo de palavra dupla assinada (INT32).

O escalonamento dos dados será automático com base no tipo de IPA associado nos menus de configuração **COMMUNICATION/FIELDBUS MS** e **COMMUNICATION/FIELDBUS SM**. Nem todos os IPAs disponíveis no inversor podem ser atribuídos a dados cíclicos. Se um ponto de dados inacessível for atribuído, a configuração será rejeitada.

6.5 Dados acíclicos exchange

O acesso aos IPAs concedidos com dados acíclicos é declarado lista de IPAs. Em geral, todos os dados disponíveis no fieldbus, inclusive os dados que podem ser mapeados como cíclicos, estão disponíveis como dados acíclicos.

6.6 Alarmes

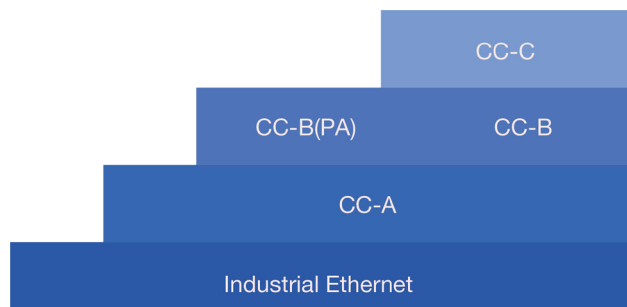
Se um parâmetro de gravação (cíclico ou acíclico) exceder seus limites, será gerado um alarme de nível baixo, indicando um estouro de parâmetro no nível do PLC.

Consulte a lista de parâmetros no manual principal do TPD500 (código 1S4T500PT) caso uma configuração específica possa alterar os limites de um parâmetro em tempo de execução ou para verificar, em geral, os limites de cada parâmetro mapeável.

7. Detalhes da Conexão PROFINET

7.1 Informações gerais

O PROFINET IO define três Classes de Conformidade que são construídas e são orientadas para aplicativos típicos.



- O **CC-A** fornece funções básicas para PROFINET IO com comunicação RT.
- O **CC-B** amplia o conceito ao incluir diagnósticos de rede por meio de mecanismos de TI, além das informações de topologia.
- O **CC-B (PA)** adiciona funções para automação de processos, como redundância e "reconfiguração dinâmica" opcional (modificações na configuração do controlador durante a operação).

- O **CC-C** descreve as funções básicas para dispositivos com reserva de largura de banda suportada por hardware e sincronização (comunicação IRT) e, portanto, é a base para aplicativos isócronos.

Os drives da série TPD500 implementam o PROFINET RT CC-A e CC-B, e também têm a capacidade de suportar redes IRT CC-C. Um dispositivo IO no PROFINET é identificado pelo nome da estação. Para estabelecer a conexão, realizar a parametrização e gerenciar alarmes, é usado o UDP (User Datagram Protocol). Isso exige que o dispositivo de E/S seja atribuído não apenas a um endereço MAC, mas também a um endereço IP. Foram estabelecidos dois métodos para atribuir o endereço IP, a máscara de sub-rede e o gateway padrão ao dispositivo IO:

- **DCP** (Discovery and Configuration Protocol); um protocolo específico do PROFINET utilizado para descobrir e configurar dispositivos na rede. Depois de identificar o dispositivo IO por meio do nome da estação, o controlador IO atribui o endereço IP préconfigurado ao dispositivo IO.
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol); um protocolo padrão que atribui automaticamente endereços IP e outros parâmetros de rede aos dispositivos. O IO Device obtém o endereço IP de um servidor DHCP presente na rede.

Depois que o endereço IP for atribuído utilizando um desses métodos, o dispositivo de E/S poderá se comunicar com o controlador de E/S usando UDP para parametrização e gerenciamento de alarmes.

7.2 Estabelecimento da comunicação

A conexão começa com o controlador de E/S solicitando uma conexão com o dispositivo de E/S, estabelecendo um relacionamento de aplicativo (AR) que inclui vários relacionamentos de comunicação (CR) entre os dois.

Esses CRs suportam a troca de dados cíclicos, dados de registro, gerenciamento de alarmes e multicast de dados cíclicos. Depois que o dispositivo IO reconhece a instância de conexão, a parametrização é configurada. Posteriormente, a troca cíclica de dados de processo de E/S ocorre entre o controlador de E/S e o dispositivo de E/S, mantendo a conexão ativa por meio de quadros de dados vazios.

Quando todos os submódulos estiverem configurados, o controlador de E/S sinaliza o fim da parametrização e o dispositivo de E/S confirma a disponibilidade do aplicativo.

A atualização cíclica dos dados válidos do processo de E/S é iniciada pelo dispositivo de E/S, seguida pelo controlador de E/S, enquanto as notificações de alarme são trocadas aciclicamente.

A conexão termina quando o timer do watchdog expira, a menos que seja intencionalmente encerrada pelo controlador de E/S, que tentará reiniciar o ciclo de conexão.

