

EB 80 MANUALE D'USO EtherCAT[↔]
EB 80 USER MANUAL EtherCAT[↔]

INDICE

IMPIEGO AMMESSO	PAG. 4
DESTINATARI	PAG. 4
1. INSTALLAZIONE	PAG. 4
1.1 INDICAZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE	PAG. 4
1.2 ELEMENTI ELETTRICI DI CONNESSIONE E SEGNALAZIONE	PAG. 4
1.3 COLLEGAMENTI ELETTRICI: PIEDINATURA CONNETTORI	PAG. 4
1.3.1 Connettore M8 per l'alimentazione del nodo e delle uscite	PAG. 4
1.3.2 Connettore M12 per la connessione alla rete EtherCAT	PAG. 5
1.4 ALIMENTAZIONE ELETTRICA	PAG. 5
1.4.1 Tensione di alimentazione	PAG. 5
1.4.2 Corrente assorbita	PAG. 6
1.5 COLLEGAMENTO ALLA RETE	PAG. 6
1.5.1 Impiego di switch	PAG. 6
2. MESSA IN SERVIZIO	PAG. 7
2.1 CONNESSIONI AL SISTEMA EB 80 EtherCAT	PAG. 7
2.2 INSTALLAZIONE DEL SISTEMA EB 80 IN UNA RETE EtherCAT	PAG. 7
2.2.1 File di configurazione ESI	PAG. 7
2.2.2 Assegnazione dell'indirizzo	PAG. 7
2.3 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA EB 80	PAG. 7
2.4 OCCUPAZIONE DEGLI INDIRIZZI	PAG. 8
2.5 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA EB 80 IN UNA RETE EtherCAT	PAG. 8
2.5.1 Assegnazione dei bit di dati alle uscite delle basi per elettrovalvole	PAG. 8
2.5.2 Indirizzi di uscita degli elettropiloti, esempi	PAG. 8
2.5.3 Configurazione dei parametri dell'unità - 0x8001:02 - Fail safe output	PAG. 9
2.5.3.1 Parametri all'avvio - 0x8001:03 - System start	PAG. 9
2.5.3.2 Visualizzazione ingressi analogici 0x8001:04 - Visualization of analog values	PAG. 9
2.5.3.3 Formato dati degli input analogici 0x8001:05 - Analog input data format	PAG. 9
3. ACCESSORI	PAG. 10
3.1 INTERMEDIO - M CON ALIMENTAZIONE ELETTRICA SUPPLEMENTARE	PAG. 10
3.2 CONNESSIONE ELETTRICA ADDIZIONALE - E0AD	PAG. 10
3.2.1 Elementi elettrici di connessione e segnalazione	PAG. 10
3.2.1.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8 per l'alimentazione della Connessione elettrica Addizionale	PAG. 10
3.2.2 Indirizzamento della Connessione elettrica Addizionale - E0AD	PAG. 11
3.3 MODULI DI SEGNALI - S	PAG. 11
3.3.1 Modulo Input digitali	PAG. 11
3.3.1.1 Tipo di ingressi e alimentazione	PAG. 11
3.3.1.2 Collegamenti elettrici	PAG. 11
3.3.1.3 Polarità 0x8020 - Polarity DI8 e 0x8070 Polarity DI16	PAG. 11
3.3.1.4 Stato di attivazione 0x8021 - Activation state DI8 - 0x8071 Activation state DI16	PAG. 12
3.3.1.5 Persistenza del segnale 0x8022 - Signal extension DI8 - 0x8072 Signal extension DI16	PAG. 12
3.3.1.6 Filtro di Input 0x8023 - Debounce time DI8 - 0x8073 Debounce time DI16	PAG. 12
3.3.2 Modulo Output digitali	PAG. 12
3.3.2.1 Tipo di uscita e alimentazione	PAG. 12
3.3.2.2 Collegamenti elettrici	PAG. 12
3.3.2.3 Polarità 0x8030 - Polarity DO8 - 0x8080 Polarity DO16	PAG. 12
3.3.2.4 Stato di attivazione 0x8031 - Activation State DO8 - 0x8081 Activation State DO16	PAG. 13
3.3.2.5 Stato di sicurezza 0x8032 - Fail safe DO8 - 0x8082 Fail safe DO16	PAG. 13

3.3.2.6 Guasti e allarmi	PAG. 13
3.3.3 Modulo 6 Output digitali M8 + alimentazione elettrica	PAG. 13
3.3.3.1 Alimentazione ausiliari	PAG. 13
3.3.4 Modulo 4 Input analogici M8	PAG. 13
3.3.4.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8	PAG. 13
3.3.4.2 Range Segnale 0x8050 - Signal range AI	PAG. 14
3.3.4.3 Filtro valore misurato 0x8051 - Filter measured value AI	PAG. 14
3.3.4.4 Fondo Scala utente 0x8052 - User full scale AI	PAG. 14
3.3.4.5 Collegamento dei sensori	PAG. 15
3.3.5 Modulo 4 Output analogici M8	PAG. 15
3.3.5.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8	PAG. 15
3.3.5.2 Range Segnale 0x8060 - Signal range AO	PAG. 15
3.3.5.3 Fondo Scala utente 0x8061 - User full scale AO	PAG. 16
3.3.5.4 Monitor Minimo 0x8062 - Monitor lowest AO	PAG. 16
3.3.5.5 Monitor Massimo 0x8063 - Monitor Highest AO	PAG. 16
3.3.5.6 Valore minimo 0x8064 Lowest valve AO / Valore massimo 0x8065 Highest valve AO	PAG. 16
3.3.5.7 Fail Safe Output 0x8066 - Fail Safe Output AO	PAG. 16
3.3.5.8 Fault mode value 0x8067 - Fault mode value AO	PAG. 16
3.3.6 Modulo 4 input analogici M8 per la misura di Temperature	PAG. 17
3.3.6.1 Connessioni elettriche dei sensori di temperatura (serie Pt e Ni)	PAG. 17
3.3.6.2 Connessioni elettriche delle termocoppie	PAG. 17
3.3.6.3 Parametri dell'unità	PAG. 18
4. DIAGNOSTICA	PAG. 20
4.1 DIAGNOSTICA DEL NODO EtherCAT	PAG. 20
4.2 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – CONNESSIONE ELETTRICA	PAG. 20
4.3 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – BASE VALVOLE	PAG. 22
4.4 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – MODULI SEGNALI - S	PAG. 22
4.4.1 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Input Digitali	PAG. 22
4.4.2 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Output Digitali	PAG. 22
4.4.3 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Input Analogici	PAG. 23
4.4.4 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Output Analogici	PAG. 23
4.4.5 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Ingressi Analogici per misura di temperature	PAG. 24
4.5 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – CONNESSIONE ELETTRICA ADDIZIONALE	PAG. 24
5. LIMITI DI CONFIGURAZIONE	PAG. 24
6. DATI TECNICI	PAG. 25
6.1 CONNESSIONE ELETTRICA EtherCAT	PAG. 25
6.2 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT DIGITALI	PAG. 25
6.3 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT DIGITALI	PAG. 25
6.4 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT DIGITALI + ALIMENTAZIONE ELETTRICA	PAG. 26
6.5 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT ANALOGICI	PAG. 26
6.6 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT ANALOGICI	PAG. 26
6.7 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT ANALOGICI PER LA MISURA DI TEMPERATURE	PAG. 27

IMPIEGO AMMESSO

La Connessione Elettrica EtherCAT consente il collegamento del sistema EB 80 ad una rete EtherCAT. Conforme alle specifiche EtherCAT offre funzioni di diagnostica ed è disponibile nella configurazione fino a 128 Out per elettro piloti, 128 out digitali, 128 Input digitali, 16 out analogici, 16 input analogici e 16 Input per misura di temperature.

ATTENZIONE

Utilizzare il Sistema EB 80 EtherCAT solo nel seguente modo:

- Per gli usi consentiti in ambito industriale;
- Sistemi completamente assemblati e in perfette condizioni;
- Osservare i valori limite specificati per dati elettrici, pressioni e temperature;
- **Per l'alimentazione utilizzare esclusivamente alimentatori a norma IEC 742/EN60742/VDE0551 con resistenza minima di isolamento di 4kV (PELV).**

DESTINATARI

Il manuale è rivolto esclusivamente ad esperti qualificati nelle tecnologie di controllo e automazione che abbiano esperienza nelle operazioni di installazione, messa in servizio, programmazione e diagnostica di controllori a logica programmabile (PLC) e sistemi Bus di Campo.

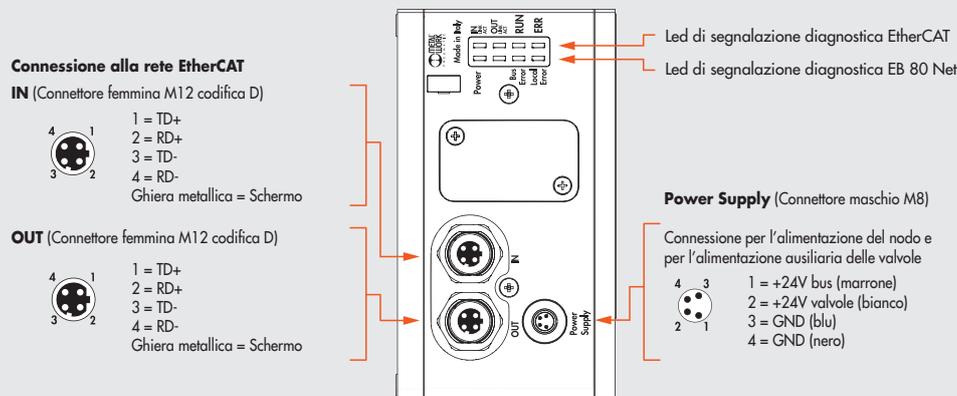
1. INSTALLAZIONE

1.1 INDICAZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE

Onde evitare movimenti incontrollati o danni funzionali, prima di iniziare qualsiasi intervento di installazione o manutenzione scollegare:

- Alimentazione dell'aria compressa;
- Alimentazione elettrica dell'elettronica di controllo e delle elettrovalvole / uscite.

1.2 ELEMENTI ELETTRICI DI CONNESSIONE E SEGNALAZIONE



1.3 COLLEGAMENTI ELETTRICI: PIEDINATURA CONNETTORI

1.3.1 Connettore M8 per l'alimentazione del nodo e delle uscite

- 1 = +24V Alimentazione nodo EtherCAT e moduli input/output
- 2 = +24V Alimentazione ausiliaria valvole
- 3 = GND
- 4 = GND

Il dispositivo deve essere collegato con la terra utilizzando la connessione del terminale di chiusura, indicata con il simbolo PE 

ATTENZIONE

La mancanza di collegamento a terra può causare, in caso di scariche elettrostatiche, malfunzionamenti e danni irreversibili. Per garantire il grado di protezione IP65 è necessario che gli scarichi siano convogliati e che il connettore M12 non utilizzato sia tappato.

1.3.2 Connettore M12 per la connessione alla rete EtherCAT

- 1 = TD+
- 2 = RD+
- 3 = TD-
- 4 = RD-

Ghiera metallica = Schermo

I connettori di rete sono M12 con codifica di tipo D secondo le specifiche EtherCAT; per il collegamento si possono utilizzare cavi Industrial Ethernet precablati, in modo da evitare i malfunzionamenti dovuti a cablaggi difettosi, o in alternativa connettori M12 maschi metallici 4 poli Industrial Ethernet ricablabili.

Per il collegamento al Master può essere necessario un cavo di collegamento RJ45 – M12 maschio cod. D, che può essere realizzato con i seguenti codici del catalogo Metal Work:

- 0240005050 Connettore RJ45 a 4 contatti secondo IEC 60 603-7
- 0240005093 / 095 /100 Connettore diritto per bus M12 codifica D con cavo



ATTENZIONE

Per una corretta comunicazione, utilizzare esclusivamente cavi a norma Industrial Ethernet Cat.5 /Classe D 100 MHz come quello proposto nel catalogo Metal Work. Errori di installazione possono dare luogo a errori di trasmissione con conseguenti malfunzionamenti dei dispositivi. Le cause più frequenti di malfunzionamenti dovuti alla trasmissione dati difettosa sono:

- Errato collegamento dello schermo o dei conduttori
- Cavi troppo lunghi o non adatti
- Componenti di rete per derivazioni non adatti

1.4 ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Per l'alimentazione elettrica si utilizza un connettore M8 femmina 4 poli; l'alimentazione ausiliaria delle valvole è separata da quella del bus, per cui nel caso sia necessario, si può disinserire l'alimentazione delle valvole mentre la linea bus resta attiva. La mancanza di alimentazione ausiliaria viene segnalata dal lampeggio del Led Power e dal lampeggio contemporaneo di tutti i Led delle elettrovalvole. Il guasto viene segnalato al Master che deve provvedere ad una adeguata gestione dell'allarme.



ATTENZIONE

Disattivare la tensione prima di inserire o disinserire il connettore (pericolo di danni funzionali)
Utilizzare solamente unità di valvole completamente assemblate.

Per l'alimentazione utilizzare esclusivamente alimentatori a norma IEC 742/EN60742/VDE0551 con resistenza minima di isolamento di 4kV (PELV).

1.4.1 Tensione di alimentazione

Il sistema consente un range di alimentazione ampio, da 12VDC -10% a 24VDC +30% (min 10.8, max 31.2).



ATTENZIONE

Una tensione maggiore di 32VDC danneggia irreparabilmente il sistema.

CADUTA DI TENSIONE DEL SISTEMA

La caduta di tensione dipende dalla corrente massima assorbita dal sistema e dalla lunghezza del cavo di connessione al sistema.

In un sistema alimentato a 24VDC con lunghezze del cavo fino a 20 m non è necessario tenere conto delle cadute di tensione.

In un sistema alimentato a 12VDC, si deve garantire che la tensione fornita sia sufficiente per il corretto funzionamento. È necessario tenere conto delle cadute di tensione dovute al numero di elettrovalvole attive, al numero di valvole comandate simultaneamente e alla lunghezza del cavo.

La tensione reale che arriva agli elettropiloti deve essere almeno 10.8 V.

Riportiamo qui in sintesi l'algoritmo per la verifica.

$$Corrente\ massima: I\ max\ [A] = \frac{(N^{\circ}\ elettropiloti\ comandati\ simultaneamente \times 3.2) + (N^{\circ}\ elettropiloti\ attivi \times 0.3)}{VDC}$$

Caduta di tensione del cavo di alimentazione M8: $\Delta V = I\ max\ [A] \times R_s [0.067\Omega/m] \times 2L [m]$

Ove R_s è la resistenza del cavo ed L la sua lunghezza.

La tensione all'ingresso del cavo, V_{in} deve essere almeno pari a $10.8\ V + \Delta V$

Esempio:

Tensione di alimentazione 12 V, cavo lungo 5 m, si attivano contemporaneamente 3 piloti mentre altri 10 sono già attivi:

$$I\ max = \frac{(3 \times 3.2) + (10 \times 0.3)}{12} = 1.05\ A$$

$$\Delta V = (1.05 \times 0.067) \times (2 \times 5) = 0.70\ V$$

Perciò all'alimentatore serve una tensione maggiore o uguale a $10.8 + 0.7 = 11.5\ V$

$V_{in} = 12\ V > 11.5 \rightarrow OK$



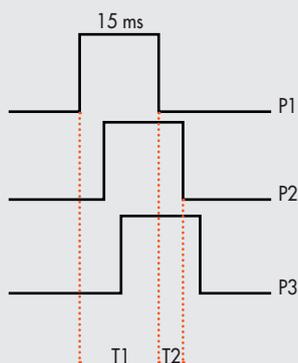
1.4.2 Corrente assorbita

Il controllo delle elettrovalvole avviene attraverso una scheda elettronica dotata di microprocessore.

Per garantire un azionamento sicuro della valvola e ridurre il consumo energetico, il comando è di tipo "speed up", cioè all'elettropilota vengono forniti 3W per 15 millisecondi e successivamente la potenza viene ridotta gradualmente a 0.3W. Il microprocessore attraverso un comando PWM regola la corrente circolante nella bobina, che rimane costante indipendentemente dalla tensione di alimentazione e dalla temperatura, mantenendo di conseguenza inalterato il campo magnetico generato dall'elettropilota.

Per dimensionare correttamente l'alimentazione del sistema si deve tener conto di quante valvole dovranno essere comandate simultaneamente* e quante sono già attive.

***Per comando simultaneo si intende l'attivazione di tutti gli elettropiloti che hanno tra loro una differenza temporale minore di 15 millisecondi.**



T1 = P1 + P2 + P3 = 3 elettropiloti simultanei
T2 = P2 + P3 = 2 elettropiloti simultanei

La potenza totale assorbita in ingresso è uguale alla potenza assorbita dagli elettropiloti più la potenza assorbita dall'elettronica di controllo delle basi. Per semplificare il calcolo si può considerare 3.2W la potenza di ogni elettropilota simultaneo e 0.3W la potenza di ogni elettropilota attivo.

$$I_{\max} [A] = \frac{(N^{\circ} \text{ elettropiloti simultanei} \times 3.2) + (N^{\circ} \text{ elettropiloti attivi} \times 0.3)}{VDC}$$

Esempio:

N° elettropiloti simultanei = 10

N° elettropiloti attivi = 15

VDC = Tensione di alimentazione 24

$$I_{\max} = \frac{(10 \times 3.2) + (15 \times 0.3)}{24} = 1.5 \text{ A}$$

Alla corrente risultante deve essere aggiunto il consumo del terminale elettrico bus di campo uguale a 180 mA.

Tabella riassuntiva

Potenza totale assorbita durante lo Speed up	3.2 W
Potenza totale assorbita durante la fase di mantenimento	0.3 W
Potenza del terminale elettrico Bus di campo	4 W

La corrente massima per il comando delle elettrovalvole, erogabile dal terminale connessione elettrica EtherCAT è 4 A.

Nel caso in cui la corrente massima sia superiore, è necessario inserire nel sistema un Intermedio - M con alimentazione elettrica supplementare. Vedi paragrafo 3.1.

1.5 COLLEGAMENTO ALLA RETE

Per una corretta installazione, fare riferimento alle linee guida dell'Associazione ETG (EtherCAT Technology Group).

Vedere <http://www.ethercat.org>

1.5.1 Impiego di switch

La Connessione Elettrica EB 80 EtherCAT è dotata di due porte di comunicazione EtherCAT, che consentono la realizzazione di reti lineari.

La rete può essere suddivisa in ulteriori segmenti, utilizzando degli switch supplementari.

Assicurarsi che i dispositivi utilizzati siano conformi alle specifiche Industrial Ethernet e che supportino tutte le funzioni EtherCAT.

2. MESSA IN SERVIZIO

ATTENZIONE

Disattivare la tensione prima di inserire o disinserire i connettori (pericolo di danni funzionali). Collegare il dispositivo a terra, mediante un conduttore appropriato. La mancanza di collegamento a terra può causare, in caso di scariche elettrostatiche, malfunzionamenti e danni irreversibili. Utilizzare solamente unità di valvole completamente assemblate.

2.1 CONNESSIONI AL SISTEMA EB 80 EtherCAT

Collegare il dispositivo a terra.
Collegare il connettore di ingresso IN alla rete EtherCAT.
Collegare il connettore di uscita OUT al dispositivo successivo. Altrimenti chiudere il connettore con l'apposito tappo per assicurare la protezione IP65.
Collegare il connettore di alimentazione. L'alimentazione del bus è separata dall'alimentazione delle valvole.
È possibile disattivare l'alimentazione delle valvole mantenendo attiva la comunicazione con il controllore EtherCAT.

2.2 INSTALLAZIONE DEL SISTEMA EB 80 IN UNA RETE EtherCAT

2.2.1 File di configurazione ESI

Per installare correttamente il sistema EB 80 in una rete EtherCAT, è necessario importare il file ESI Metalwork_EB80 nel software di programmazione utilizzato, disponibile sul sito internet Metal Work, all'indirizzo <http://www.metalwork.it/ita/download.html>. Il file di configurazione ESI del sistema EB 80 EtherCAT, descrive le sue caratteristiche. Deve essere importato nell'ambiente di sviluppo del controllore, per essere identificato come un dispositivo EtherCAT e configurare correttamente gli Input /Output. Alternativamente la descrizione del dispositivo è scritta nella sua memoria interna e può essere letta online dal Master.

2.2.2 Assegnazione dell'indirizzo

Sono disponibili due modalità di indirizzamento.
Auto Increment Address: il master rileva la posizione fisica del modulo all'interno della rete e assegna automaticamente l'indirizzo (indirizzamento topologico). Questo viene perso allo spegnimento del modulo. Alla riaccensione, se la posizione fisica non è cambiata, il master provvede a riassegnare l'indirizzo precedente. Se la posizione è stata modificata il Master segnala un errore.

Second Slave Address: l'indirizzo può essere assegnato tramite un tool di configurazione, per esempio TwinCAT® utilizzando la funzione "Configured Station Alias".

Con questa funzione l'indirizzo è memorizzato in maniera permanente nella EEPROM e viene mantenuto anche allo spegnimento del modulo.

2.3 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA EB 80

Prima dell'utilizzo il sistema EB 80 deve essere configurato tramite una procedura che permetta di conoscerne la composizione.