7.3 Comunicação em tempo real

A transmissão de dados em tempo real (RT/IRT) no PROFINET IO é baseada em uma troca cíclica de dados entre provedores e consumidores. Usando mecanismos de comunicação da camada 2 de acordo com o modelo ISO/OSI, os quadros de mensagens do PROFINET IO têm prioridade sobre os quadros de mensagens padrão, garantindo o determinismo necessário para a automação.

As classes em tempo real permitem o dimensionamento e melhoram o determinismo por meio da troca de dados. Embora os tempos de atualização possam ser reduzidos a até 250 µs em RT, com os drives da série TPD500, o tempo mínimo de atualização para dados cíclicos é de 2 ms.

O intercâmbio máximo de dados em tempo real (cíclico) é de 16 palavras duplas para saída e 16 palavras duplas para entrada. A capacidade de atribuir um IPA aos dados cíclicos é descrita no mapa de parâmetros.

7.4 Comunicação sob demanda

O Acyclic Data Exchange pode ser usado para parametrizar e configurar IO-Devices ou para ler informações de status.

Isso é feito por meio de quadros de leitura/gravação gerenciados pela TI padrão serviços baseados em UDP/IP.

Com esse modo, o PLC pode ler e gravar em todos os parâmetros disponíveis no inversor, respeitando os direitos de acesso de cada parâmetro. Os tempos de leitura não podem ser predeterminados, pois o tempo de atualização depende da complexidade dos dados a serem adquiridos e do nível de utilização da largura de banda de comunicação.

8. Modbus TCP

A placa **EXP-ETH-PN-TPD500** possibilita a configuração do inversor por meio da comunicação Modbus TCP, utilizando uma conexão Ethernet dedicada para a comunicação de fieldbus.

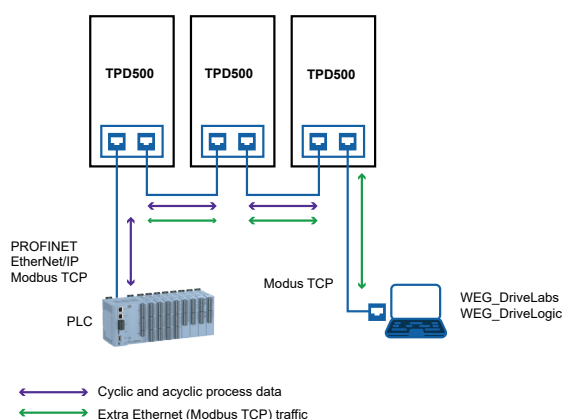
No máximo de dois clientes podem ser conectados simultaneamente ao canal Modbus TCP. Usando a ferramenta **WEG_DriveLabs**, é possível para configurar e monitorar o drive.

O endereço IP ao qual o inversor responde no caso de uma conexão Modbus TCP é o mesmo que o usado para PROFINET.

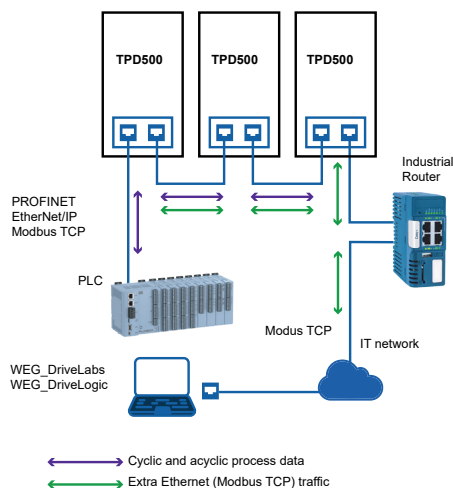
9. Tipo de Conexão

É possível estabelecer uma conexão ponto a ponto e/ou uma conexão remota.

No primeiro caso (Peer-to-Peer), a conexão é feita com um PC local conectado à rede de comunicação, conforme mostrado na figura a seguir.



No segundo caso de uso (remoto), a rede EtherNet industrial e a rede de TI devem ser configuradas adequadamente para evitar a sobreposição excessiva de dados. Para gerenciar a conexão entre redes diferentes, é obrigatório usar roteadores industriais que permitam a parcialização da troca de dados, por exemplo, usando a tecnologia Router (tabelas NAT). A segurança do acesso e da comunicação deve ser garantida por proteções específicas, incluindo um firewall-roteador corporativo.



9. Instruções de instalação

A placa é fornecida com um kit de montagem dedicado para instalação na placa de regulação.

- 1 Desligue a unidade e desconecte todas as fontes de alimentação.
- 2 Remova as tampas superior e inferior da unidade para acessar a placa de regulação.
- 3 Fixe os **quatro espaçadores longos** (com arruelas) na placa de regulação.
- 4 Fixe a placa de montagem nos espaçadores longos usando **três parafusos Phillips**.
- 5 Fixe os **três espaçadores curtos** (com arruelas) no lado direito da placa de montagem.
- 6 Posicione o conector macho em pente (tipo placa a placa) para alinhar com o slot da placa de expansão X02.
- 7 Instale a placa de expansão conectando o pente e fixando-o com **três parafusos Phillips**.