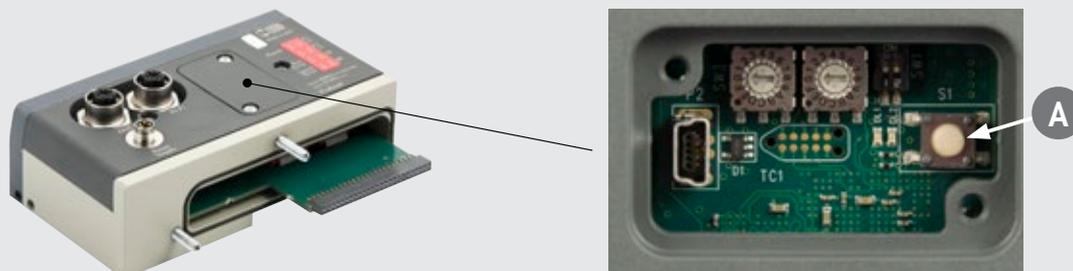
Procedere nel seguente modo:

- scollegare il connettore M8 di alimentazione elettrica;
- aprire lo sportello del modulo;
- premere il pulsante "A" e riconnettere il connettore M8 di alimentazione, **mantenendo premuto il pulsante "A"** fino al lampeggio contemporaneo di tutti i Led del sistema, basi valvole, moduli di segnale ed isole addizionali.

Il sistema EB 80 è caratterizzato da un'elevata flessibilità. È sempre possibile modificare la configurazione aggiungendo, togliendo o modificando le basi per valvole, moduli di segnale o isole addizionali.

La configurazione deve essere effettuata dopo ogni modifica del sistema.

Nel caso in cui siano installate isole con connessione elettrica addizionale o Moduli 6 Output digitali M8 + alimentazione elettrica, per essere configurati correttamente, tutti i moduli devono essere alimentati.



ATTENZIONE

In caso di successive modifiche alla configurazione iniziale, potrebbero verificarsi degli spostamenti degli indirizzi delle elettrovalvole. Lo spostamento avviene nei seguenti casi:

- Inserimento di basi per valvole tra quelle già esistenti
 - Sostituzione di una base per valvole con una di altro tipo
 - Eliminazione di una o più basi per valvole intermedie
 - Aggiunta o eliminazione di isole con connessione elettrica Addizionale tra isole preesistenti.
- L'aggiunta o eliminazione di isole addizionali in coda al sistema non comporta lo spostamento degli indirizzi. I nuovi indirizzi sono successivi a quelli preesistenti.
- Aumento del numero di byte delle basi per valvole (modulo pneumatico) nel caso in cui siano già configurati dei moduli di uscita digitale.

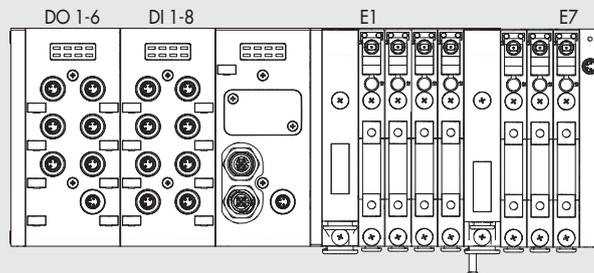
2.4 OCCUPAZIONE DEGLI INDIRIZZI

Il volume di indirizzi messo a disposizione del Master è il seguente:

- 16 byte per basi per valvole (modulo pneumatico), massimo 128 elettropiloti (byte Out da 0 a 15);
- 16 byte per Moduli segnali 8 uscite digitali, massimo 128 uscite digitali totali (byte Out da 16 a 31);
- 22 byte per Moduli segnale 6 uscite digitali + alimentazione, massimo 128 uscite digitali totali (byte Out da 32 a 53);
- 32 byte per Moduli segnale di uscite analogiche, massimo 16 uscite analogiche (byte Out da 54 a 85);
- 16 byte per Moduli di segnali 16 uscite digitali, massimo 128 uscite digitali totali (byte Out da 86 a 101);
- 1 byte di diagnostic (byte In 0).
- 16 byte per Moduli segnale 8 ingressi digitali, massimo 128 ingressi digitali totali (byte In da 1 a 16);
- 32 byte per Moduli segnale di ingressi analogici, massimo 16 ingressi analogici (byte In da 17 a 48);
- 48 byte di diagnostica EB 80 I4.0, (byte In da 49 a 96)
- 16 byte per Moduli di segnali 16 ingressi digitali, massimo 128 ingressi digitali totali (byte In da 97 a 112);
- 32 byte per Moduli di segnali di ingressi analogici per la misura di temperature, massimo 16 ingressi analogici (byte In da 113 a 144);

L'indirizzamento di tutti i moduli pneumatici è sequenziale.

L'indirizzamento dei Moduli di segnale è sequenziale per tipologia.



2.5 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA EB 80 IN UNA RETE EtherCAT

Con il dispositivo alimentato e collegato alla rete, effettuare una scansione della rete stessa. Il dispositivo verrà automaticamente rilevato dal Master. In alternativa, per effettuare la configurazione offline, selezionare dal catalogo hardware del sistema di sviluppo, il dispositivo EtherCAT EB 80 series e inserirlo nella configurazione. Al dispositivo vengono assegnati tutti i bytes di uscita e tutti i bytes di ingresso, compreso il byte di stato che indica lo stato diagnostico del sistema EB 80.

2.5.1 Assegnazione dei bit di dati alle uscite delle basi per elettrovalvole

bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	...	bit 128
Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	...	Out 128

2.5.2 Indirizzi di uscita degli elettropiloti, esempi:

Base per valvole a 3 o 4 comandi – è possibile montare solo valvole a un elettropilota

Tipo di valvola	Valvola a 1 elettropilota	Valvola a 1 elettropilota	Falsa valvola o Bypass	Valvola a 1 elettropilota	Falsa valvola o Bypass	Valvola a 1 elettropilota
Elettro pilota 1	14	14	-	14	-	14
Uscita	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	Out 5	Out 6

Base per valvole a 6 o 8 comandi – è possibile montare valvole a uno o due elettropiloti

Tipo di valvola	Valvola a 2 elettropiloti	Valvola a 1 elettropilota	Falsa valvola o Bypass	Valvola a 1 elettropilota	Falsa valvola o Bypass	Valvola a 2 elettropiloti
Elettro pilota 1	14	14	-	14	-	14
Elettro pilota 2	12	-	-	-	-	12
Uscita	Out 1 Out 2	Out 3 Out 4	Out 5 Out 6	Out 7 Out 8	Out 9 Out 10	Out 11 Out 12

Ogni base occupa tutte le posizioni.

Il comando di uscite non connesse, genera un allarme di elettropilota interrotto.

2.5.3 Configurazione dei Parametri dell'unità - 0x8001:02 – Fail safe output

Questa funzione consente di definire lo stato degli elettropiloti delle uscite digitali e analogiche, nel caso di comunicazione interrotta con il Master. Per il modulo pneumatico sono possibili tre diverse modalità, impostabili con l'oggetto 0x8001:02 – Params_Head_NetX –SubIndex 002

- Output Reset (default), tutti gli elettropiloti vengono disattivati. 0x8001:02 = 00
- Hold Last State, tutti gli elettropiloti mantengono lo stato in cui si trovavano prima dell'interruzione della comunicazione con il Master. 0x8001:02 = 01
- Output Fault mode, 0x8001:02 = 02. È possibile selezionare il comportamento di ogni singolo pilota tra tre modalità attraverso l'impostazione dell'oggetto 0x8010:0 - Fail Safe.

L'oggetto è un array di 32 byte, e consente di configurare lo stato di ogni pilota dei moduli pneumatici, riservando 2 bit per ogni canale.

- Valore = 0 Hold Last State, l'elettropilota mantiene lo stato in cui si trovava prima dell'interruzione della comunicazione con il Master.

- Valore = 1 Output Reset (default), l'elettropilota viene disattivato.

- Valore = 2 Output Set, al momento dell'interruzione della comunicazione con il Master l'elettropilota viene attivato.

Esempio: un modulo pneumatico da 8 piloti, in caso di mancata comunicazione con il Master, i primi 4 si attivano e gli altri 4 si disattivano.

N° out	Out 4	Out 3	Out2	Out1	Out 8	Out 7	Out 6	Out 5
Byte	1				2			
bit	7 - 6	5 - 4	3 - 2	1 - 0	7 - 6	5 - 4	3 - 2	1 - 0
Fault mode	Set	Set	Set	Set	Reset	Reset	Reset	Reset
Valore	2	2	2	2	1	1	1	1
bit	10	10	10	10	01	01	01	01
Byte	10101010				01010101			
Hex	0xAA				0x55			
Impostazioni	0x8010:1 = 0xAA				0x8010:2 = 0x55			

Al ripristino della comunicazione, la gestione dello stato degli elettropiloti viene ripreso dal Master. Per evitare movimenti incontrollati, il Master deve provvedere ad una adeguata gestione dell'evento.

2.5.3.1 Parametri all'avvio - 0x8001:03 – System start

- 0x8001:03 = 0 Parametri esterni/default: ad ogni accensione il sistema deve essere inizializzato dal Master che provvede ad inviare tutti i parametri di configurazione, come per esempio il tipo di ingresso/uscita ecc.
- 0x8001:03 = 1 Parametri salvati: alla prima accensione i parametri inviati dal Master vengono salvati ed utilizzati per tutte le successive accensioni. Questo permette un avvio più rapido del sistema.

2.5.3.2 Visualizzazione ingressi analogici 0x8001:04 – Visualization of analog values

- 0x8001:04 = 1 Logica INTEL o Little-endian: memorizzazione che inizia dal byte meno significativo per finire col più significativo.
- 0x8001:04 = 0 Logica Motorola o Big-endian: memorizzazione che inizia dal byte più significativo per finire col meno significativo (default).

2.5.3.3 Formato dati degli input analogici 0x8001:05 – Analog input data format

Consente di impostare il formato dei dati analogici in due modalità:

- **0x8001:05 = 0 Sign + 15 bit** - il valore analogico è compreso tra +32767 e -32768 che si ottiene con il massimo valore analogico ammesso dal tipo di ingresso. I valori sono riportati in tabella.

	Valore analogico	Valore digitale	Segnalazione
Tipo di ingresso -10... + 10 V	+11.7 V	32767	Overflow
	+ 10 V	28095	Range nominale
	-10 V	- 28095	
	-11.7	-32768	Underflow
Tipo di ingresso -5... + 5 V	+5.8	32767	Overflow
	+ 5 V	28095	Range nominale
	- 5 V	- 28095	
	-5.8	-32768	Underflow
Tipo di ingresso 1... + 5 V	+5.8	32767	Overflow
	+ 5 V	28095	Range nominale
	0 V	0	Underflow
	+23 mA	32767	Overflow
Tipo di ingresso -20 mA ... + 20 mA	+20mA	28095	Range nominale
	- 20mA	- 28095	
	-23 mA	-32768	Underflow
	+23 mA	32767	Overflow
Tipo di ingresso 4 mA ... + 20 mA	20mA	27307	Range nominale
	4 mA	5513	
	0 mA	0	Underflow

- **0x8001:05 = 1 Linear scaled** - il valore analogico misurato è riferito al valore impostato nel campo "Fondo scala utente" delle "Proprietà Generali" - "Parametri dell'unità del modulo analogico". Può essere impostato singolarmente per ogni canale analogico. Vedi par. 3.3.4.3 Fondo scala utente.

3. ACCESSORI

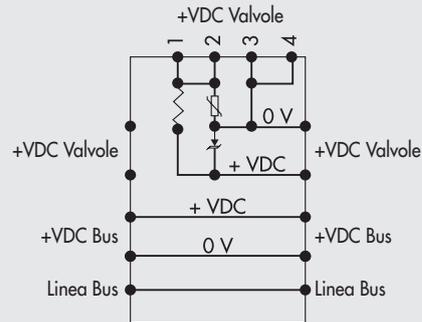
3.1 INTERMEDIO - M CON ALIMENTAZIONE ELETTRICA SUPPLEMENTARE

Tra le basi delle valvole possono essere installati dei moduli intermedi con alimentazione elettrica supplementare.

Possono servire come alimentazione elettrica supplementare, quando il numero di elettropiloti azionato contemporaneamente è elevato, oppure per separare elettricamente alcune parti dell'isola da altre, per esempio quando si vuole interrompere l'alimentazione elettrica di alcune elettrovalvole all'apertura di una protezione della macchina, o alla pressione di un pulsante di emergenza. Solo le elettrovalvole a valle del modulo sono alimentate dallo stesso. Sono disponibili varie tipologie con funzioni pneumatiche differenti.

La corrente massima per il comando delle elettrovalvole, erogabile dall'intermedio con alimentazione elettrica supplementare è 8 A.

PIN	Colore	Funzione
1	Marrone	+VDC
2	Bianco	+VDC
3	Blu	GND
4	Nero	GND



⚠ ATTENZIONE

Non può essere utilizzata come funzione di sicurezza, in quanto garantisce solo che non venga effettuata nessuna attivazione elettrica. Attivazioni manuali o guasti possono causare movimenti involontari. Per maggior sicurezza, scaricare l'impianto pneumatico prima di eseguire interventi pericolosi.

3.2 CONNESSIONE ELETTRICA ADDIZIONALE - E0AD

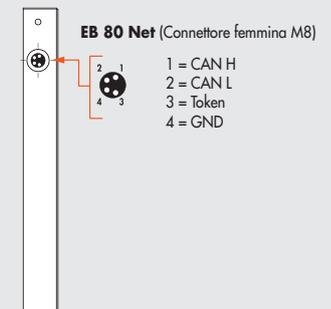
La connessione elettrica Addizionale - E permette di collegare ad un unico nodo EtherCAT diversi sistemi EB 80. Per fare questo l'isola principale deve essere dotata di un terminale cieco tipo C3, dotato di un connettore M8. Per consentire il collegamento di più sistemi, tutte le isole addizionali devono essere dotate del terminale cieco C3, tranne l'ultima che deve montare il terminale cieco C2, dotato dell'apposita terminazione per la linea seriale EB 80 Net.

Opzionalmente, se è necessaria una predisposizione per futuri ampliamenti, è possibile montare un terminale cieco C3 anche sull'ultima isola, in questo caso è necessario inserire l'apposito connettore M8 di terminazione cod. 02282R5000.

Per il corretto funzionamento di tutto il sistema EB 80 Net, utilizzare esclusivamente i cavi M8-M8 precablati, schermati e twistati, presenti sul catalogo Metal Work.

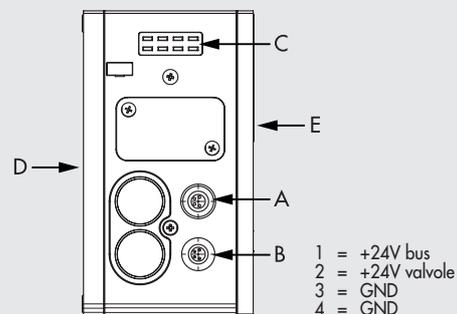
La connessione elettrica Addizionale, consente di collegare basi per valvole e moduli di segnale - S, esattamente come per l'isola con nodo EtherCAT.

Terminale di chiusura con rimando



3.2.1 Elementi elettrici di connessione e segnalazione

- A Connessione alla rete EB 80 Net
- B Connessione per l'alimentazione della Connessione elettrica Addizionale e per l'alimentazione ausiliaria delle valvole
- C Led di segnalazione diagnostica EB 80
- D Connessione ai moduli Segnale
- E Connessione alle basi per valvole



3.2.1.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8 per l'alimentazione della Connessione elettrica Addizionale

- 1 = 24VDC Alimentazione Connessione elettrica Addizionale e moduli di Input/Output
- 2 = 24VDC Alimentazione ausiliaria valvole
- 3 = GND
- 4 = GND

Il dispositivo deve essere collegato con la terra utilizzando la connessione del terminale di chiusura, indicata con il simbolo PE

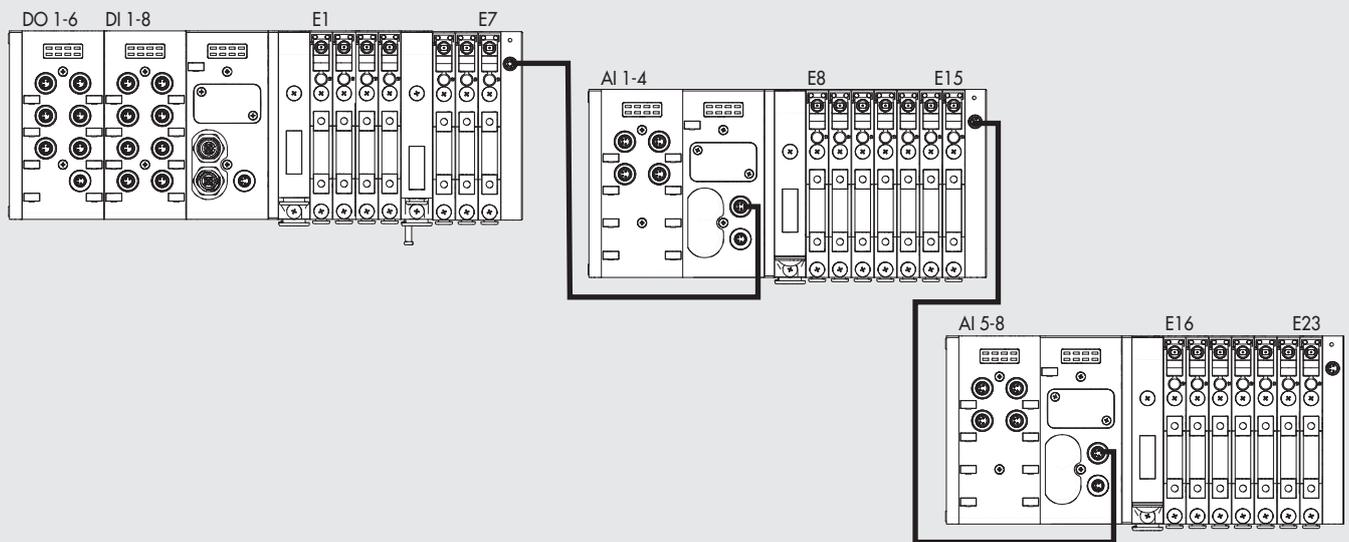
⚠ ATTENZIONE

La mancanza di collegamento a terra può causare, in caso di scariche elettrostatiche, malfunzionamenti e danni irreversibili. Per garantire il grado di protezione IP65 è necessario che gli scarichi siano convogliati e che il connettore M12 non utilizzato sia tappato.

3.2.2 Indirizzamento della Connessione elettrica Addizionale - E0AD

L'indirizzamento di tutti i moduli è sequenziale.

- L'indirizzamento degli elettropiloti delle valvole, inizia dal primo elettropilota del nodo EtherCAT e finisce con l'ultimo elettropilota dell'ultima isola Addizionale collegata.
- L'indirizzamento dei moduli - S di ingressi digitali, inizia dal primo modulo collegato al nodo EtherCAT e finisce con l'ultimo modulo - S di ingressi digitali dell'ultima isola Addizionale collegata.
- L'indirizzamento dei moduli - S di uscite digitali, inizia dal primo modulo collegato al nodo EtherCAT e finisce con l'ultimo modulo - S di uscite digitali dell'ultima isola Addizionale collegata.
- L'indirizzamento dei moduli - S di ingressi analogici, inizia dal primo modulo collegato al nodo EtherCAT e finisce con l'ultimo modulo - S di ingressi analogici dell'ultima isola Addizionale collegata.
- L'indirizzamento dei moduli - S di uscite analogiche, inizia dal primo modulo collegato al nodo EtherCAT e finisce con l'ultimo modulo - S di uscite analogiche dell'ultima isola Addizionale collegata.



3.3 MODULI DI SEGNALI - S

I sistemi EB 80 sono corredati da numerosi moduli di gestione dei segnali di ingresso o uscita.

Possono essere inseriti sia in sistemi con connessione elettrica EtherCAT che in sistemi con connessione elettrica Addizionale.

3.3.1 Modulo Input digitali

Modulo 8 Input digitali M8: ogni modulo può gestire fino a 8 ingressi digitali. È definito con un byte iniziando dal byte IN 1.

Modulo morsettiera 16 Input digitali: ogni modulo può gestire fino a 16 ingressi digitali. È definito con 2 byte iniziando dal byte IN 98.

Ogni ingresso dispone di alcuni parametri configurabili singolarmente, attraverso la funzione CoE – CAN over EtherCAT.

Il modulo di ingressi digitali consente di leggere ingressi digitali con una frequenza di scambio fino a 1 kHz. La lettura ad alta frequenza, è consentita per tutti gli ingressi, per un massimo di 2 moduli collegati alla rete EB 80 Net.

3.3.1.1 Tipo di ingressi e alimentazione

Possono essere collegati sensori digitali a 2 o 3 fili, PNP o NPN. L'alimentazione dei sensori proviene dall'Alimentazione nodo EtherCAT o dall'alimentazione della Connessione elettrica Addizionale, in questo modo i sensori rimangono attivi anche se viene interrotta l'alimentazione ausiliaria delle valvole.

3.3.1.2 Collegamenti elettrici

Piedinatura connettore M8



Piedinatura connettore morsettiera

Input X1 - X5 - X9 - X13	Input X2 - X6 - X10 - X14	Input X3 - X7 - X11 - X15	Input X4 - X8 - X12 - X16
+ Input 0	+ Input 0	+ Input 0	+ Input 0

Alimentazione sensore

3.3.1.3 Polarità - 0x8020 - Polarity DI8 e 0x8070 Polarity DI16

È possibile selezionare la polarità di ogni singolo ingresso. La polarità si definisce con l'oggetto 8020:0 Params_DI_Polarity.

Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

- 0x8020:xx = 0 PNP, il segnale è attivo quando il pin di segnale è collegato al +VDC.
- 0x8020:xx = 1 NPN, il segnale è attivo quando il pin di segnale è collegato allo 0VDC.

Il Led di segnalazione è attivo quando l'ingresso è attivo.

Esempio di configurazione del primo Modulo S collegato, con 8 ingressi NPN: 8020:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Esempio di configurazione del terzo Modulo S collegato, con i primi 4 ingressi NPN e i successivi 4 PNP: 8020:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F).



3.3.1.4 Stato di attivazione 0x8021 - Activation state DI8 - 0x8071 Activation state DI16

È possibile selezionare lo stato di attivazione di ogni singolo ingresso. Lo stato di attivazione si definisce con l'oggetto 8021:0 Params_DI_ActStatus. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

- 0x8021:xx = 0 Normalmente Aperto, il segnale è attivo quando il sensore è attivo. Il Led è attivo quando il sensore è attivo.
- 0x8021:xx = 1 Normalmente Chiuso, il segnale è attivo quando il sensore è disattivo. Il Led è attivo quando il sensore è disattivo.

Esempio di configurazione del primo Modulo S collegato, con 8 ingressi NC: 8021:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Esempio di configurazione del terzo Modulo S collegato, con i primi 4 ingressi NC e i successivi 4 NO: 8020:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F)

3.3.1.5 Persistenza del segnale 0x8022 - Signal extension DI8 - 0x8072 Signal extension DI16

La funzione consente di mantenere il segnale di ingresso per un tempo minimo corrispondente al valore impostato, consentendo al PLC di rilevare segnali con tempi di persistenza bassi. La persistenza del segnale si definisce con l'oggetto 8022:0 Params_DI_SignExt. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema. Ogni modulo è definito con 2 Byte, per un totale di 32 Byte.

- 0x8022:xx = 0 - 0 ms: filtro disattivo.
- 0x8022:xx = 1 - 15 ms: segnali con tempi di attivazione/disattivazione minori di 15 ms, vengono mantenuti attivi per 15 ms.
- 0x8022:xx = 2 - 50 ms: segnali con tempi di attivazione/disattivazione minori di 50 ms, vengono mantenuti attivi per 50 ms.
- 0x8022:xx = 3 - 100 ms: segnali con tempi di attivazione/disattivazione minori di 100 ms, vengono mantenuti attivi per 100 ms.

La persistenza del segnale si definisce con l'oggetto 8022:0 Params_DI_SignExt. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

3.3.1.6 Filtro di Input 0x8023 - Debounce time DI8 - 0x8073 Debounce time DI16

È un filtro temporale impostabile singolarmente per ogni singolo ingresso, che consente di filtrare e NON rilevare segnali con durata inferiore al tempo impostato. La funzione può essere utilizzata per evitare di rilevare falsi segnali. Il filtro di Input si definisce con l'oggetto 8023:0 Params_DI_DebTime. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema. Ogni modulo è definito con 2 Byte, per un totale di 32 Byte.

- 0x8023:xx = 0 - 0 ms: filtro disattivo.
- 0x8023:xx = 1 - 3 ms: non vengono rilevati cambiamenti di stato del segnale inferiori a 3 ms.
- 0x8023:xx = 2 - 10 ms: non vengono rilevati cambiamenti di stato del segnale inferiori a 10 ms.
- 0x8023:xx = 3 - 20 ms: non vengono rilevati cambiamenti di stato del segnale inferiori a 20 ms.

3.3.2 Modulo Output digitali

Ogni modulo 8 Output digitali M8 può gestire fino a 8 uscite digitali. È definito con 1 byte, iniziando dal byte Out 16.

Modulo morsetti 16 Output digitali: ogni modulo può gestire fino a 16 uscite digitali. È definito con 2 byte, iniziando dal byte Out 87.

Ogni uscita dispone di alcuni parametri configurabili singolarmente, attraverso la funzione CoE – CAN over EtherCAT.

3.3.2.1 Tipo di uscita e alimentazione

Possono essere utilizzate per controllare diversi dispositivi digitali. I dispositivi compatibili comprendono:

- Solenoidi
- Contattori
- Indicatori

L'alimentazione delle uscite proviene dall'Alimentazione nodo EtherCAT o se presente, dal Modulo 6 Output digitali M8 + alimentazione elettrica precedente (vedi paragrafo 3.3.3).

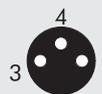
Verificare che le correnti di picco e continuative dei dispositivi collegati non superino quelle fornibili su ogni singolo connettore e quella massima del modulo.

Se il modulo è collegato direttamente alla Connessione elettrica EtherCAT, l'alimentazione è comune all'alimentazione del nodo EtherCAT.

Per evitare danni permanenti al dispositivo, è necessario inserire una adeguata protezione esterna.

3.3.2.2 Collegamenti elettrici

Piedinatura connettore M8



- 1 = +VDC (Comune per OUT NPN)
- 3 = GND (Comune per OUT PNP)
- 4 = Output

Piedinatura connettore morsetti

Output X1 - X5 - X9 - X13		Output X2 - X6 - X10 - X14		Output X3 - X7 - X11 - X15		Output X4 - X8 - X12 - X16	
+	Output	0	+	Output	0	+	Output
							0

3.3.2.3 Polarità 0x8030 - Polarity DO8 - 0x8080 Polarity DO16

È possibile selezionare la polarità di ogni singola uscita. La polarità si definisce con l'oggetto 8030:0 Params_DO8_Polarity. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

- 0x8030:xx = 0 - PNP, Quando l'uscita è attiva sul pin di segnale è presente il +VDC. Per alimentare un carico è necessario collegare l'altro capo allo 0VDC.
- 0x8030:xx = 1 - NPN, Quando l'uscita è attiva sul pin di segnale è presente lo 0VDC. Per alimentare un carico è necessario collegare l'altro capo al +VDC.

Esempio di configurazione del primo Modulo S collegato, con 8 uscite NPN: 8030:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Esempio di configurazione del terzo Modulo S collegato, con le prime 4 uscite NPN e le successive 4 PNP: 8030:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F)

3.3.2.4 Stato di attivazione 0x8031 - Activation State DO8 - 0x8081 Activation State DO16

È possibile selezionare lo stato di attivazione di ogni singola uscita. Lo stato di attivazione si definisce con l'oggetto 8031:0 Params_DO8_ActStatus. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

- 0x8031:xx = 0 - Normalmente Aperto, l'uscita è attiva quando è comandata dal sistema di controllo. Il Led è attivo quando l'uscita è comandata.
- 0x8031:xx = 1 - Normalmente Chiuso, l'uscita è attiva quando NON è comandata dal sistema di controllo. Il Led è attivo quando l'uscita NON è comandata.

Esempio di configurazione del primo Modulo S collegato, con 8 uscite NC: 8031:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Esempio di configurazione del terzo Modulo S collegato, con le prime 4 uscite NC e le successive 4 NO: 8031:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F)

3.3.2.5 Stato di sicurezza 0x8032 - Fail safe DO8 - 0x8082 Fail safe DO16

Questa funzione consente di definire lo stato delle uscite nel caso di comunicazione interrotta con il Master. Lo stato di sicurezza si definisce con l'oggetto 0x8032:0 Params_DO8_FailSafe. Sono presenti 16 SubIndex corrispondenti ai 16 Moduli S installabili nel sistema.

- Output Reset (default), tutte le uscite vengono disattivate. Impostato con l'oggetto 0x8001:02 - Params_Head_NetX
- Output Fault mode, 0x8032:xx. È possibile selezionare il comportamento di ogni singolo pilota tra tre modalità attraverso l'impostazione dell'oggetto 0x8032:- Fail Safe.

L'oggetto è un array di 32 byte, e consente di configurare lo stato di ogni pilota dei moduli pneumatici, riservando 2 bit per ogni canale.

- Valore = 0 Hold Last State, l'elettropilota mantiene lo stato in cui si trovava prima dell'interruzione della comunicazione con il Master.

- Valore = 1 Output Reset (default), l'elettropilota viene disattivato.

- Valore = 2 Output Set, al momento dell'interruzione della comunicazione con il Master l'elettropilota viene attivato.

Esempio: vedi esempio al par. 2.5.3

Al ripristino della comunicazione, la gestione dello stato degli elettropiloti viene ripreso dal Master.

Per evitare movimenti incontrollati, il Master deve provvedere ad una adeguata gestione dell'evento.

3.3.2.6 Guasti e allarmi

Il modulo è protetto da sovraccarichi e da cortocircuito su ogni singola uscita. Il reset della segnalazione è automatico. L'uscita viene comandata brevemente ogni 30 sec per verificare che il guasto sia stato rimosso ed effettuare il reset automatico.

Per evitare movimenti incontrollati, il Master deve provvedere ad una adeguata gestione dell'evento.

3.3.3 Modulo 6 Output digitali M8 + alimentazione elettrica

Ogni modulo può gestire fino a 6 uscite digitali, è configurabile esattamente come il Modulo 8 Output digitali M8, attraverso gli oggetti 0x8040:0, 0x8041:0, 0x8042:0. È definito con 1 byte, iniziando dal byte Out 32.

Dispone di un connettore per l'alimentazione ausiliaria, che consente di aumentare la corrente fornibile dal modulo e dal sistema. Deve essere inserito nel sistema, quando vengono installati più di un modulo di uscita. L'alimentazione ausiliaria di questo modulo alimenta anche tutti i moduli Input / Output successivi. Il Modulo 6 Output digitali M8 + alimentazione elettrica, è provvisto di protezione da cortocircuito. Tutti i Moduli di Segnali, successivi fruiscono della stessa protezione.

3.3.3.1 Alimentazione ausiliaria

	PIN	Colore	Funzione
1	1	Marrone	+VDC
2	2	Bianco	+VDC
4	3	Blu	GND
3	4	Nero	GND

La corrente erogata è la somma delle correnti erogate dal Modulo 6 Output digitali M8 più quella erogata da tutti i Moduli di Segnali successivi, collegati prima di un altro eventuale Modulo 6 Output digitali M8 + Alimentazione elettrica.

La massima corrente erogabile dai moduli collegati dopo un Modulo 6 Output digitali M8 + Alimentazione elettrica è 4 A.

3.3.4 Modulo 4 Input analogici M8

Ogni modulo può gestire fino a 4 ingressi analogici liberamente configurabili sia in tensione che in corrente.

Ogni ingresso è definito con 2 byte, iniziando dal byte In 17.

Converte i segnali con una risoluzione di 15 bit più il segno, i valori numerici disponibili al sistema di controllo, sono compresi tra -32768 e +32767.

Dispongono di alcuni parametri configurabili singolarmente.

Il Modulo è in grado di riconoscere valori fuori range e nel caso di sensori 4/20 mA oppure 1/5 V la disconnessione del sensore stesso, dovuta per esempio alla rottura del cavo. La segnalazione visiva di allarme e il relativo codice di errore sono descritti ai paragrafi 4.1 e 4.3.3.

3.3.4.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8

Il valore della tensione di alimentazione +V è corrispondente alla tensione di Alimentazione nodo EtherCAT o della Connessione elettrica Addizionale.



- 1 = +V
 - 2 = + Analog IN
 - 3 = GND
 - 4 = - Analog IN
- Ghiera connettore = Schermo

3.3.4.2 Range Segnale 0x8050 - Signal range AI

Consente di configurare ogni singolo canale con un tipo di segnale di ingresso. L'oggetto 0x8050 è un array di 8 byte. Ogni ingresso è definito con 4 bit, per un totale di 2 Byte per modulo.

Sono disponibili le seguenti tipologie:

- 0x8050:xx = 0 OFF
- 0x8050:xx = 1 0..10 Vdc
- 0x8050:xx = 2 - 10/+10 Vdc
- 0x8050:xx = 3 0...5 Vdc
- 0x8050:xx = 4 -5 / +5 Vdc
- 0x8050:xx = 5 1...5 Vdc
- 0x8050:xx = 6 0...20 mA
- 0x8050:xx = 7 4...20 mA
- 0x8050:xx = 8 -20 / + 20 mA

Se il canale non viene utilizzato, per evitare disturbi, disattivarlo selezionando OFF.

Esempio: primo modulo, gli ingressi X1 e X2 sono configurati 0..10 Vdc, gli ingressi X3 e X4 sono configurati 4...20 mA

N° ingresso	X4	X3	X2	X1
Byte	2		1	
bit	7 - 4	3 - 0	7 - 4	3 - 0
Range segnale	4...20 mA	4...20 mA	0..10 Vdc	0..10 Vdc
Valore	7	7	1	1
bit	0111	0111	0001	0001
Byte	01110111		00010001	
Hex	77		11	
Impostazioni	0x8050:02 = 77		0x8050:01 = 11	

Nota: l'esempio si basa su logica Motorola (parametro 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.4.3 Filtro valore misurato 0x8051 - Filter measured value AI

Introduce un filtro sul valore misurato, per rendere più stabile la lettura. Viene effettuata una media mobile calcolata sul numero di campioni scelto. Aumentando il numero di valori si rallenta la lettura. L'oggetto 0x8050 è un array di 8 byte. Ogni ingresso è definito con 4 bit, per un totale di 2 Byte per modulo.

Sono disponibili i seguenti valori:

- 0x8051:xx = 0 Nessun filtro
- 0x8051:xx = 1 2 valori
- 0x8051:xx = 2 4 valori
- 0x8051:xx = 3 8 valori
- 0x8051:xx = 4 16 valori
- 0x8051:xx = 5 32 valori
- 0x8051:xx = 6 64 valori

Esempio: vedi tabella range segnale capitolo 3.3.4.2

3.3.4.4 Fondo Scala utente 0x8052 - User full scale AI

L'impostazione di questo valore consente di modificare la scala dei valori numerici inviati al sistema di controllo in funzione del valore del segnale analogico. Deve essere abilitato impostando l'oggetto 0x8001:05 =1 Linear scaled.

Consente di impostare valori fino a 27531 per i canali in tensione e 27566 per i canali in corrente. Il valore impostato vale sia per i segnali positivi che per quelli negativi. Ovvero se il range di segnale è impostato per esempio 0/10V il valore massimo sarà 27531.

Se il range di segnale è impostato +/- 10V i valori massimi saranno +27531 e -27531.

L'impostazione di valori superiori genera una segnalazione di "Bus Error - Errore dei parametri di configurazione".

Questa funzione consente di ottenere una lettura in formato ingegneristico. Ovvero se al canale analogico è collegato un trasduttore di pressione 0/10 bar e il fondo scala utente è impostato a 10000, il valore del segnale è espresso in mbar. L'oggetto 0x8050 è un array di 8 byte. Ogni ingresso è definito con 16 bit, per un totale di 8 Byte per modulo.

Esempio: primo modulo, gli ingressi X1 e X2 sono configurati con fondo scala = 10000, gli ingressi X3 e X4 sono configurati con fondo scala = 26500

N° ingresso	X4	X3	X2	X1
Byte	7 - 8		3 - 4	
Fondo Scala	26500		10000	
Valore hex	6784		2710	
Impostazioni Byte	67 84	67 84	27 10	27 10
Impostazioni	0x8052:03 = 27 0x8052:04 = 10	0x8052:05 = 67 0x8052:06 = 84	0x8052:03 = 27 0x8052:04 = 10	0x8052:01 = 27 0x8052:02 = 10

I moduli successivi proseguono con la numerazione del sub index fino a 0x8052:20

Nota: l'esempio si basa su logica Motorola (parametro 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.4.5 Collegamento dei sensori

Sensori in tensione a 3 fili

Pin 1 = +VDC Alimentazione sensore
 Pin 2 = + Ingresso analogico
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = NC

Sensori in corrente a 2 fili

Pin 1 = +VDC Alimentazione sensore
 Pin 2 = + Ingresso analogico
 Pin 3 = NC
 Pin 4 = NC

Sensori in tensione a 4 fili (differenziali)

Pin 1 = +VDC Alimentazione sensore
 Pin 2 = + Ingresso analogico
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = - Ingresso analogico

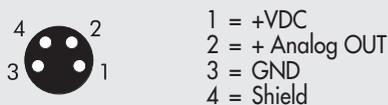
Sensori in corrente a 3 fili

Pin 1 = +VDC Alimentazione sensore
 Pin 2 = + Ingresso analogico
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = NC

3.3.5 Modulo 4 Output analogici M8

Ogni modulo può gestire fino a 4 uscite analogiche liberamente configurabili sia in tensione che in corrente. Convertire i segnali con una risoluzione di 15 bit più il segno, i valori numerici impostabili nel sistema di controllo, sono compresi tra -32768 e +32767. Dispongono di alcuni parametri configurabili singolarmente, disponibili selezionando il modulo nella "Vista generale Dispositivi → Proprietà → Parametri dell'Unità".

3.3.5.1 Collegamenti elettrici: piedinatura connettore M8



Il valore della tensione di alimentazione +VDC è corrispondente alla tensione di Alimentazione nodo EtherCAT o della Connessione elettrica Addizionale.

3.3.5.2 Range Segnale 0x8060 - Signal range AO

Consente di configurare ogni singolo canale con un tipo di segnale di uscita. L'oggetto 0x8060 è un array di 8 byte. Ogni uscita è definita con 4 bit, per un totale di 2 Byte per modulo.

Sono disponibili le seguenti tipologie:

- 0x8060:xx = 0 OFF
- 0x8060:xx = 1 0..10 Vdc
- 0x8060:xx = 2 - 10/+10 Vdc
- 0x8060:xx = 3 0...5 Vdc
- 0x8060:xx = 4 -5 / +5 Vdc
- 0x8060:xx = 6 0...20 mA
- 0x8060:xx = 7 4...20 mA

Se il canale non viene utilizzato, per evitare disturbi, disattivarlo selezionando OFF.

Esempio: primo modulo, le uscite X1 e X2 sono configurate 0..10 Vdc, le uscite X3 e X4 sono configurate 4...20 mA

N° ingresso	X4	X3	X2	X1
Byte	2		1	
bit	7 - 4	3 - 0	7 - 4	3 - 0
Range segnale	4...20 mA	4...20 mA	0..10 Vdc	0..10 Vdc
Valore	7	7	1	1
bit	0111	0111	0001	0001
Byte	01110111		00010001	
Hex	77		11	
Impostazioni	0x8060:02 = 77		0x8060:01 = 11	

I moduli successivi proseguono con la numerazione del sub index fino a 0x8060:08
 Nota: l'esempio si basa su logica Motorola (parametro 0x8001:4 =0 Big Endian)



3.3.5.3 Fondo Scala utente 0x8061 - User full scale AO

L'impostazione di questi due valori consente di modificare la scala dei valori numerici inviati dal sistema di controllo per ottenere un valore del segnale analogico in uscita.

Il sistema di conversione del segnale a 15 bit più il segno, consente di impostare valori da - 32768 a +32767.

In caso di necessità è possibile ridurre questi valori. L'oggetto 0x8061 è un array di 8 byte. Ogni ingresso è definito con 16 bit, per un totale di 8 Byte per modulo.

Esempio: primo modulo, le uscite X1 e X2 sono configurati con fondo scala = 10000, le uscite X3 e X4 sono configurati con fondo scala = 26500

N° uscita	X4		X3		X2		X1	
Byte	7 - 8		5 - 6		3 - 4		1 - 2	
Fondo Scala	32767		32767		10000		10000	
Valore hex	7FFF		7FFF		2710		2710	
Impostazioni Byte	7F	FF	7F	FF	27	10	27	10
Impostazioni	0x8061:07= 7F 0x8061:08 = FF		0x8061:5 = 7F 0x8061:6 = FF		0x8052:03 = 27 0x8052:04 = 10		0x8052:01 = 27 0x8052:02 = 10	

I moduli successivi proseguono con la numerazione del sub index fino a 0x8052:20

Nota: l'esempio si basa su logica Motorola (parametro 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.5.4 Monitor Minimo 0x8062 - Monitor lowest AO

L'oggetto è un array di 4 byte. Viene utilizzato per verificare che il valore ricevuto dal Master sia coerente con il valore impostato in Valore Minimo 0x8064.

3.3.5.5 Monitor Massimo 0x8063 - Monitor Highest AO

L'oggetto è un array di 4 byte. Viene utilizzato per verificare che il valore ricevuto dal Master sia coerente con il valore impostato in Valore Massimo 0x8065.

3.3.5.6 Valore minimo 0x8064 Lowest valve AO / Valore massimo 0x8065 Highest valve AO

Valori utilizzati per la funzione monitor.

Valore minimo 0x8064

L'oggetto è un array di 32 byte. Ogni uscita è definita con 2 Byte, per un totale di 8 Byte per modulo. Consente di impostare valori fino a - 32768. Esempio: come tabella 3.3.5.3 Fondo Scala utente.

Valore massimo 0x8065

L'oggetto è un array di 32 byte. Ogni uscita è definita con 2 Byte, per un totale di 8 Byte per modulo. Consente di impostare valori fino a + 32768. Esempio: come tabella 3.3.5.3 Fondo Scala utente.

3.3.5.7 Fail Safe Output 0x8066 - Fail Safe Output AO

Questa funzione consente di definire singolarmente il valore del segnale analogico di uscita nel caso di comunicazione interrotta con il Master. Deve essere abilitata dall'oggetto 0x8001:02 =2. L'oggetto è un array di 4 byte. Ogni uscita è definita da 1 bit.

Esempio: primo modulo, l'ingresso X1 è configurato in modalità fail safe output, con il valore impostato in Fault mode value.

Gli ingressi X2, X3 e X4 sono configurati con Hold last state.

0x8066:01 = 01

3.3.5.8 Fault mode value 0x8067 - Fault mode value AO

Questa funzione consente di definire singolarmente il valore del segnale analogico di uscita nel caso di comunicazione interrotta con il Master. L'oggetto è un array di 32 byte. Ogni uscita è definita con 2 Byte, per un totale di 8 Byte per modulo.

Esempio: come tabella 3.3.5.3 Fondo Scala utente

3.3.6 Modulo 4 input analogici M8 per la misura di Temperature

Ogni modulo S per la misura di temperature può gestire fino a 4 ingressi, liberamente configurabili per l'utilizzo di sensori di temperatura o di termocoppie di vario tipo. Dispongono di alcuni parametri configurabili singolarmente. La compensazione della temperatura (Cold Junction Compensation CJC) per l'utilizzo delle termocoppie è effettuata internamente, in condizioni di temperatura ambiente normali non è necessario installare un giunto freddo esterno. L'installazione di un sensore esterno è consigliata in caso di repentine variazioni della temperatura ambiente. Utilizzare un sensore PT1000 come per esempio il sensore TE Connectivity NB-PTCO-157 o equivalente. Il modulo per la misura di temperatura trasmette al sistema di controllo i valori misurati, con 2 byte di ingresso per ogni canale. Per un totale di 16 byte, per modulo iniziando dal byte IN 113.

Tipo di sensori supportati

Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000
Ni 100, Ni 120, Ni 500, Ni 1000

Tipo di connessione a 2, 3, 4 fili

Tipo di termocoppie supportate

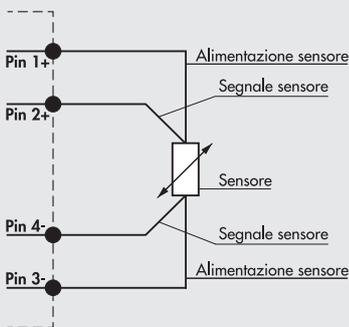
J, E, T, K, N, S, B, R

3.3.6.1 Connessioni elettriche dei sensori di temperatura (serie Pt e Ni)

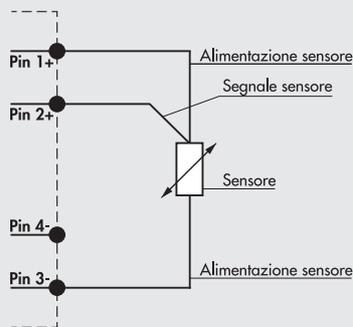
- Pin 1 = + Alimentazione Sensore
- Pin 2 = + Segnale in ingresso, positivo
- Pin 3 = - Alimentazione Sensore
- Pin 4 = - Segnale di ingresso, negativo
- Ghiera = Messa a terra funzionale

Ogni ingresso mette a disposizione due Pin per l'alimentazione costante del sensore e due pin per la misura del segnale. È possibile realizzare collegamenti a 2, 3, 4 fili a seconda della precisione desiderata. La massima precisione si ottiene con il collegamento a 4 fili.

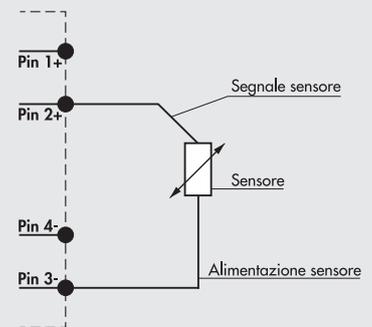
Connessione a 4 fili



Connessione a 3 fili



Connessione a 2 fili

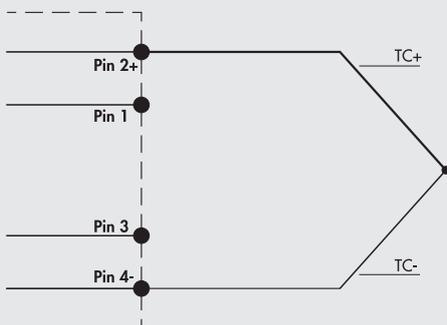


In generale per la trasmissione dei segnali analogici è consentito esclusivamente l'utilizzo di cavi schermati.

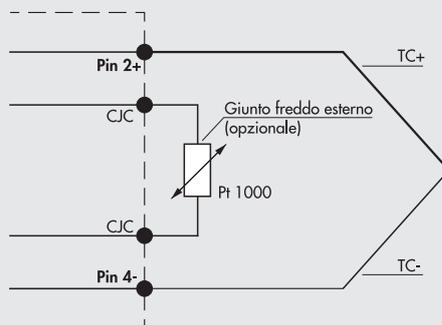
3.3.6.2 Connessioni elettriche delle termocoppie

- Pin 1 = CJC Compensazione del giunto freddo tramite sensore esterno Pt1000 (opzionale)
- Pin 2 = V+ Segnale di ingresso dal sensore
- Pin 3 = CJC Compensazione del giunto freddo tramite sensore esterno Pt1000 (opzionale)
- Pin 4 = V- Segnale di ingresso dal sensore
- Ghiera= Messa a terra funzionale

Collegamento standard – giunto freddo interno



Collegamento con giunto freddo esterno - Opzionale



3.3.6.3 Parametri dell'unità

Parametri comuni

- Unità di misura da 0x8090.01 a 0x80A3.01 Unit of measure: è possibile selezionare la temperatura letta in °Celsius oppure in °Fahrenheit
0x8090.01 = 0 °Celsius
0x8090.01 = 1 °Fahrenheit
- Soppressione del rumore da 0x8090.02 a 0x80A3.02 Noise rejection: consente di sopprimere il rumore elettrico generato dalla rete di alimentazione. Lavora in combinazione con il parametro "Filtro di acquisizione".
0x8090.02 = 0 50 Hz: sopprime i disturbi generati da una rete elettrica a 50 Hz
0x8090.02 = 1 60 Hz: sopprime i disturbi generati da una rete elettrica a 60 Hz
0x8090.02 = 2 50/60 Hz slow: sopprime i disturbi generati da una rete elettrica a 50 e 60 Hz.
Si ottiene un filtraggio alto, ma con un ritardo nell'acquisizione del dato.
0x8090.02 = 3 50/60 Hz fast: sopprime i disturbi generati da una rete elettrica a 50 e 60 Hz.
Si ottiene un'acquisizione del dato rapida ma un filtraggio basso.

Soppressione del rumore	Sync 3		Sync 4	
	Attenuazione (dB)	Ritardo Acquisizione dato (ms)	Attenuazione (dB)	Ritardo Acquisizione dato (ms)
50 Hz	95	60	120	80
60 Hz	95	50	120	67
50/60 Hz Slow	100	300	120	400
50/60 Hz Fast	67	60	82	80

Input Canale

- Tipo di sensore da 0x8094.01 a 0x80A3.01 Sensor adjustment: è possibile selezionare il tipo di sensore utilizzato, tra quelli supportati.
0x8094.01 = 0 Nessun sensore connesso
0x8094.01 = 1 Pt 100 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 2 Pt 200 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 3 Pt 500 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 4 Pt 1000 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 5 Pt 100 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 6 Pt 200 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 7 Pt 500 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 8 Pt 1000 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 9 Ni 100 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0A Ni 200 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0B Ni 500 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0C Ni 1000 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0D TC Type E
0x8094.01 = 0E TC Type J
0x8094.01 = 0F TC Type T
0x8094.01 = 10 TC Type K
0x8094.01 = 11 TC Type N
0x8094.01 = 12 TC Type S
0x8094.01 = 13 TC Type B
0x8094.01 = 14 TC Type R
- Tipo di collegamento (solo per RTD) da 0x8094.02 a 0x80A3.02 Connection technology: è possibile selezionare il tipo di collegamento del sensore, se a 2, 3 o 4 fili.
0x8094.02 = 0 2 fili
0x8094.02 = 1 3 fili
0x8094.02 = 2 4 fili
- Compensazione giunto freddo (solo per TC) da 0x8094.03 a 0x80A3.03 Cold junction compensation: consente di selezionare l'utilizzo di un giunto freddo esterno al posto di quello già montato internamente. Il giunto freddo esterno (Pt1000) è consigliato in caso di repentine variazioni della temperatura ambiente.
0x8094.03 = 0 interna
0x8094.03 = 1 esterna
- Risoluzione della misura da 0x8094.04 a 0x80A3.04 Measure resolution: consente di impostare la risoluzione della misura in decimi o in centesimi di °C. La risoluzione in centesimi è solo per i sensori RTD e consente la lettura di una temperatura massima di +/- 327 °C.
0x8094.04 = 0 0.1
0x8094.04 = 1 0.01
- Segnalazione sensore disconnesso da 0x8094.05 a 0x80A3.05 Signaling disconnected sensor: se abilitato, la rottura di un filo collegamento genera un allarme.
0x8094.05 = 0 Disabilitato
0x8094.05 = 1 Abilitato

- Segnalazione corto circuito (solo per RTD) da 0x8094.06 a 0x80A3.06 Short circuit signaling: se abilitato, un corto circuito del collegamento del sensore genera un allarme.
0x8094.06 = 0 Disabilitato
0x8094.06 = 1 Abilitato
- Monitor Valore minimo da 0x8094.07 a 0x80A3.07 Lowest value: l'abilitazione di questa funzione consente di generare un allarme nel caso la temperatura sia inferiore al valore impostato in Valore minimo.
0x8094.07 = 0 Disabilitato
0x8094.07 = 1 Abilitato
- Monitor Valore massimo da 0x8094.08 a 0x80A3.08 Highest value: l'abilitazione di questa funzione consente di generare un allarme nel caso la temperatura sia superiore al valore impostato in Valore Massimo.
0x8094.08 = 0 Disabilitato
0x8094.08 = 1 Abilitato
- Filtro Valore Misurato da 0x8094.09 a 0x80A3.09 Filter measured value: è un filtro matematico che consente di ottenere una lettura della temperatura più stabile. Impostando un valore di filtro sul campionamento del segnale più alto si ottiene una maggiore stabilità di lettura ma un ritardo maggiore nella visualizzazione del dato.
0x8094.09 = 1 1 Campione
0x8094.09 = 2 2 Campioni
0x8094.09 = 3 4 Campioni
0x8094.09 = 4 8 Campioni
0x8094.09 = 5 16 Campioni
0x8094.09 = 5 32 Campioni
0x8094.09 = 6 64 Campioni
- Valore Minimo da 0x8094.0A a 0x80A3.0A Lowest value
- Valore massimo da 0x8094.0B a 0x80A3.0B Highest value
- Filtro di Acquisizione da 0x8094.0C a 0x80A3.0C Acquisition filter: definisce il tipo di filtro digitale. Lavora in combinazione con il parametro "Soppressione del rumore".
Impostando Sync 4 si ottiene un filtraggio più alto rispetto a Sync 3, ma con un ritardo maggiore nell'acquisizione del dato.
0x8094.0C = 0 Sync3
0x8094.0C = 1 Sync4



4. DIAGNOSTICA

La diagnostica del sistema EB 80 EtherCAT, è definita dallo stato dei Led di interfaccia. Ogni componente del sistema segnala il suo stato, localmente tramite Led e al nodo EtherCAT tramite messaggi software.

4.1 DIAGNOSTICA DEL NODO EtherCAT

La diagnostica del nodo EtherCAT è definita dallo stato dei Led RUN, ERR e IN/OUT.

Led	STATO	Significato
IN / OUT link/act	OFF ○	Nessuna connessione alla rete EtherCAT
	ON (verde) ●	Il dispositivo è connesso alla rete ma non c'è scambio di dati
	VERDE ● (lampeggiante)	Il dispositivo comunica correttamente con la rete
RUN	OFF ○	Il dispositivo è nello stato INIT
	VERDE ● (lampeggiante)	Il dispositivo è nello stato PRE-OPERATIONAL
	VERDE ● (singolo lampeggio)	Il dispositivo è nello stato SAFE-OPERATIONAL
	VERDE ●	Il dispositivo è nello stato OPERATIONAL
ERR	OFF ○	Nessun errore il dispositivo funziona correttamente
	ON (rosso) ● (lampeggiante)	Errore di configurazione
	ON (rosso) ● (singolo lampeggio)	Errore di watch dog.
	ON (rosso) ● (doppio lampeggio)	Errore di comunicazione, cavo scollegato

4.2 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – CONNESSIONE ELETTRICA

La diagnostica sistema EB 80 - Connessione elettrica - è definita dallo stato dei Led Power, Bus Error e Local Error. Le funzioni di diagnostica del sistema EB 80, restituiscono al controllore, in ordine di priorità, lo stato del sistema tramite dei codici di errore in formato esadecimale o binario. Il byte di stato viene interpretato dal controllore come un byte di input. La corretta interpretazione dei codici è descritta nella tabella seguente:

Stato dei Led			Codice Hex	Significato	Note	Soluzione
Power	Bus Error	Local Error				
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xFF	Limiti di sistema superati, overflow di dati sulla linea di comunicazione.	Il numero di ingressi uscite da controllare contemporaneamente è troppo elevato o la frequenza di comando è troppo elevata.	Modificare il sistema riducendo il numero di ingressi uscite da controllare contemporaneamente. Contattare l'assistenza tecnica
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xD4 ÷ 0xD7	Guasto di un modulo per misura temperature	<ul style="list-style-type: none"> • Sensore non connesso • Parametri errati 	Verificare la connessione e i parametri impostati
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xD0 ÷ 0xD3	Modulo input analogico non calibrato	-	Contattare l'assistenza tecnica
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xCC ÷ 0xCF	Guasto di un output analogico o corrente totale del modulo troppo elevata	Singolo output guasto / sovra-assorbimento del modulo / errori DAC	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xC8 ÷ 0xCB	Guasto di un input analogico o corrente totale del modulo troppo elevata	under-overflow o fuori range singolo input / sovra-assorbimento del modulo	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0xB0 ÷ 0xC5	Guasto di un output digitale o corrente totale del modulo troppo elevata	Corto circuito di un singolo output / sovra-assorbimento del modulo	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
ON (verde) ●	OFF ○	OFF ○	0xA0 ÷ 0xAF	Sovracorrente di un input digitale	Segnalato dal singolo input	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
ON (verde) ●	OFF ○	ON (rosso) ●	0x20 ÷ 0x9F	Valvola 1 / 128 guasta **	Elettropilota in cortocircuito, interrotto o non collegato	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
VERDE ● (lampeggiante)	OFF ○	OFF ○	0x17	Mancanza alimentazione ausiliaria	-	Inserire l'alimentazione ausiliaria

Stato dei Led			Codice Hex	Significato	Note	Soluzione
Power	Bus Error	Local Error				
ON (verde) 	ROSSO  (doppio lampeggio)	OFF 	0x16	Errore indirizzo / configurazione di una base per valvole o di un modulo segnale	Base valvole o modulo segnale difettoso	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto
VERDE  (lampeggiante)	OFF 	ON (rosso) 	0x15	Alimentazione fuori range (Under/over-Voltage)	-	Alimentare il sistema con una tensione compresa nel range di funzionamento ammesso
ON (verde) 	ROSSO  (singolo lampeggio)	OFF 	0x14	Errore nei parametri di configurazione di una base per valvole o di un modulo segnale	La configurazione attuale non corrisponde a quella memorizzata nel dispositivo.	Ripetere la procedura di configurazione. Se l'errore persiste sostituire il componente difettoso.
ON (verde) 	ON (rosso) 	OFF 	0x10	Comunicazione interna EB 80 Net difettosa	Isola addizionale configurata ma non collegata. Connessione tra le basi valvola difettosa o non terminata (il terminale cieco C montato non è del tipo per bus di campo).	Verificare la corretta connessione di tutto il sistema. Verificare che il terminale cieco sia del tipo per bus di campo. Ripristinando la comunicazione, l'allarme si resetta automaticamente dopo 3 sec.
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (singolo lampeggio)	0x09	Errore nei parametri di configurazione della testa	Almeno un valore errato o fuori range	-
VERDE  (lampeggiante)	OFF 	ROSSO  (lampeggiante)	0x08	Numero di piloti collegati alla rete maggiore di 128	-	Ripristinare una configurazione delle basi per valvole corretta togliendo quelle in eccesso.
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (doppio lampeggio)	0x07	Errore di mappatura Numero di Basi per valvole collegate diverso da quello impostato o superiore al numero max ammesso; Piastra di chiusura lato moduli S non connessa.	La configurazione attuale non corrisponde a quella memorizzata nel dispositivo. La rete EB 80 Net non è correttamente terminata	Togliere l'alimentazione elettrica. Ripristinare la configurazione corretta o ripetere la procedura di configurazione. Togliere l'alimentazione elettrica, montare la piastra di chiusura con l'apposita scheda di terminazione o inserire il connettore di terminazione.
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (singolo lampeggio)	0x06	Errore di indirizzamento: • tipo di modulo non ammesso; • nessuna Base per valvole o modulo segnali collegato.	-	Collegare delle basi per valvole o dei moduli segnale di tipo ammesso.
VERDE  (lampeggiante)	OFF 	ROSSO  (lampeggiante)	0x05	Numero di input digitali collegati alla rete maggiore di 128	-	Disconnettere i moduli in eccesso
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (lampeggiante)	0x04	Numero di output digitali collegati alla rete maggiore di 128	-	Disconnettere i moduli in eccesso
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (lampeggiante)	0x03	Numero di input analogici collegati alla rete maggiore di 16	-	Disconnettere i moduli in eccesso
ON (verde) 	OFF 	ROSSO  (lampeggiante)	0x02	Numero di output analogici collegati alla rete maggiore di 16	-	Disconnettere i moduli in eccesso
ON (verde) 	OFF 	OFF 	0x00	Il sistema funziona correttamente	-	-

** Per individuare la posizione della valvola guasta procedere come segue:

Codice errore HEX - 0x20 = n

Trasformare il codice n da esadecimale a decimale, il numero ottenuto corrisponde alla posizione guasta.

Anche le posizioni dove vi siano montate False valvole o bypass devono essere conteggiate. I codici sono numerati da 0 a 127. Il codice 0 corrisponde alla prima valvola dell'isola.

Esempio: codice di errore 0x20 n = 0x20 - 0x20 = 0x00

valore decimale = 0 che corrisponde alla prima valvola (posizione) dell'isola.

Codice errore 0x3F n = 0x3F - 0x20 = 1F

valore decimale = 31 che corrisponde alla valvola (posizione) 32.

4.3 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – BASE VALVOLE

La diagnostica delle basi per valvole è definita dallo stato dei Led di interfaccia.

La generazione di un allarme attiva un messaggio software per la Connessione Elettrica con il codice relativo all'errore rilevato.

Led VERDE BASE	Significato	Stato dell'Out Segnalazione GUASTO e memorizzazione
OFF ○	L'uscita non è comandata.	Out Segnalazione GUASTO - OFF
ON ●	L'uscita è attiva e funziona correttamente.	Out Segnalazione GUASTO - OFF
 (doppio lampeggio)	Segnalazione per ogni singola uscita. Elettropilota interrotto o mancante (falsa valvola o valvola con un elettropilota installata su una base per due elettropilota).	Out Segnalazione GUASTO – Attiva L'uscita è Auto-ripristinante se la causa del guasto viene rimossa. La segnalazione GUASTO è resettabile solo togliendo l'alimentazione elettrica.
 (lampeggiante)	Segnalazione per ogni singola uscita Elettropilota o uscita della base in cortocircuito.	Out Segnalazione GUASTO – Attiva permanente L'uscita viene spenta. Resettabile solo togliendo l'alimentazione elettrica.
 (lampeggiante + lampeggio contemporaneo di tutti i Led della base)	Tensione di alimentazione fuori range Minore di 10.8V o maggiore di 31.2V Attenzione: una tensione maggiore di 32VDC danneggia irreparabilmente il sistema.	Out Segnalazione GUASTO - Attiva Auto-ripristinante rientrando nel range di funzionamento. Le segnalazioni permangono 5 secondi dopo il rientro nel range di funzionamento.

4.4 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – MODULI SEGNALI - S

La diagnostica dei Moduli di segnali - S è definita dallo stato dei Led di interfaccia.

La generazione di un allarme attiva un messaggio software per la Connessione Elettrica con il codice relativo all'errore rilevato.

4.4.1 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Input Digitali

Led X1..X8	Significato	Soluzione
OFF ○	L'ingresso non è attivo	-
ON (verde) ●	L'ingresso è attivo	-
ON (rosso) ●	Segnalazione per ogni singolo ingresso. Ingresso in cortocircuito o sovraccarico.	Rimuovere la causa del guasto
ROSSO  (lampeggiante + lampeggio contemporaneo di tutti i Led)	Assorbimento complessivo di corrente troppo elevato.	Rimuovere la causa del guasto

4.4.2 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Output Digitali

Led X1..X8	Significato	Soluzione
OFF ○	L'uscita non è attiva	-
ON (verde) ●	L'uscita è attiva e funziona correttamente	-
ON (rosso) ●	Segnalazione per ogni singola uscita. Uscita in cortocircuito o sovraccarico.	Rimuovere la causa del guasto
ROSSO  (lampeggiante + lampeggio contemporaneo di tutti i Led)	Assorbimento complessivo di corrente troppo elevato.	Rimuovere la causa del guasto

4.4.3 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Input Analogici

Led X1..X4	Significato	Soluzione
OFF 	L'ingresso non è attivo	-
ON (verde) 	L'ingresso è attivo e funziona correttamente	-
VERDE  (lampeggiante)	Segnale analogico fuori dal range ammesso	Impostare correttamente il tipo di ingresso Sostituire il sensore con uno di tipo ammesso
ON (rosso) 	Valore del segnale analogico troppo alto/basso	Impostare correttamente il tipo di ingresso Sostituire il sensore con uno di tipo ammesso
VERDE  (lampeggio contemporaneo di tutti i Led della base)	Segnalazione di cortocircuito o sovraccarico.	Rimuovere la causa del guasto

4.4.4 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Output Analogici

Led X1..X4	Significato	Soluzione
OFF 	L'uscita non è attiva	-
ON (verde) 	L'uscita è attiva e funziona correttamente	-
VERDE  (Lampeggio contemporaneo di tutti i Led T ON 0.2 sec T OFF 1 sec)	Valore della tensione di alimentazione fuori dal range ammesso	Alimentare correttamente il modulo
VERDE  (Lampeggio contemporaneo di tutti i Led T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Segnalazione di cortocircuito o sovraccarico sull'alimentazione.	Rimuovere la causa del guasto
ON (rosso) 	Tutti i led attivi contemporaneamente. Guasto interno	Sostituire il modulo
VERDE  (Lampeggio T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Uscita in sovraccarico o in corto circuito	Rimuovere la causa del guasto. Togliere l'alimentazione elettrica per resettare la segnalazione di guasto.
ROSSO  (Lampeggio contemporaneo di tutti i Led T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Sovratemperatura del modulo	Rimuovere la causa del guasto.
VERDE  (Doppio Lampeggio T ON 0.6 sec T OFF 1 sec)	Segnalazione circuito aperto. (Per canali 4/20 mA o 1/5 V)	Rimuovere la causa del guasto.
ROSSO  (Lampeggio T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Valore impostato non ammesso	Rimuovere la causa del guasto. Togliere l'alimentazione elettrica per resettare la segnalazione di guasto.

4.4.5 Diagnostica dei Moduli segnali - S – Ingressi Analogici per misura di temperature

Led X1..X4	Significato	Soluzione
OFF ○	L'ingresso non è attivo	-
ON (verde) ●	L'ingresso è attivo e funziona correttamente	-
VERDE ROSSO  (Lampeggio contemporaneo di tutti i Led T ON 0.2 sec T OFF 1 sec)	Valore della tensione di alimentazione fuori dal range ammesso	Alimentare correttamente il modulo
VERDE  (Lampeggio T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Valore inferiore a quanto impostato In: Valore Minimo Valore superiore a quanto impostato In: Valore Massimo	Impostare correttamente i valori
ON (rosso) ●	Il sensore collegato è in corto circuito	Rimuovere la causa del guasto.
VERDE ROSSO  (Lampeggio contemporaneo di tutti i Led T ON 0.5 sec T OFF 0.5 sec)	Errore interno	Rimuovere la causa del guasto. Se l'errore persiste sostituire il modulo
ROSSO  (Lampeggio T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Segnalazione circuito aperto	Rimuovere la causa del guasto
ROSSO  (Lampeggio T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Sensore fuori range	Rimuovere la causa del guasto

4.5 DIAGNOSTICA DEL SISTEMA EB 80 – CONNESSIONE ELETTRICA ADDIZIONALE

La diagnostica della connessione elettrica Addizionale è definita dallo stato dei Led di interfaccia.

La generazione di un allarme attiva un messaggio software per la Connessione Elettrica con il codice relativo all'errore rilevato.

POWER	BUS ERROR	Significato	Soluzione
ON (verde) ●	OFF ○	L'isola addizionale funziona correttamente	-
ON (verde) ●	ON (rosso) ●	Guasto. Per la corretta identificazione fare riferimento al codice di errore o alla diagnostica locale.	Togliere l'alimentazione elettrica e rimuovere la causa del guasto

5. LIMITI DI CONFIGURAZIONE

La rete EB 80 può essere configurata componendo le isole secondo le esigenze dell'impianto.

Per un funzionamento sicuro ed affidabile, è comunque necessario rispettare dei limiti, imposti dal sistema di trasmissione seriale basato sulla tecnologia CAN e utilizzare i cavi schermati, twistati e con impedenza controllata, forniti da Metal Work.

L'insieme formato da:

- Numero di basi valvole (nodi)
- Numero di moduli segnale (nodi)
- Numero di Connessioni elettriche addizionali (nodi)
- Lunghezza dei cavi di collegamento

definisce il limite del sistema.

Un numero elevato di nodi riduce la lunghezza massima dei cavi di collegamento, e viceversa.

N° di nodi	Lunghezza massima cavo
70	30 m
50	40 m
10	50 m

6. DATI TECNICI

6.1 CONNESSIONE ELETTRICA EtherCAT

DATI TECNICI		
Fieldbus		100 Mbit/S - Full-duplex - Supporta l'autonegoiazione
Impostazioni di fabbrica		Denominazione modulo: EB80series
Indirizzamento		Automatico dal Master in funzione della sua posizione topologica. Fissa con la funzione Second Slave Address
Range di tensione di alimentazione	V	12 -10% 24 +30%
Tensione minima di funzionamento	V	10.8 *
Tensione massima di funzionamento	V	31.2
Tensione massima ammissibile	V	32 ***
Protezioni		Modulo protetto da sovraccarico e da inversione di polarità. Uscite protette da sovraccarichi e cortocircuiti.
Connessioni		Fieldbus: 2 M12 F codifica D, switch interno. Alimentazione: M8, 4-PIN
Diagnostica		EtherCAT: tramite LED locali e messaggi software. Outputs: tramite LED locali e byte di stato
Assorbimento di corrente alimentazione Bus		Icc nominale 180 mA a 24 V
N° max di piloti		128
N° max di Ingressi digitali		128
N° max di Uscite digitali		128
N° max di Ingressi Analogici		16
N° max di Uscite Analogiche		16
N° max di Ingressi per temperature		16
Valore del bit di dato		0 = non attivo; 1= attivo
Stato delle uscite in assenza di comunicazione		Configurabile per ogni singola uscita: non attiva, mantenimento dello stato, impostazione di uno stato predefinito

* La tensione minima di 10.8 V è necessaria agli elettropiloti, per cui verificare con i calcoli di pagina 5 la tensione minima all'uscita dell'alimentatore.

*** ATTENZIONE: una tensione maggiore di 32VDC danneggia irreparabilmente il sistema.

6.2 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT DIGITALI

DATI TECNICI		8 Input digitali M8	16 Input digitali Morsettiera
Tensione di alimentazione sensori		Corrispondente alla tensione di alimentazione	
Corrente per singolo connettore	mA	max 200	
Corrente per singolo modulo	mA	max 500	
Impedenza di ingresso	kΩ	3.9	
Tipo di ingresso		PNP/NPN configurabile tramite software	
Protezione		Ingressi protetti da sovraccarico e cortocircuito	
Connessioni		8 connettori M8 Femmina 3 poli	4 connettori 12 poli con serraggio a molla
Segnalazione Input attivi		Un LED per ogni Input	Un LED per ogni Output

NB: I moduli di segnali 16 Input digitali a Morsettiera sono disponibili dalla versione software 1.37 e file ESI Metalwork_EB80_1020_1451

6.3 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT DIGITALI

DATI TECNICI		8 Output digitali M8	16 Output digitali Morsettiera
Tensione in uscita		Corrispondente alla tensione di alimentazione	
Corrente per singolo connettore	mA	max 500	
Corrente per singolo modulo	mA	max 3000	
Tipo di uscita		PNP/NPN configurabile tramite software	
Protezione		Ingressi protetti da sovraccarico e cortocircuito	Uscite protette da sovraccarico e cortocircuito
Connessioni		8 connettori M8 Femmina 3 poli	4 connettori 12 poli con serraggio a molla
Segnalazione Output attivi		Un LED per ogni Output	

NB: I moduli di segnali 16 Output digitali a Morsettiera sono disponibili dalla versione software 1.37 e file ESI Metalwork_EB80_1020_1451

6.4 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT DIGITALI + ALIMENTAZIONE ELETTRICA

DATI TECNICI		6 Output digitali M8 + Alimentazione elettrica	
Range di tensione di alimentazione	V	12 -10%	24 +30%
Tensione minima di funzionamento	V	10.8 *	
Tensione massima di funzionamento	V	31.2	
Tensione massima ammissibile	V	32 ***	
Tensione in uscita		Corrispondente alla tensione di alimentazione	
Corrente per singolo connettore	mA	max 1000	
Corrente per singolo modulo	mA	max 4000	
Tipo di uscita		PNP/NPN configurabile tramite software	
Protezione		Ingressi protetti da sovraccarico e cortocircuito	
Conessioni		6 connettori M8 Femmina 3 poli per Segnali	
		1 connettore M8 Maschio 4 poli per Alimentazione	
Segnalazione Output attivi		Un LED per ogni Output	

* La tensione minima di 10.8 V è necessaria agli elettropiloti, per cui verificare con i calcoli di pagina 5 la tensione minima all'uscita dell'alimentatore.

*** ATTENZIONE: una tensione maggiore di 32VDC danneggia irreparabilmente il sistema.

6.5 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT ANALOGICI

DATI TECNICI		4 Input Analogici M8	
Tensione di alimentazione sensori		Corrispondente alla tensione di alimentazione	
Corrente per singolo connettore	mA	max 200	
Corrente per singolo modulo	mA	max 650	
Tipo di ingresso, configurabile da software		0/10 V; 0/5 V; +/-10 V; +/-5 V; 4/20 mA; 0/20 mA	
Protezione		Ingressi protetti da sovraccarico e cortocircuito	
Conessioni		4 connettori M8 Femmina 4 poli	
Segnalazione diagnostica locale tramite LED		Sovraccarico, in corto circuito o tipo di ingresso non conforme con la configurazione	
Risoluzione		15 bit + segno	

6.6 MODULI DI SEGNALI - S - OUTPUT ANALOGICI

DATI TECNICI		4 Output Analogici M8	
Tensione di alimentazione per dispositivi		Corrispondente alla tensione di alimentazione	
Corrente per singolo connettore	mA	max 200	
Corrente per singolo modulo	mA	max 650	
Tipo di uscita		0/10 V; 0/5 V; +/-10 V; +/-5 V; 4/20 mA; 0/20 mA	
Protezione		Uscite protette da sovraccarico e cortocircuito	
Conessioni		4 connettori M8 Femmina 4 poli	
Segnalazione diagnostica locale tramite LED		Sovraccarico, in corto circuito o tipo di collegamento non conforme con la configurazione	
Risoluzione		15 bit + segno	

6.7 MODULI DI SEGNALI - S - INPUT ANALOGICI PER LA MISURA DI TEMPERATURE

DATI TECNICI	4 Input analogici M8 per la misura di temperature
Tensione di alimentazione sensori	Corrispondente alla tensione di alimentazione
Tensione massima di ingresso VDC	30
Tipo di sensore (RTD)	
al platino (-200 ÷ +850°C)	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 (TK = 0.00385 e TK = 0.00391)
al nichel (-60 ÷ +180°C)	Ni100, Ni120, Ni500, Ni1000 (TK= 0.00618)
Tipo di connessioni (RTD)	2, 3, 4 fili
Tipo di termocoppia (TC)	J, E, T, K, N, S, B, R
Compensazione giunto freddo per termocoppie	
Interna	Con sensore elettronico interno
Esterna	È necessario un sensore PT1000 connesso al connettore M8 della termocoppia
Range di temperatura °C	- 200 ÷ + 800
°F	- 328 ÷ + 1472
Risoluzione	15 bit + segno
Errore max rispetto alla temperatura ambiente	±0.5% (TC)
	±0.06% (RTD)
Errore max base (T ambiente 25°C)	±0.4% (TC)
°C	±0.6 (con RTD a 4 fili con risoluzione 0.1)
°C	±0.2 (con RTD a 4 fili con risoluzione 0.01)
Ripetibilità (T ambiente 25°C)	±0.03%
Occupazione indirizzi	2 byte per ogni ingresso – 8 byte per modulo
Tempo di ciclo (modulo) ms	240
Linearizzazione software	
per RTD	Approssimazione lineare a tratti
per TC	Linearizzazione NIST (National Institute of Standards and Technology) basata sulla scala ITS-90 (International Temperature Scale of 1990) per la linearizzazione delle termocoppie
Lunghezza massima del cavo schermato per il collegamento m	< 30
Diagnostica	Un LED per ogni input e segnalazione al Master

NB: Sono disponibili dalla versione software 1.37 e file ESI Metalwork_EB80_102O_145I

NOTE

Conformità alle specifiche EtherCAT

La Connessione Elettrica EB 80 EtherCAT, ha superato con successo il test con EtherCAT Conformance Test Tool (CTT versione 2.040.0)

EtherCAT® è un marchio registrato, la tecnologia è brevettata ed è concessa in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.

INTENDED USE	PAGE 30
TARGET GROUP	PAGE 30
1. INSTALLATION	PAGE 30
1.1 GENERAL INSTRUCTIONS FOR INSTALLATION	PAGE 30
1.2 ELECTRICAL CONNECTION AND DISPLAY ELEMENTS	PAGE 30
1.3 ELECTRICAL CONNECTIONS: PIN ASSIGNMENT OF CONNECTOR	PAGE 30
1.3.1 M8 connector for node and output power supply	PAGE 30
1.3.2 M12 connector for connection to the EtherCAT network	PAGE 31
1.4 POWER SUPPLY	PAGE 31
1.4.1 Supply voltage	PAGE 31
1.4.2 Input current	PAGE 32
1.5 MAINS CONNECTION	PAGE 32
1.5.1 Use of Switches	PAGE 32
2. COMMISSIONING	PAGE 33
2.1 CONNECTIONS TO THE EB 80 EtherCAT SYSTEM	PAGE 33
2.2 INSTALLATION OF THE EB 80 SYSTEM IN A EtherCAT NETWORK	PAGE 33
2.2.1 ESI configuration file	PAGE 33
2.2.2 Address assignment	PAGE 33
2.3 EB 80 SYSTEM CONFIGURATION	PAGE 33
2.4 ADDRESSING	PAGE 34
2.5 CONFIGURING THE EB 80 SYSTEM IN EtherCAT NETWORK	PAGE 34
2.5.1 Assigning data bits to solenoid valve base outputs	PAGE 34
2.5.2 Examples of solenoid pilot output addresses	PAGE 34
2.5.3 Unit parameter configuration - 0x8001:02 – Fail safe output	PAGE 35
2.5.3.1 Start-up parameters - 0x8001:03 – System start	PAGE 35
2.5.3.2 Analogue input display 0x8001:04 – Visualization of analog values	PAGE 35
2.5.3.3 Analogue data format 0x8001:05 – Analog input data format	PAGE 35
3. ACCESSORIES	PAGE 36
3.1 INTERMEDIATE MODULE - M, WITH ADDITIONAL POWER SUPPLY	PAGE 36
3.2 ADDITIONAL ELECTRICAL CONNECTION - E0AD	PAGE 36
3.2.1 Electrical connections and signal display elements	PAGE 36
3.2.1.1 Electrical connections: pin assignment of M8 connector for Additional Electrical Connection power supply	PAGE 36
3.2.2 Addressing the Additional Electrical Connection - E0AD	PAGE 37
3.3 SIGNAL MODULES - S	PAGE 37
3.3.1 Digital Input modul	PAGE 37
3.3.1.1 Type of inputs and power supply	PAGE 37
3.3.1.2 Electrical connections	PAGE 37
3.3.1.3 Polarity - 0x8020 - Polarity DI8 - 0x8070 Polarity DI16	PAGE 37
3.3.1.4 Operating state 0x8021 - Activation state DI8 - 0x8071 Activation state DI16	PAGE 38
3.3.1.5 Signal persistence 0x8022 - Signal extension DI8 - 0x8072 Signal extension DI16	PAGE 38
3.3.1.6 Input filter 0x8023 - Debounce time DI8 - 0x8073 Debounce time DI16	PAGE 38
3.3.2 Digital Output module	PAGE 38
3.3.2.1 Type of output and power supply	PAGE 38
3.3.2.2 Electrical connections	PAGE 38
3.3.2.3 Polarity 0x8030 - Polarity DO8 - 0x8080 Polarity DO16	PAGE 38
3.3.2.4 Operating state 0x8031 - Activation State DO8 - 0x8081 Activation State DO16	PAGE 39
3.3.2.5 Fail safe outputs - Fail safe DO8 - 0x8082 Fail safe DO16	PAGE 39

3.3.2.6 Faults and alarms	PAGE 39
3.3.3 Digital 6-Output M8 Module + electrical power supply	PAGE 39
3.3.3.1 Auxiliary power supply	PAGE 39
3.3.4 Analogue 4-Input M8 Module	PAGE 39
3.3.4.1 Electrical connections: Pin assignment of M8 connector	PAGE 39
3.3.4.2 Signal range 0x8050 - Signal range AI	PAGE 40
3.3.4.3 Filtering the value measured 0x8051 - Filter measured value AI	PAGE 40
3.3.4.4 User full scale 0x8052 - User full scale AI	PAGE 40
3.3.4.5 Connection of sensors	PAGE 41
3.3.5 Analogue 4-Output M8 Module	PAGE 41
3.3.5.1 Electrical connections: Pin assignment of M8 connector	PAGE 41
3.3.5.2 Range Segnale 0x8060 - Signal range AO	PAGE 41
3.3.5.3 User full scale 0x8061 - User full scale AO	PAGE 42
3.3.5.4 Minimum monitor 0x8062 - Monitor lowest AO	PAGE 42
3.3.5.5 Maximum monitor 0x8063 - Monitor Highest AO	PAGE 42
3.3.5.6 Minimum value 0x8064 Lowest valve AO / Maximum value 0x8065 Highest valve AO	PAGE 42
3.3.5.7 Fail Safe Output 0x8066 - Fail Safe Output AO	PAGE 42
3.3.5.8 Fault mode value 0x8067 - Fault mode value AO	PAGE 42
3.3.6 M8 analogue 4-input module for temperature measurement	PAGE 43
3.3.6.1 Electrical connections of temperature sensors (Pt and Ni series)	PAGE 43
3.3.6.2 Electrical thermocouple connections	PAGE 43
3.3.6.3 Unit Parameters	PAGE 44
4. DIAGNOSTICS	PAGE 46
4.1 EtherCAT NODE DIAGNOSTIC MODE	PAGE 46
4.2 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – ELECTRICAL CONNECTION	PAGE 46
4.3 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – VALVE BASE	PAGE 48
4.4 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – SIGNAL MODULES - S	PAGE 48
4.4.1 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Digital Inputs	PAGE 48
4.4.2 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Digital Outputs	PAGE 48
4.4.3 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Analogue Inputs	PAGE 49
4.4.4 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Analogue Outputs	PAGE 49
4.4.5 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Analogue Inputs for temperature measurement	PAGE 50
4.5 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – ADDITIONAL ELECTRICAL CONNECTION	PAGE 50
5. CONFIGURATION LIMITS	PAGE 50
6. TECHNICAL DATA	PAGE 51
6.1 EtherCAT ELECTRICAL CONNECTION	PAGE 51
6.2 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL INPUTS	PAGE 51
6.3 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL OUTPUTS	PAGE 51
6.4 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL OUTPUTS + ELECTRICAL POWER SUPPLY	PAGE 52
6.5 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE INPUTS	PAGE 52
6.6 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE OUTPUTS	PAGE 52
6.7 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE INPUTS FOR TEMPERATURE MEASUREMENT	PAGE 53

INTENDED USE

The EtherCAT Electrical Connection can be used to connect the EB 80 system to a EtherCAT network. In compliance with current specifications, the EtherCAT offers diagnostic functions and is available in the configuration up to 128 outputs for solenoid pilots, 128 digital outputs, 128 digital inputs, 16 analogue outputs, 16 analogue inputs and 16 inputs for temperature measurement

WARNING

The EB 80 EtherCAT must only be used as follows:

- as designated in industrial applications.;
- in systems fully assembled and in perfect working order;
- in compliance with the maximum values specified for electrical ratings, pressures and temperatures.
- **Only use power supply complying with IEC 742/EN60742/VDE0551 with at least 4kV insulation resistance (PELV).**

TARGET GROUP

This manual is intended exclusively for technicians qualified in control and automation technology, who have acquired experience in installing, commissioning, programming and diagnosing programmable logic controllers (PLC) and Fieldbus systems.

1. INSTALLATION

1.1 GENERAL INSTRUCTIONS FOR INSTALLATION

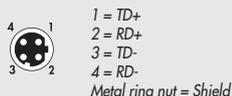
Before carrying out any installation or maintenance work, switch off the following:

- compressed air supply;
- the operating power supply to solenoid valve / output control electronics.

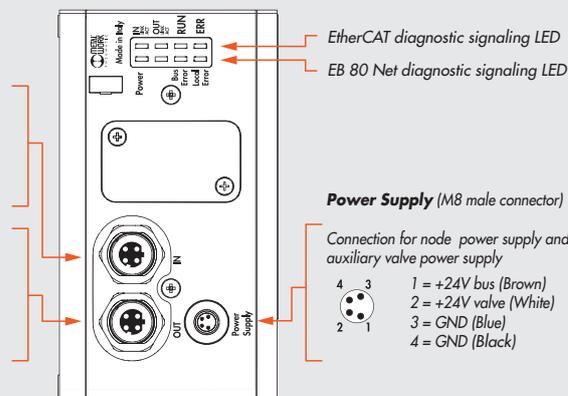
1.2 ELECTRICAL CONNECTION AND DISPLAY ELEMENTS

Connection to the EtherCAT network

IN (M12 female connector, D encoding)

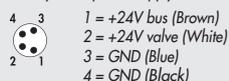


OUT (M12 female connector, D encoding)



Power Supply (M8 male connector)

Connection for node power supply and auxiliary valve power supply



1.3 ELECTRICAL CONNECTIONS: PIN ASSIGNMENT OF CONNECTOR

1.3.1 M8 connector for node and output power supply

- 1 = +24V Power supply EtherCAT node and input / output modules
- 2 = +24V Auxiliary valve power supply
- 3 = GND
- 4 = GND

The EB 80 must be earthed using the end plate connection marked with the symbol PE 

WARNING

Failure to make the earth connection may cause faults and irrevocable damages in the event of electrostatic discharge.

In order to guarantee IP65 protection class, any discharge must be conveyed and unused M12 connections must be provided with a protective cap.

1.3.2 M12 connector for connection to the EtherCAT network

- 1 = TD+
- 2 = RD+
- 3 = TD-
- 4 = RD-
- Metal ring nut = Shield

The network connectors are the M12 D-coded type, in accordance with EtherCAT specifications. Pre-wired Industrial Ethernet cables can be used to prevent any malfunction due to faulty wiring or, as an alternative, recyclable Industrial Ethernet 4-pin M12 metallic male connectors can also be used. Connection to Master may require an RJ45-M12 male D-coded connecting cable to be provided with the following Metal Work catalogue codes:

- 0240005050 - RJ45 4-pin connector to IEC 60 603-7;
- 0240005093 / 095 / 100100100 - Straight M12 D-coded connector for bus with cable.

WARNING

For correct communication, only use Industrial Ethernet cables, cat. 5 / Class D 100MHz of the type shown in the Metal Work catalogue. Incorrect installation can cause transmission errors and lead to malfunction of the devices.

The most frequent causes of data transmission faults are:

- wrong connection of shield or leads;
- cables too long or unsuitable;
- Network components unsuitable for branching.

1.4 POWER SUPPLY

An M8 4-pin female connector is used for the power supply. The auxiliary power supply of the valves is separate from that of the fieldbus, which means that the valves can be powered off while the bus line remains live. The absence of auxiliary power is indicated by the flashing of the Led Power light and simultaneous flashing of all the solenoid valve Led lights. The fault is relayed to the Master, which provides for adequate management of the alert.

WARNING

Power off the system before plugging or unplugging the connector (risk of functional damage).

Use fully assembled valve units only.

Only use power packs complying with IEC 742/EN60742/VDE0551 with at least 4kV insulation resistance (PELV).

1.4.1 Supply voltage

The system provides a wide voltage range, from 12VDC -10% to 24VDC +30% (min 10.8, max 31.2).

WARNING

Voltage greater than 32VDC irrevocably damages the system.

SYSTEM VOLTAGE DROP

Voltage drop depends on the input maximum current drawn by the system and the length of the cable for connection to the system.

In a 24VDC-powered system, with cable lengths up to 20 m, voltage drops do not need to be taken into account.

In a 12VDC-powered system, there must be enough voltage to ensure correct operation. It is necessary to take into account any voltage drops due to the number of active solenoid valves, the number of valves controlled simultaneously and the cable length.

The actual voltage supplied to the solenoid pilots must be at least 10.8 V.

A synthesis of the verification algorithm is shown here below.

$$\text{Maximum current: } I_{\max} [\text{A}] = \frac{(\text{no. of solenoid pilots controlled simultaneously} \times 3.2) + (\text{no. of active solenoid valves} \times 0.3)}{\text{VDC}}$$

$$\text{Voltage drop: with a M8 cable: } \Delta V = I_{\max} [\text{A}] \times R_s [0.067\Omega/\text{m}] \times 2L [\text{m}]$$

Where R_s is the cable resistance and L its length.

The voltage at the cable inlet, V_{in} must be at least $10.8 \text{ V} + \Delta V$

Example:

12V supply voltage, 5 m cable, 3 pilots activate while other 10 are already active:

$$I_{\max} = \frac{(3 \times 3.2) + (10 \times 0.3)}{12} = 1.05 \text{ A}$$

$$\Delta V = (1.05 \times 0.067) \times (2 \times 5) = 0.70 \text{ V}$$

This means that at the power supply voltage greater than or equal to $10.8 + 0.7 = 11.5 \text{ V}$ is required.

$V_{in} = 12 \text{ V} > 11.5 \rightarrow \text{OK}$

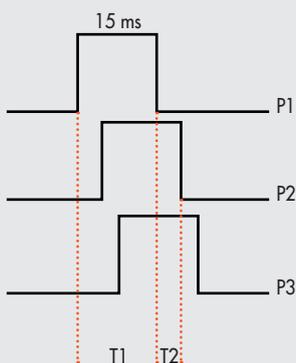
1.4.2 Input current

Solenoid valves are controlled via an electronic board equipped with a microprocessor.

In order to ensure safe operation of the valve and reduce energy consumption, a "speed-up" control is provided, i.e. 3W is supplied to solenoid pilot for 15 milliseconds and then power is gradually reduced to 0.25W. The microprocessor regulates, via a PWM control, the current in the coil, which remains constant regardless of the supply voltage and temperature, thus keeping the magnetic field generated by the solenoid pilot unchanged.

For the system power supply to be properly scaled, it is important to take into account the number of valves to be controlled simultaneously* and the number of those already active.

*By simultaneous control is meant the activation of all solenoid pilots with a time difference less than 15 milliseconds.



Total current consumption is equal to the power consumed by the solenoid pilots plus the current consumed by the electronics controlling the bases. To simplify the calculation, you can consider 3.2W consumed by each solenoid pilot simultaneously and 0.3W by each active solenoid pilot.

$$I_{max} [A] = \frac{(\text{No. of simultaneously-controlled solenoid pilots} \times 3.2) + (\text{no. of active solenoid pilots} \times 0.3)}{VDC}$$

Example:

No. of simultaneously-controlled solenoid pilots = 10

No. of active solenoid pilots = 15

VDC = Supply voltage 24

$$I_{max} = \frac{(10 \times 3.2) + (15 \times 0.3)}{24} = 1.5 \text{ A}$$

T1 = P1 + P2 + P3 = 3 simultaneously-controlled solenoid pilots

T2 = P2 + P3 = 2 simultaneously-controlled solenoid pilots

The input current of 180 mA consumed by the fieldbus electrical terminal must be added to the resulting current.

Summary table

Total power consumed during speed-up	3.2 W
Total power consumed during the holding phase	0.3 W
Power consumed by the fieldbus electrical terminal	4 W

The maximum current required to control solenoid valves and supplied by the EtherCAT power supply connection terminal is 4A.

If the current exceeds the maximum value, an Intermediate module - M with additional power supply must be added to the system (see subsection 3.1).

1.5 MAINS CONNECTION

For installation instructions, please refer to the ETG (EtherCAT Technology Group) guidelines.

<http://www.ethercat.org>

1.5.1 Use of Switches

The EB 80 EtherCAT electrical connection comes with two EtherCAT communication ports that can be used to create linear networks.

The network can be divided into several segments, using additional switches.

Make sure that the devices used comply with Industrial Ethernet specifications and support all EtherCAT functions.

2. COMMISSIONING

WARNING

Power off the system before plugging or unplugging the connector (risk of functional damage).
Connect the device to the earth using a suitable lead.
Failure to make the earth connection may cause faults and irrevocable damages in the event of electrostatic discharge.
Use fully assembled valve units only.

2.1 CONNECTIONS TO THE EB 80 EtherCAT SYSTEM

Connect the device to the earth.
Connect the IN input connector to the EtherCAT network.
Connect the OUT output connector to the next device. Otherwise close the connector with the cap provided to guarantee IP65 protection.
Connect the connector to the power mains. The power supply of fieldbus supply is separate from that of the valves.
The valves can be powered off keeping the communication with EtherCAT controller active.

2.2 INSTALLATION OF THE EB 80 SYSTEM IN A EtherCAT NETWORK

2.2.1 ESI configuration file

To configure the EB 80 system correctly in a EtherCAT network, upload the ESI Metalwork_EB80 file to the programming software used. It can be downloaded quickly and easily from <http://www.metalwork.it/ita/download.html>. The ESI configuration file explains the characteristics of the EB 80 EtherCAT system. In order for it to be identified as a EtherCAT device and its inputs and outputs be properly configured, the file must be imported into the controller development environment. As an alternative, the description of the device is written in its internal memory and be read online from the Master.

2.2.2 Address assignment

Two addressing modes are available.
Auto-Increment Address: the Master detects the physical position of the module inside the network and automatically assigns the address (topological addressing). When the module is switched off the address is lost. When the module is switched on again, if the physical position has not changed, the Master re-assigns the previous address. If the position has changed, the Master indicates an error.

Second Slave Address: the address can be assigned via a configuration tool, e.g. the TwinCAT® software using the Configured Station Alias address.

With this function, the address is stored permanently in the EEPROM and is held even when the module is switched off.

2.3 EB 80 SYSTEM CONFIGURATION

Before using the EB 80 system, it is necessary to configure it through a procedure that reveals its composition.

Proceed as follows:

- disconnect the M8 power connector;
- open the door of the module;
- press button "A" and reconnect the M8 power connector, by holding it down until all the indicator lights on the system, valve bases, signal modules and additional islands temporarily flash.

The EB 80 system is highly flexible and its configuration can be changed at any time by adding, removing or altering the bases for valves, signal modules or additional islands.

The configuration must be effected after each change made to the system.

In the case of islands with additional electrical connection or M8 modules with 6 digital outputs + power supply, for them to be properly configured, all the modules must be powered.



IMPORTANT

If the initial configuration has been changed, some solenoid valve addresses are likely to displace.

Address displacement occurs in any of the following cases:

- the addition of valve bases among existing ones;
- the replacement of a valve base with one of a different type;
- the elimination of one or more intermediate valve bases;
- the addition or elimination of islands with Additional Electrical Connection between pre-existing islands.

The addition or elimination of additional islands at one end of the system does not entail any address displacement.

The new addresses are subsequent to existing ones.

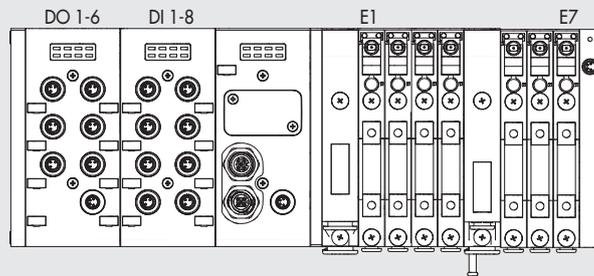
- The increase in the number of valve base bytes (pneumatic module) when digital output modules have already been configured.

2.4 ADDRESSING

The following address volume is made available to the Master:

- 16 bytes for valve bases (pneumatic module), maximum 128 solenoid pilots (0-15 Output bytes);
 - 16 bytes for 8 digital output signal modules, maximum 128 total digital outputs (16-31 Output bytes);
 - 22 bytes for 6 digital outputs + power supply, maximum 128 total digital outputs (32-53 Output bytes);
 - 32 bytes for analogue output signal modules, maximum 16 analogue outputs (54-85 Output bytes);
 - 16 bytes for 16 digital output signal modules, maximum 128 total digital outputs (86-101 Output bytes);
 - 1 diagnostic byte (0 Input);
 - 16 bytes for 8 digital input signal modules, maximum 128 total digital inputs (1-16 Input bytes);
 - 32 bytes for analogue input signal modules, maximum 16 analogue inputs (17-48 Input bytes);
 - 48 diagnostic byte EB 80 I4.0 (49-96 Input bytes);
 - 16 bytes for 16 digital input signal modules, maximum 128 total digital inputs (97-112 Input bytes);
 - 32 bytes for analogue input signal modules for temperature measurement, maximum 16 analogue inputs (113-144 Input bytes);
- All modules are addressed sequentially.

The addressing of signal modules is sequential by type.



2.5 CONFIGURING THE EB 80 SYSTEM IN EtherCAT NETWORK

With the device powered on and connected to the network, perform a scan of the network. The device will be automatically detected by the Master. As an alternative, an offline configuration can be performed by selecting the EB 80 EtherCAT from the development system hardware catalogue, then insert it into the configuration. All the output and the input bytes, including the byte indicating the EB 80 system diagnostic state, are assigned to the device.

2.5.1 Assigning data bits to solenoid valve base outputs

bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	...	bit 128
Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	...	Out 128

2.5.2 Examples of solenoid pilot output addresses

Base for 3- or 4-control valves – Only valves with one solenoid pilot can be installed.

Valve type	Valve with 1 solenoid pilot	Valve with 1 solenoid pilot	Dummy or bypass valve	Valve with 1 solenoid pilot	Dummy or bypass valve	Valve with 1 solenoid pilot
1 solenoid pilot	14	14	-	14	-	14
Output	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	Out 5	Out 6

Base for 6- or 8-control valves - One or two solenoid pilots can be installed.

Valve type	Valve with 2 solenoid pilots	Valve with 1 solenoid pilot	Dummy or bypass valve	Valve with 1 solenoid pilot	Dummy or bypass valve	Valve with 2 solenoid pilots
1 solenoid pilot	14	14	-	14	-	14
2 solenoid pilot	12	-	-	-	-	12
Output	Out 1 Out 2	Out 3 Out 4	Out 5 Out 6	Out 7 Out 8	Out 9 Out 10	Out 11 Out 12

Each base occupies all the positions.

The control of non-connected outputs generates an interrupted solenoid pilot alarm.

2.5.3 Unit parameter configuration - 0x8001:02 – Fail safe output

This function can be used to determine the state of digital and analogue output solenoid pilots When the communication with the Master is interrupted. Three different modes can be selected for the pneumatic module via 0x8001:02 – Params_Head_NetX –SubIndex 002

- Output Reset (default), all the solenoid pilots are disabled. 0x8001:02 = 00
- Hold Last State, all the solenoid pilots remain at the state they found themselves When the communication with the Master was interrupted. 0x8001:02 = 01
- Output Fault mode, 0x8001:02 = 02. The behaviour of each pilot can be selected from among three modes, by setting 0x8010:0 - Fail Safe. The parameter is an array of 32 bytes and allows the configuration of each pneumatic module pilot, leaving 2 bits for each channel.
 - Value = 0 Hold Last State, the solenoid pilot remains at the state it found itself before the communication with the Master was interrupted.
 - Value = 1 Reset Output (default), the solenoid pilot remains disabled.
 - Value = 2 Set Output, the solenoid pilot activates when the communication with the Master is interrupted.

Example: a pneumatic module with 8 solenoid pilots, in case of failed communication with the Master, the first 4 are enabled, the other 4 are disabled.

No. of outputs	Out 4	Out 3	Out2	Out1	Out 8	Out 7	Out 6	Out 5
Byte	1				2			
bit	7 - 6	5 - 4	3 - 2	1 - 0	7 - 6	5 - 4	3 - 2	1 - 0
Fault mode	Set	Set	Set	Set	Reset	Reset	Reset	Reset
Value	2	2	2	2	1	1	1	1
bit	10	10	10	10	01	01	01	01
Byte	10101010				01010101			
Hex	0xAA				0x55			
Settings	0x8010:1 = 0xAA				0x8010:2 = 0x55			

When the communication is restored, the state of the solenoid valves is resumed by the Master. To prevent uncontrolled movements, the Master must ensure proper management of the event.

2.5.3.1 Start-up parameters - 0x8001:03– System start

- 0x8001:03 = 0 External/default parameters: during each start-up phase the system must be initialised by the Master, which sends all configuration parameters such as input/output type, etc
- 0x8001:03 = 1 Saved parameters: at the first start-up phase, the parameters sent by the Master are saved and used for subsequent startup phases. This enables a quicker system startup phase.

2.5.3.2 Analogue input display 0x8001:04 – Visualization of analog values

- 0x8001:04 = 1 INTEL or little-endian logic: storage that starts from the least significant byte and finishes with the most significant byte.
- 0x8001:04 = 0 Motorola or big-endian logic: storage that starts from the most significant byte and finishes with the least significant byte (default).

2.5.3.3 Analogue data format 0x8001:05 – Analog input data format

Enables the analogue data format to be set in two modes:

- 0x8001:05 = 0 Sign + 15 bit - the analogue value is between +32767 and -32768 which is obtained with the maximum analogue value permitted by the type of input. The values are outlined in the table.

	Analogue value	Digital value	Signal
Input type -10... + 10 V	+11.7 V	32767	Overflow
	+ 10 V	28095	Nominale range
	-10 V	- 28095	
	-11.7	-32768	Underflow
Input type -5... + 5 V	+5.8	32767	Overflow
	+ 5 V	28095	Nominale range
	- 5 V	- 28095	
	-5.8	-32768	Underflow
Input type 1... + 5 V	+5.8	32767	Overflow
	+ 5 V	28095	Nominale range
	0 V	0	Underflow
Input type -20 mA ... + 20 mA	+23 mA	32767	Overflow
	+20mA	28095	Nominale range
	- 20mA	- 28095	
	-23 mA	-32768	Underflow
Input type 4 mA ... + 20 mA	+23 mA	32767	Overflow
	20mA	27307	Nominale range
	4 mA	5513	
	0 mA	0	Underflow

- 0x8001:05 = 1 Linear scaled – the analogue value measured refers to the value set in the user "full scale range" in "General Properties" – "Analogue Module Unit Parameters". Can be set individually for each analogue channel. (See 3.3.4.4 User full scale).

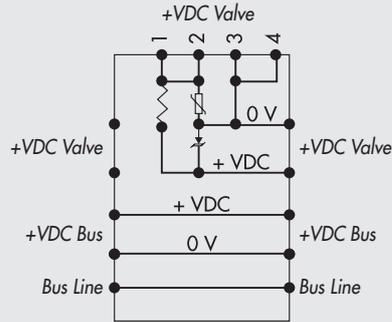
3. ACCESSORIES

3.1 INTERMEDIATE MODULE - M, WITH ADDITIONAL POWER SUPPLY

Intermediate modules with additional power supply can be installed between valve bases. They either provide additional power supply when numerous solenoid pilots are activated at the same time or electrically separate some areas of the valve island from others, e.g. when some solenoid valves need to be powered off when a machine safety guard needs to be opened or an emergency button has been pressed, in which case only the valves downstream the module are powered on. Various types are available with different pneumatic functions.

The maximum solenoid valve control current supplied by the intermediate module with additional power supply is 8A.

PIN	Colour	Function
1	Brown	+VDC
2	White	+VDC
3	Blue	GND
4	Black	GND



⚠ WARNING

It cannot be used as a safety function as it only prevents power supply from turning on.

Manual operation or faults can cause involuntary movements. For greater security, relieve all pressure in the compressed air system before carrying out hazardous operations.

3.2 ADDITIONAL ELECTRICAL CONNECTION - E0AD

Additional Electrical Connection - E can be used to connect multiple EB 80 systems to one EtherCAT node.

To do this, the main island must be equipped with a C3-type blind end plate with an M8 connector.

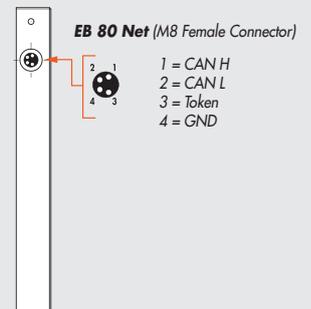
The connection of multiple systems requires all the additional islands to be equipped with C3 blind end plates, except for the last one that must be fitted with a C2 blind end plate with an EB 80 Net serial line termination connector.

Optionally, if a provision for subsequent upscale is required, a C3 blind end plate can be installed also on the last-in-line island, in which case it is necessary to add an M8 termination connector code 02282R5000.

For proper operation of the entire EB 80 Net system, only use the prewired, shielded and twisted M8-M8 cables shown in Metal Work catalogue.

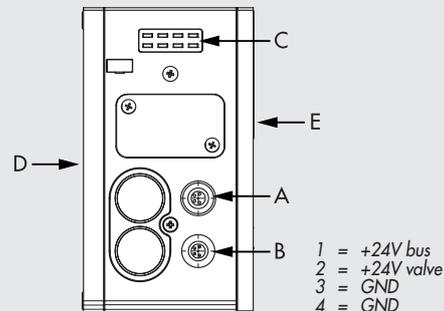
Additional electrical connection can be used to connect bases for valves and signal modules - S, just like with islands with a EtherCAT node.

End plate with intermediate control



3.2.1 Electrical connections and signal display elements

- A Connection to the EB 80 Net network
- B Connection to power the Additional electrical line and the valve auxiliary line
- C EB 80 diagnostic indicator light
- D Connection to Signal modules
- E Valve base connection



3.2.1.1 Electrical connections: pin assignment of M8 connector for Additional Electrical Connection power supply

- 1 = 24VDC Additional electrical connection power supply and Input/Output modules
- 2 = 24VDC Valve auxiliary power supply
- 3 = GND
- 4 = GND

The device must be earthed using the connection of the closing end plate marked with the symbol PE \perp

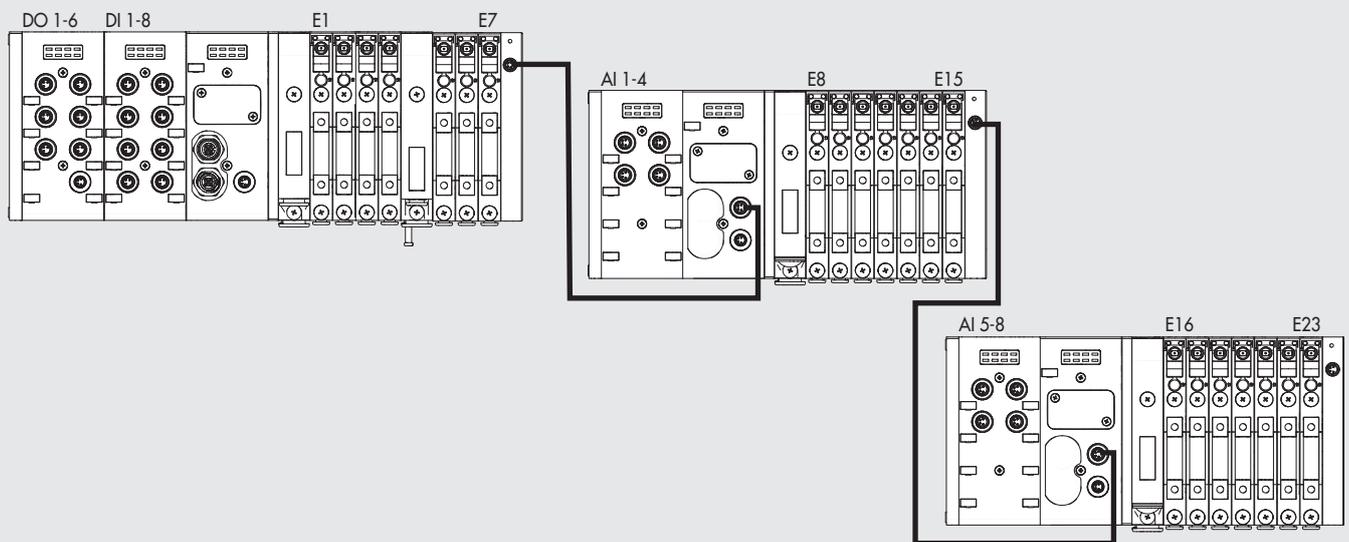
⚠ WARNING

Failure to make the earth connection may cause faults and irrevocable damages in the event of electrostatic discharge. In order to guarantee IP65 protection class, any discharge must be conveyed and the unused M12 connector must be provided with a protective cap.

3.2.2 Addressing the Additional Electrical Connection - E0AD

All the modules are addressed in sequence.

- Addressing valve solenoid pilots - from the first solenoid pilot of the EtherCAT node to the last solenoid pilot of the last-in-line additional island.
- Addressing digital input S modules - from the first module connected to the EtherCAT node to the last digital input S module of the last-in-line additional island.
- Addressing digital output S modules - from the first module linked to the EtherCAT node to the last digital output S module of the last-in-line additional island.
- Addressing analogue input S modules - from the first module linked to the EtherCAT node to the last analogue input S module of the last linked additional island.
- Addressing analogue output S-modules - from the first module linked to the EtherCAT node to the last analogue output S module of the last-in-line additional island.



3.3 SIGNAL MODULES - S

EB 80 systems are supplied with numerous modules for controlling input or output signals.

These modules can be added to systems with either a EtherCAT electrical connection or ones with Additional Electrical Connection.

3.3.1 Digital Input module

Digital 8-Input M8 module: each module can handle up to 8 digital inputs. It is defined with 1 byte, starting from byte IN 1.

16 digital input terminal board module: each module can handle up to 16 digital inputs. It is defined with 2 byte, starting from byte IN 98.

Each input has some parameters that can be configured individually via the CoE (CAN over EtherCAT) protocol.

The digital input module makes it possible to read digital inputs with a maximum signal exchange frequency of 1kHz.

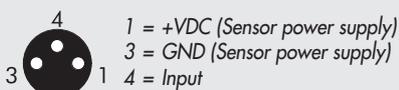
High-frequency reading is possible for all inputs, with up to a maximum of 2 modules connected to the EB 80 network.

3.3.1.1 Type of inputs and power supply

Two- or three-wire digital PNP or NPN sensors can be connected. The sensors can be supplied by either a EtherCAT node or Additional Electrical Connection power supply. In this way the sensors remain active even when the valve auxiliary power supply is switched off.

3.3.1.2 Electrical connections

Pin assignment of M8 connector



Pin assignment of terminal board connectors

Input X1 - X5 - X9 - X13	Input X2 - X6 - X10 - X14	Input X3 - X7 - X11 - X15	Input X4 - X8 - X12 - X16
+ Input 0	+ Input 0	+ Input 0	+ Input 0

Sensor power supply

3.3.1.3 Polarity - 0x8020 - Polarity DI8 - 0x8070 Polarity DI16

The polarity of each input can be selected as follows. The polarity is determined by 8020:0 Params_DI_Polarity.

There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system.

- 0x8020:xx = 0 PNP, the signal is active when the signal pin is connected to +VDC
- 0x8020:xx = 1 NPN, the signal is active when the signal pin is connected to 0VDC.

The signal LED light is ON when the input is active.

Example of configuration of the first connected S module, with 8 NPN inputs: 8020:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Example of configuration of the third connected S module, with the first 4 NPN inputs and the following 4 PNP inputs:

8020:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F).

3.3.1.4 Operating state 0x8021 - Activation state DI8 - 0x8071 Activation state DI16

The operating state can be selected individually for each input. It is defined by 8021:0 Params_DI_ActStatus. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system.

- 0x8021:xx = 0 Normally Open, the signal is ON when the sensor is enabled. The LED light is on when the sensor is enabled.
- 0x8021:xx = 1 Normally Closed, the signal is ON when the sensor is disabled. The LED light is on when the sensor is disabled.

Example of configuration of the first connected S module, with 8 NC inputs: 8021:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Example of configuration of the third connected S module, with the first 4 NC inputs and the following 4 NO inputs: 8020:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F).

3.3.1.5 Signal persistence 0x8022 - Signal extension DI8 - 0x8072 Signal extension DI16

This function is designed to keep the input signal active for a minimum time corresponding to the set value, thus allowing the PLC to detect signals with low persistence times. The persistence of the signal is defined by 8022:0 Params_DI_SignExt. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system. Each module is defined by 2 Bytes, up to a total of 32 bytes.

- 0x8022:xx = 0 - 0 ms: filter off.
- 0x8022:xx = 1 - 15 ms: signals with activation/deactivation times less than 15 ms are kept active for 15 ms.
- 0x8022:xx = 2 - 50 ms: signals with activation/deactivation times less than 50 ms are kept active for 50 ms.
- 0x8022:xx = 3 - 100 ms: signals with activation/deactivation times less than 100 ms are kept active for 100 ms.

3.3.1.6 Input filter 0x8023 - Debounce time DI8 - 0x8073 Debounce time DI16

This is a time filter that can be set individually for each input to filter and NOT detect signals lasting less than the set time. This function can be used to avoid the detection of false signals. The input filter is defined by 8023:0 Params_DI_DebTime. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules in the system. Each module is defined by 2 Bytes, up to a total of 32 bytes.

- 0x8023:xx = 0 - 0 ms: filter off.
- 0x8023:xx = 1 - 3 ms: signal state changes less than 3 ms are not detected.
- 0x8023:xx = 2 - 10 ms: signal state changes less than 10 ms are not detected.
- 0x8023:xx = 3 - 20 ms: signal state changes less than 20 ms are not detected.

3.3.2 Digital Output module

Each Digital 8-Output M8 module can handle up to 8 digital outputs. It is defined with 1 byte, starting from byte Out 16.

16 digital Output terminal board module: each module can handle up to 16 digital outputs. It is defined with 2 byte, starting from byte Out 87. Each byte has a few individually configurable parameters via the CoE – CAN over EtherCAT function.

3.3.2.1 Type of output and power supply

Can be used to control different digital devices. The following devices are compatible:

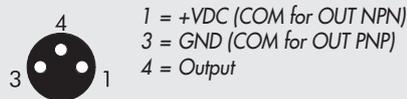
- Solenoids
- Contactors
- Indicators

The outputs are powered by the EtherCAT node power supply, if any, the digital 6-output M8 Module and the previous power supply (see 3.3.3.). Check that the inrush current and continuous currents of the connected devices do not exceed the currents supplied to each connector and the maximum current of the module.

If the module is powered directly by the EtherCAT electrical connection, the power supply is common to the EtherCAT node. A suitable external protection must be provided to prevent the device from being damaged permanently.

3.3.2.2 Electrical connections

Pin assignment of M8 connector



Pin assignment of terminal board connectors

Output X1 - X5 - X9 - X13			Output X2 - X6 - X10 - X14			Output X3 - X7 - X11 - X15			Output X4 - X8 - X12 - X16		
+	Output	0	+	Output	0	+	Output	0	+	Output	0

3.3.2.3 Polarity 0x8030 - Polarity DO8 - 0x8080 Polarity DO16

The polarity of each output can be selected as follows. The polarity is determined by 8030:0 Params_DI_Polarity. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system.

- 0x8030:xx = 0 - PNP, when the output is active the signal pin shows +VDC. To power a load it is necessary to connect the other end to 0VDC.
- 0x8030:xx = 1 - NPN, when the output is active the signal pin shows +0VDC. To power a load it is necessary to connect the other end to +VDC.

Example of configuration of the first connected S module, with 8 NPN outputs : 8030:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Example of configuration of the third connected S module, with the 4 NPN outputs and the following 4 PNP outputs:

8030:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F)

3.3.2.4 Operating state 0x8031 - Activation State DO8 - 0x8081 Activation State DO16

The operating state of each output can be selected as follows. The operating state is defined by 8031:0 Params_DO8_ActStatus. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system.

- 0x8031:xx = 0 - Normally Open, the output is active when it is controlled by the control system. The Led light is on when the output is controlled.
- 0x8031:xx = 1 - Normally Closed, the output is active when it is NOT controlled by the control system. The Led light is active then the output is NOT controlled.

Example of configuration of the first connected S module, with 8 NC outputs: 8031:01 SubIndex 001 = 255 (0xFF)

Example of configuration of the third connected S module, with the first 4 NC outputs and the following 4 NO outputs: 8031:03 SubIndex 003 = 15 (0x0F)

3.3.2.5 Fail safe outputs - Fail safe DO8 - 0x8082 Fail safe DO16

This function can be used to determine the output state when communication with the Master is interrupted. The safety state is defined by 0x8032:0 Params_DO8_FailSafe. There are 16 SubIndex tasks corresponding to 16 S modules that can be installed in the system.

- Output Reset (default), all outputs are disabled. It is set by 0x8001:02 - Params_Head_NetX
- Output Fault mode, 0x8032:xx. The behaviour of each solenoid pilot can be selected from among three modes by setting 0x8032:
 - Fail Safe.

The parameter is an array of 32 bytes and allows the configuration of each pneumatic module pilot, leaving 2 bits for each channel.

- Value = 0 Hold Last State, the solenoid pilot remains at the state it found itself before communication with the Master was interrupted.
- Value = 1 Reset Output (default), the solenoid pilot is disabled.
- Value = 2 Set Output, the solenoid pilot activates When the communication with the Master is interrupted.

Example: see subsection 2.5.3

When the communication is restored, the state of the solenoid valves is resumed by the Master.

To prevent uncontrolled movements, the Master must ensure proper management of the event.

3.3.2.6 Faults and alarms

Each module output is protected against overload and short-circuit. The alarm signal is reset automatically.

The output is controlled briefly every 30 seconds to check whether the failure has been removed and to perform automatic reset.

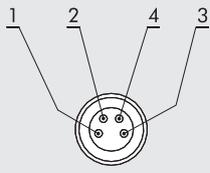
The Master must manage the event properly to prevent any uncontrolled movements.

3.3.3 Digital 6-Output M8 Module + electrical power supply

Each module can handle up to 6 digital outputs and can be configured exactly like the M8 8-digital output module via the 8040:0, 8041:0, 8042:0 objects. It is defined with 1 byte, starting from byte Out 32.

It comes with a connector for auxiliary power supply, which makes it possible to increase the current supplied by the module and system. The auxiliary supply of this module powers all downstream modules, including input modules.

3.3.3.1 Auxiliary power supply



PIN	Colour	Function
1	Brown	+VDC
2	White	+VDC
3	Blue	GND
4	Black	GND

The current is the sum of the currents supplied by the Digital 6-Output M8 Module plus that supplied by all the downstream signal modules connected upstream of another Digital 6-Output M8 Module + power supply.

The maximum current supplied by the modules connected downstream the Digital 6-Output M8 Module + power supply is 8A.

3.3.4 Analogue 4-Input M8 Module

Each module can handle up to 4 analogue inputs with freely configurable voltage and current.

Each input is defined by 2 bytes, starting from byte In 17.

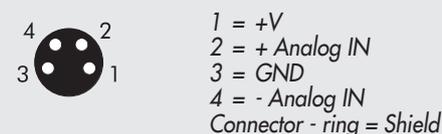
This module converts signals with a resolution of 15 bits plus the sign. The numerical values available to the control system are between -32768 and +32767.

Some of the parameters can be configured individually.

The Module can recognise out-of-range values, and disconnection of the sensor itself in the case of 4-20 mA or 1-5 V sensors, due to a broken cable for example. The alerts displayed and corresponding error codes are outlined in sections 4.1 and 4.3.3.

3.3.4.1 Electrical connections: Pin assignment of M8 connector

The supply voltage +V corresponds to either the EtherCAT node supply voltage or the Additional Electrical Connection.



3.3.4.2 Signal range 0x8050 - Signal range AI

Each channel can be configured with a type of input signal.

The 0x8050 is an array of 8 bytes. Each input is defined by 4 bits, up to a total of 2 bytes per module.

The following types are available:

- 0x8050:xx = 0 OFF
- 0x8050:xx = 1 0..10 Vdc
- 0x8050:xx = 2 - 10/+10 Vdc
- 0x8050:xx = 3 0...5 Vdc
- 0x8050:xx = 4 -5 / +5 Vdc
- 0x8050:xx = 5 1...5 Vdc
- 0x8050:xx = 6 0...20 mA
- 0x8050:xx = 7 4...20 mA
- 0x8050:xx = 8 -20 / + 20 mA

If the channel is not used, it must be disabled by selecting OFF in order to avoid any interference

Example: first module, inputs X1 and X2 are configured 0..10 VDC, inputs X3 and X4 are configured 4...20 mA

No. of inputs	X4	X3	X2	X1
Byte	2		1	
bit	7 - 4	3 - 0	7 - 4	3 - 0
Range segnale	4...20 mA	4...20 mA	0..10 Vdc	0..10 Vdc
Value	7	7	1	1
bit	0111	0111	0001	0001
Byte	01110111		00010001	
Hex	77		11	
Settings	0x8050:02 = 77		0x8050:01 = 11	

Note: the example is based on Motorola logic (parameter 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.4.3 Filtering the value measured 0x8051 - Filter measured value AI

This function filters the value measured to make reading more stable. A mobile average is calculated on the number of samples chosen. Reading slows down as the number of values increases. The 0x8050 is an array of 8 bytes. Each input is defined by 4 bits, up to a total of 2 bytes per module.

The following values are available:

- 0x8051:xx = 0 No filter
- 0x8051:xx = 1 2 values
- 0x8051:xx = 2 4 values
- 0x8051:xx = 3 8 values
- 0x8051:xx = 4 16 values
- 0x8051:xx = 5 32 values
- 0x8051:xx = 6 64 values

Example: see signal range table chapter 3.3.4.2

3.3.4.4 User full scale 0x8052 - User full scale AI

This value can be set to change the scale of numerical values sent to the control system as a function of the analogue signal value. It must be enabled by setting 0x8001:05 =1 Linear scaled.

Makes it possible to set values up to 27531 for voltage channels and 27566 for current channels. The value set is valid for positive and negative signals, therefore if the signal range is set to 0-10 V for example, the maximum value will be 27531.

If the signal range is set to +/-10V the limit values will be +27531 and -27531. Setting higher values displays the following: Bus Error - Error in Configuration Parameters.

This function makes it possible to obtain a read-out in engineering format, therefore if a 0-10 bar pressure transducer is connected to the analogue channel and the user full scale is set to 10000, the value of the signal is expressed in mbar.byte. The 0x8050 is an array of 8 bytes. Each input is defined by 16 bits, up to a total of 8 bytes per module.

Example: first module, inputs X1 and X2 can be configured with full scale = 10000, the inputs X3 and X4 can be configured with full scale = 26500

No. of inputs	X4	X3	X2	X1
Byte	7 - 8	5 - 6	3 - 4	1 - 2
Full scale	26500	26500	10000	10000
Hex value	6784	6784	2710	2710
Bye settings	67	84	67	84
Settings	0x8052:07 = 67	0x8052:05 = 67	0x8052:03 = 27	0x8052:01 = 27
	0x8052:08 = 84	0x8052:06 = 84	0x8052:04 = 10	0x8052:02 = 10

The following modules continue with subIndex numbering up to 0x8052:20

Note: the example is based on Motorola logic (parameter 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.4.5 Connection of sensors

3-wire voltage sensors

Pin 1 = +VDC sensor power supply
 Pin 2 = + Analogue input
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = NC

2-wire current sensors

Pin 1 = +VDC sensor power supply
 Pin 2 = + Analogue input
 Pin 3 = NC
 Pin 4 = NC

4-wire voltage sensors (differential)

Pin 1 = +VDC sensor power supply
 Pin 2 = + Analogue input
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = - Analogue input

3-wire current sensors

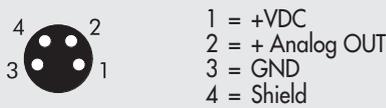
Pin 1 = +VDC sensor power supply
 Pin 2 = + Analogue input
 Pin 3 = GND
 Pin 4 = NC

3.3.5 Analogue 4-Output M8 Module

Each module can handle up to 4 analogue outputs with freely configurable voltage and current. This module converts signals with a resolution of 15 bits plus the sign. The numerical values settable in the control system are between -32768 and +32767.

Some parameters can be configured individually, by selecting the module in the page entitled "Overview of Devices → Properties → Parameters of the Unit".

3.3.5.1 Electrical connections: Pin assignment of M8 connector



The supply voltage +VDC corresponds to either the power supply voltage of the EtherCAT node or the Additional Electrical Connection.

3.3.5.2 Range Segnale 0x8060 - Signal range AO

Each channel can be configured with a type of output signal. The 0x8060 is an array of 8 bytes. Each output is defined with 4 bits, up to a total of 2 bytes per module.

The following types are available:

- 0x8060:xx = 0 OFF
- 0x8060:xx = 1 0..10 Vdc
- 0x8060:xx = 2 - 10/+10 Vdc
- 0x8060:xx = 3 0...5 Vdc
- 0x8060:xx = 4 -5 / +5 Vdc
- 0x8060:xx = 6 0...20 mA
- 0x8060:xx = 7 4...20 mA

If the channel is not used, it can be disabled by selecting OFF to avoid any disturbances.

Example: first module, inputs X1 and X2 are configured 0..10 VDC, inputs X3 and X4 are configured 4...20 mA

No. of inputs	X4	X3	X2	X1
Byte	2		1	
bit	7 - 4	3 - 0	7 - 4	3 - 0
Signal range	4...20 mA	4...20 mA	0..10 Vdc	0..10 Vdc
Value	7	7	1	1
bit	0111	0111	0001	0001
Byte	01110111		00010001	
Hex	77		11	
Settings	0x8060:02 = 77		0x8060:01 = 11	

The following modules continue with subIndex numbering up to 0x8060:08

Note: the example is based on Motorola logic (parameter 0x8001:4 = 0 Big Endian)

3.3.5.3 User full scale 0x8061 - User full scale AO

These two values can be set to change the scale of numerical values sent to the control system to obtain a value of the output analogue signal. The 15-bit signal conversion system plus the sign can be used to set values from - 32768 to +32767.

In case of need these values can be reduced. The 0x8061 is an array of 8 bytes. Each input is defined by 16 bits, up to a total of 8 bytes per module.

Example: first module, outputs X1 and X2 are configured with full scale = 10000, outputs X3 and X4 are configured with full scale = 26500

No. of outputs	X4		X3		X2		X1	
Byte	7 - 8		5 - 6		3 - 4		1 - 2	
Full scale	32767		32767		10000		10000	
Hex value	7FFF		7FFF		2710		2710	
Byte settings	7F	FF	7F	FF	27	10	27	10
Settings	0x8061:07 = 7F		0x8061:5 = 7F		0x8052:03 = 27		0x8052:01 = 27	
	0x8061:08 = FF		0x80561:6 = FF		0x8052:04 = 10		0x8052:02 = 10	

The following modules continue with subIndex numbering up to 0x8052:20

Note: the example is based on Motorola logic (parameter 0x8001:4 =0 Big Endian)

3.3.5.4 Minimum monitor 0x8062 - Monitor lowest AO

The parameter is an array of 4 bytes. It is used to verify whether the value received by the Master is consistent with the value set under Minimum Value 0x8064

3.3.5.5 Maximum monitor 0x8063 - Monitor Highest AO

The parameter is an array of 4 bytes. It is used to verify whether the value received by the Master is consistent with the value set under Maximum Value 0x8065

3.3.5.6 Minimum value 0x8064 Lowest valve AO / Maximum value 0x8065 Highest valve AO

Values used for the monitor function.

Minimum value 0x8064

The parameter is an array of 32 bytes. Each output is defined by 2 bytes, up to a total of 8 bytes per module. It allows the setting of values up to - 32768

Example: same as in table 3.3.5.3 Users Full Scale

Maximum value 0x8065

The parameter is an array of 32 bytes. Each output is defined by 2 bytes, up to a total of 8 bytes per module. It allows the setting of values up to + 32768

Example: same as in table 3.3.5.3 Users Full Scale

3.3.5.7 Fail Safe Output 0x8066 - Fail Safe Output AO

This function can be used to determine the value of the output analogue signal individually When the communication with the Master is interrupted. It must be enabled by 0x8001:02 =2. The parameter is an array of 4 bytes. Each output is defined by 1 bit.

Example: first module, input X1 is configured in Fail Safe Output mode, with the value set in Fault mode value. Inputs X2, X3 and X4 are configured with Hold last state.

0x8066:01 = 01

3.3.5.8 Fault mode value 0x8067 - Fault mode value AO

This function can be used to determine the value of the output analogue signal individually When the communication with the Master is interrupted.

The parameter is an array of 32 bytes. Each output is defined with 2 bytes, up to a total of 8 bytes per module.

Example: same as in table 3.3.5.3 User Full Scale

3.3.6 M8 analogue 4-input module for temperature measurement

Each temperature measurement module S can handle up to 4 inputs that can be configured freely for the use of temperature sensors or thermocouples of various type. They come with some individually configurable parameters. Temperature compensation (CJC – Cold-Junction Compensation) for the use of thermocouples occurs internally, under normal ambient temperature conditions, there is no need to install an external cold-junction. The installation of an external sensor is recommended in case of sudden changes in the ambient temperature. Use a PT1000 sensor, such as the TE Connectivity NB-PTCO-157 sensor or the equivalent. The temperature measurement module sends the values read to the control system, with 2 input bytes for each channel. Up to a total of 16 bytes per module starting from the IN byte 113.

Type of sensors supported

Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000
Ni 100, Ni 120, Ni 500, Ni 1000

Type of connection with 2, 3, 4 wires

Type of thermocouple supported

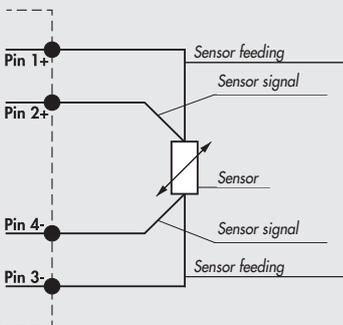
J, E, T, K, N, S, B, R

3.3.6.1 Electrical connections of temperature sensors (Pt and Ni series)

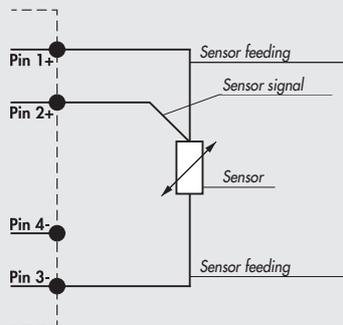
Pin 1 = + Sensor power supply
Pin 2 = + Input signal, positive
Pin 3 = - Sensor power supply
Pin 4 = - Input signal, negative
Ring nut = Functional earthing

Each input has two pins for constant sensor feeding and two pins for sensor signal.
Connections with 2, 3 and 4 wires can be made depending on the desired degree of precision.
Maximum precision can be obtained with 4-wire connection.

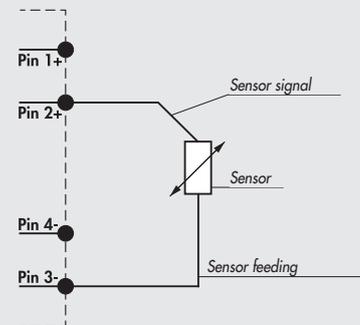
4-wire connection



3-wire connection



2-wire connection

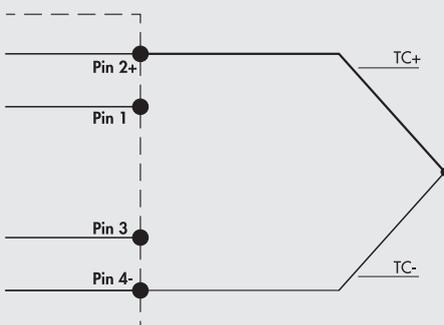


In general, only shielded cables must be used for the transmission of analogue signals.

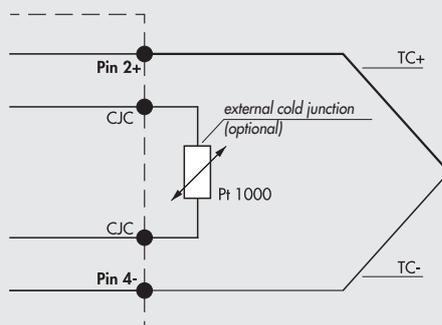
3.3.6.2 Electrical thermocouple connections

Pin 1 = CJC – Cold-Junction Compensation via external sensor Pt1000 (optional)
Pin 2 = V+ Input signal from sensor
Pin 3 = CJC - Cold-Junction Compensation via external sensor Pt1000 (optional)
Pin 4 = V- Input signal from sensor
Ring nut = Functional earthing

Standard connection – internal cold junction



Connection with external Cold Junction – Optional



3.3.6.3 Unit Parameters

Common parameters

- Unit of measurement from 0x8090.01 to 0x80A3.01 Unit of measure: temperature reading option °Celsius or °Fahrenheit
0x8090.01 = 0 °Celsius
0x8090.01 = 1 °Fahrenheit
- Noise suppression from 0x5F90.02 to 0x5F93.02 Noise rejection: suppresses electrical noise generated by mains electricity supply. This parameter works in conjunction with the "Acquisition Filter" parameter.
0x8090.02 = 0 50 Hz: suppresses noise generated by 50Hz mains electricity supply
0x8090.02 = 1 60 Hz: suppresses noise generated by 60Hz mains electricity supply
0x8090.02 = 2 50/60 Hz slow: suppresses noise generated by 50Hz and 60Hz mains electricity supply.
A high level of filtering is achieved, but with a delay in data acquisition.
0x8090.02 = 3 50/60 Hz fast: suppresses noise generated by 50Hz and 60Hz mains electricity supply.
Very fast acquisition is achieved, but with a low level of filtering.

Noise suppression	Sync 3		Sync 4	
	Noise attenuation (dB)	Data acquisition delay (ms)	Noise attenuation (dB)	Data acquisition delay (ms)
50 Hz	95	60	120	80
60 Hz	95	50	120	67
50/60 Hz Slow	100	300	120	400
50/60 Hz Fast	67	60	82	80

Channel Inputs

- Type of sensor from 0x8094.01 to 0x80A3.01 Sensor adjustment: possible choice of the type of sensor used among those available.
0x8094.01 = 0 No sensor connected
0x8094.01 = 1 Pt 100 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 2 Pt 200 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 3 Pt 500 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 4 Pt 1000 (TK=0.00385)
0x8094.01 = 5 Pt 100 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 6 Pt 200 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 7 Pt 500 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 8 Pt 1000 (TK=0.00391)
0x8094.01 = 9 Ni 100 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0A Ni 200 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0B Ni 500 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0C Ni 1000 (TK=0.00617)
0x8094.01 = 0D TC Type E
0x8094.01 = 0E TC Type J
0x8094.01 = 0F TC Type T
0x8094.01 = 10 TC Type K
0x8094.01 = 11 TC Type N
0x8094.01 = 12 TC Type S
0x8094.01 = 13 TC Type B
0x8094.01 = 14 TC Type R
- Type of connection (for RTD only) from 0x8094.02 to 0x80A3.02 Connection technology: possible choice of the type of sensor connection, if with 2, 3 or 4 wires.
0x8094.02 = 0 2 wires
0x8094.02 = 1 3 wires
0x8094.02 = 2 4 wires
- Cold joint compensation (for TC only) from 0x8094.03 to 0x80A3.03 Cold junction compensation: possible choice of an external cold joint instead of the one already installed internally.
The external cold joint (Pt1000) is recommended in case of sudden changes in the ambient temperature.
0x8094.03 = 0 internal
0x8094.03 = 1 external
- Measurement resolution from 0x8094.04 to 0x80A3.04 Measure resolution: possible choice of measurement resolution in tenths or hundredths of °C. The resolution in hundredths only applies to RTD sensors, with temperature reading of maximum +/- 327°C.
0x8094.04 = 0 0.1
0x8094.04 = 1 0.01
- Sensor disconnected signalling from 0x8094.05 to 0x80A3.05 Signaling disconnected sensor: if enabled, the breakage of a wire generates an alarm.
0x8094.05 = 0 disabled
0x8094.05 = 1 enabled

- Short-circuit signalling (for RTD only) from 0x8094.06 to 0x80A3.06 Short circuit signaling: if enabled, a short circuit of the sensor connection generates an alarm.
0x8094.06 = 0 disabled
0x8094.06 = 1 enabled
- Minimum value monitor from 0x8094.07 to 0x80A3.07 Lowest value: when this function is enabled, an alarm is generated when the temperature falls below the set minimum value.
0x8094.07 = 0 disabled
0x8094.07 = 1 enabled
- Maximum value monitor from 0x8094.08 to 0x80A3.08 Highest value: when this function is enabled, an alarm is generated when the temperature is above the set maximum value.
0x8094.08 = 0 disabled
0x8094.08 = 1 enabled
- Measured Value Filter from 0x8094.09 to 0x80A3.09 Filter measured value: a mathematical filter that ensures a more stable temperature reading.
By setting a filter value on the sampling of the highest signal, improved reading stability is achieved but with a longer delay in data display.
0x8094.09 = 1 1 samples
0x8094.09 = 2 2 samples
0x8094.09 = 3 4 samples
0x8094.09 = 4 8 samples
0x8094.09 = 5 16 samples
0x8094.09 = 5 32 samples
0x8094.09 = 6 64 samples
- Minimum value from 0x8094.0A to 0x80A3.0A Lowest value
- Maximum value from 0x8094.0B to 0x80A3.0B Highest value
- Acquisition filter from 0x8094.0C to 0x80A3.0C Acquisition filter: it defines the type of digital filter. It works in conjunction with the "Noise suppression" parameter.
By setting the Sync 4 filter, a level of filtering higher than the one with the Sync 3 filter is achieved, but with a longer delay in data acquisition.
0x8094.0C = 0 Sync3
0x8094.0C = 1 Sync4

4. DIAGNOSTICS

The diagnosis of the EB 80 EtherCAT system is defined by the state of the interface LED lights. Each component in the system relays its state, locally by LED lights, and to the EtherCAT node by software messages.

4.1 EtherCAT NODE DIAGNOSTIC MODE

The diagnosis of the EB 80 EtherCAT system is defined by the state of the interface LEDs RUN, ERR e IN/OUT.

Led	STATE	Meaning
IN / OUT link/act	OFF ○	No connection to EtherCAT
	ON (green) ●	The device is connected to the network but there is no data exchange
	GREEN ● (flashing)	The device communicates with the network
RUN	OFF ○	The device is in the INIT state
	GREEN ● (flashing)	The device is in the PRE-OPERATIONAL state
	GREEN ● (single flashing)	The device is in the SAFE-OPERATIONAL state
	GREEN ●	The device is in the OPERATIONAL state
ERR	OFF ○	No error - the device is working properly
	ON (red) ● (flashing)	Configuration error
	ON (red) ● (single flashing)	Watchdog error
	ON (red) ● (double flashing)	Communication error: cable disconnected

4.2 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – ELECTRICAL CONNECTION

Diagnosis of the EB 80 system - Electrical Connection - is defined by the state of Power, Bus Error and Local Error LED lights.

Diagnostic functions of the EB 80 system relay the state of the system via error codes in hexadecimal or binary format to the controller, in order of priority. The state byte is interpreted by the controller as an input byte.

The table below shows the correct interpretation of the codes.

LED light state			Hex code	Meaning	Notes	Solution
Power	Bus Error	Local Error				
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xFF	System limits exceeded, communication line data overflow	Number of I/Os to be checked simultaneously is too high or the control frequency is too high.	Modify the system by reducing the number of I/Os to be checked simultaneously. Contact technical support
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xD4 ÷ 0xD7	fault with a temperature analogue input module	<ul style="list-style-type: none"> Sensor not connected Wrong parameters 	Check the connection and the parameters set
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xD0 ÷ 0xD3	Analogue input module not calibrated	-	Contact technical support
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xCC ÷ 0xCF	Fault with analogue output or total module current too high	Individual output fault/ module over-demand/ DAC errors	Turn off power supply and remove the cause of failure
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xC8 ÷ 0xCB	Fault with analogue input or total module current too high	Under-overflow out of range single input / over-absorption of the module	Turn off power supply and remove the cause of failure
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0xB0 ÷ 0xC5	Digital output failure or total current of module too high	Short-circuit of an individual output / module overcurrent	Turn off power supply and remove the cause of failure
ON (green) ●	OFF ○	OFF ○	0xA0 ÷ 0xAF	Overcurrent of a digital input	Signalled by one input	Turn off power supply and remove the cause of failure
ON (green) ●	OFF ○	ON (red) ●	0x20 ÷ 0x9F	Valve 1 / 128 faulty **	Solenoid pilot short-circuited, interrupted or not connected	Turn off power supply and remove the cause of failure
GREEN ● (flashing)	OFF ○	OFF ○	0x17	No auxiliary power	-	Insert auxiliary power supply

LED light state			Hex code	Meaning	Notes	Solution
Power	Bus Error	Local Error				
ON (green) 	RED  (double flashing)	OFF 	0x16	Address / configuration of a valve base or a signal module error	Valve base or signal module faulty	Turn off power supply and remove the cause of failure
GREEN  (flashing)	OFF 	ON (red) 	0x15	Power supply out of range (Under/over-voltage)	-	Power the system with a voltage within the allowed range
ON (green) 	RED  (single flashing)	OFF 	0x14	Error in the configuration parameters of a valve base or a signal module	Current configuration not corresponding to the one stored in the device.	Repeat the configuration procedure. If the error persists, replace the faulty component.
ON (green) 	ON (red) 	OFF 	0x10	EB 80 Net internal communication faulty	Additional island configured but not connected. Connection between valve bases faulty or incomplete (blind end plate C is not correct for the fieldbus).	Check the correct connection of the entire system. Make sure the blind end plate is of the type suitable for the fieldbus. When the communication is restored, the alarm rests automatically after 3 seconds.
ON (green) 	OFF 	RED  (single flashing)	0x09	Error in configuring the head parameters.	At least a value is wrong or out-of-range.	-
GREEN  (flashing)	OFF 	RED  (flashing)	0x08	Number of solenoid pilots connected to the network greater than 128	-	Restore correct configuration of the valve bases, by removing any excess ones.
ON (green) 	OFF 	RED  (double flashing)	0x07	Mapping error. Number of connected valve bases different from or greater than the max. admissible number. Closing plate on S modules not connected.	Current configuration not matching the one stored in the device. The EB 80 Net network not properly completed.	Turn off power supply. Restore the correct configuration and repeat the configuration procedure. Turn off power supply, install the closing plate using the terminal board provided or insert the termination connector.
ON (green) 	OFF 	RED  (single flashing)	0x06	Addressing error: • type of module not allowed; • no valve base or signal module connected.	-	Connect the valve bases or the signal modules of the type allowed.
GREEN  (flashing)	OFF 	RED  (flashing)	0x05	Number of digital inputs connected to the network greater than 128	-	Disconnect excess modules
ON (green) 	OFF 	RED  (flashing)	0x04	Number of digital outputs connected to the network greater than 128	-	Disconnect excess modules
ON (green) 	OFF 	RED  (flashing)	0x03	Number of analogue inputs connected to the network greater than 16	-	Disconnect excess modules
ON (green) 	OFF 	RED  (flashing)	0x02	Number of analogue outputs connected to the network greater than 16	-	Disconnect excess modules
ON (green) 	OFF 	OFF 	0x00	The system works properly	-	-

** Proceed as follows to identify the position of the faulty valve:

Error code HEX – 0x20 = n

Convert the n code from hexadecimal to decimal. The resulting number corresponds to the faulty position. The positions where dummy or bypass valves are installed must also be considered in the calculation. Codes are numbered from zero to 127. Code 0 corresponds to the first valve of the island.

For example: error code 0x20 n= 0x20 – 0x20 = 0x00

decimal value = 0 corresponding to the first valve (position) of the island.

error code 0x3F n= 0x3F – 0x20 = 1F

decimal value = 31 corresponding to the valve (position) 32

4.3 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – VALVE BASE

The diagnosis of bases for valves is defined by the state of the interface Led lights.

The generation of an alarm activates a software electrical connection message with the code associated with the detected error.

Led Green Base	Meaning	FAULT signal output state and storage
OFF ○	The output is not controlled.	FAULT signal output – OFF
●	The output is active and works properly.	FAULT signal output – OFF
ON ☀️ (double flashing)	Indication for each output. Solenoid pilot interrupted or missing (dummy valve or valve with a solenoid pilot installed on a base for two solenoid pilots).	FAULT signal output – Active The output resets automatically when the cause of failure is removed. The FAULT signal can only be reset by disconnecting the power supply.
☀️ (flashing)	Indication for each solenoid pilot output or base output short-circuited.	FAULT signal output – Active, permanent The output is turned off. It can only be reset by disconnecting the power supply.
☀️ (flashing + simultaneously flashing of all Led lights of the base)	Voltage out of range Less than 10.8V or greater than 31.2V Caution! Voltage greater than 32VDC irrevocably damages the system.	FAULT signal output – Active, self-resettable to return within the operating range. The alerts remain on 5 seconds after resetting.

4.4 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – SIGNAL MODULES - S

The diagnosis of Signal Modules - S is defined by the state of the interface Led lights.

The generation of an alarm activates a software electrical connection message with the code associated with the detected error.

4.4.1 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Digital Inputs

Led X1..X8	Meaning	Solution
OFF ○	Input not active	-
ON (green) ●	Input active	-
ON (red) ●	Indication for each input. Short-circuited or overloaded input.	Remove the cause of the fault
RED ☀️ (flashing + all Led lights flashing simultaneously)	Overall current input too high.	Remove the cause of the fault

4.4.2 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Digital Outputs

Led X1..X8	Meaning	Solution
OFF ○	Output not active	-
ON (green) ●	The output is active and works properly.	-
ON (red) ●	Indication for each output. Short-circuited or overloaded output.	Remove the cause of the fault
RED ☀️ (flashing + all Led lights flashing simultaneously)	Overall current input too high.	Remove the cause of the fault

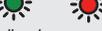
4.4.3 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Analogue Inputs

Led X1..X4	Meaning	Solution
OFF 	Input not active	-
ON (green) 	The input is active and works properly	-
GREEN  (flashing)	Analogue signal outside permitted range	Set input type correctly Replace sensor with a permitted type
ON (red) 	Analogue signal value too high/low	Set input type correctly Replace sensor with a permitted type
GREEN  (simultaneously flashing of all Led lights of the base)	Overload or short circuit signal	Remove the cause of the fault

4.4.4 Diagnostic mode of Signal Modules - S – Analogue Outputs

Led X1..X4	Meaning	Solution
OFF 	Output not active	-
ON (green) 	The output is active and works properly	-
GREEN  (all Led lights flashing simultaneously T ON 0.2 sec T OFF 1 sec)	Value of power supply voltage outside permitted range	Power the module correctly
GREEN  (all Led lights flashing simultaneously T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Power supply overload or short circuit signal	Remove the cause of the fault
ON (red) 	All LEDs active simultaneously Internal fault	Replace the module
GREEN  (flashing T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Output overloaded or short circuited	Remove the cause of the fault. Disconnect the electricity supply to reset the fault signal.
RED  (all Led lights flashing simultaneously T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Module overtemperature	Remove the cause of the fault
GREEN  (double flashing T ON 0.6 sec T OFF 1 sec)	Open circuit signal (For 4/20 mA or 1/5 V channels)	Remove the cause of the fault
RED  (flashing T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Value set not permitted.	Remove the cause of the fault. Disconnect the electricity supply to reset the fault signal.

4.4.5 Diagnostic mode of Signal Modules - S - Analogue Inputs for temperature measurement

Led X1..X4	Meaning	Solution
OFF 	Input not active	-
ON (green) 	The input is active and works properly	-
GREEN RED  (all Led lights flashing simultaneously T ON 0.2 sec T OFF 1 sec)	Value of power supply voltage outside permitted range	Power the module correctly
GREEN  (flashing T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Value lower than the value set under: Minimum Value Value higher than the value set under: Maximum Value	Enter the correct values
ON (red) 	The connected sensor is short-circuited	Remove the cause of the fault
GREEN RED  (all Led lights flashing simultaneously T ON 0.5 sec T OFF 0.5 sec)	Internal error	Remove the cause of the fault. If the error persists, replace the module
RED  (flashing T ON 0.2 sec T OFF 0.2 sec)	Open circuit signal	Remove the cause of the fault
RED  (flashing T ON 0.6 sec T OFF 0.6 sec)	Sensor out of range	Remove the cause of the fault

4.5 EB 80 SYSTEM DIAGNOSTIC MODE – ADDITIONAL ELECTRICAL CONNECTION

The diagnosis of Additional Electrical Connection is defined by the state of the interface Led lights.

The generation of an alarm activates a software electrical connection message with the code associated with the detected error.

POWER	BUS ERROR	Meaning	Solution
ON (green) 	OFF 	The additional island works properly	-
ON (green) 	ON (red) 	Failure. For the correct identification, refer to the error code or local diagnostics.	Turn off power supply and remove the cause of failure

5. CONFIGURATION LIMITS

The EB 80 network can be configured by assembling the islands according to the requirements of the system in which it is mounted. For the system to operate safely and reliably, it is important to keep to the constraints associated with the serial transmission system based on CAN technology and use shielded, twisted cables with controlled impedance, supplied by Metal Work.

The system constraints are defined by the following parameters of the assembly:

- the number of valve bases (nodes)
- the number of signal modules (nodes)
- the number of Additional Electrical Connections (nodes)
- the length of connection cables.

A high number of nodes reduces the maximum length of connection cables, and vice versa.

No. of nodes	Maximum cable length
70	30 m
50	40 m
10	50 m

6. TECHNICAL DATA

6.1 EtherCAT ELECTRICAL CONNECTION

TECHNICAL DATA	
Fieldbus	100 Mbit/S - Full-duplex - Supports auto-negotiation
Factory settings	module denomination: EB80series
Addressing	Automatic from the master depending on its topological position. Fixes with the second slave address function
Supply voltage range	V 12 -10% 24 +30%
Minimum operating voltage	V 10.8 *
Maximum operating voltage	V 31.2
Maximum admissible voltage	V 32 ***
Protection	Module protected from overload and polarity inversion. outputs protected from overloads and short-circuits.
Connections	Fieldbus: 2 M12 F D encoding, internal switch. Power supply: M8, 4-PIN
Diagnostics	EtherCAT: via local LED lights and software messages. Outputs: via local LED lights and state bytes
Bus power supply current absorption	nominal I _{cc} 180 mA at 24 V
Maximum number of pilots	128
Maximum number of digital inputs	128
Maximum number of digital outputs	128
Maximum number of analogue inputs	16
Maximum number of analogue outputs	16
Maximum number of inputs for temperatures	16
Data bit value	0 = non-active; 1= active
State of outputs in the absence of communication	Configurable for each output: non-active, holding of the state, setting of a preset state

* Minimum voltage 10.8V required at solenoid pilots. Check the minimum voltage at the power supply output using the calculations shown on page 31

*** IMPORTANT! Voltage greater than 32VDC will damage the system irreparably.

6.2 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL INPUTS

TECHNICAL DATA	8 M8 Digital Inputs	16 Digital Inputs terminal board
Sensor supply voltage	Corresponding to power voltage	
Current for each connector	mA	max 200
Current for each module	mA	max 500
Input impedance	kΩ	3.9
Type of input	Software-configurable PNP/NPN	
Protection	Overload and short-circuit protected inputs	
Connections	8 M8 3-pole female connectors	4 connectors 12 pins with spring clamping
Input active signals	One LED for each input	One LED for each output

NB: Digital terminal block inputs are available from software version 1.37 and file ESI Metalwork_EB80_102O_145I

6.3 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL OUTPUTS

TECHNICAL DATA	8 M8 Digital Outputs	16 Digital Input terminal board
Output voltage	Corresponding to power voltage	
Current for each connector	mA	max 500
Current for each module	mA	max 3000
Type of output	Software-configurable PNP/NPN	
Protection	Overload and short-circuit protected inputs	Overload and short-circuit protected outputs
Connections	8 M8 3-pole female connectors	4 connectors 12 pins with spring clamping
Input active signals	One LED for each output	

NB: Digital terminal block outputs are available from software version 1.37 and file ESI Metalwork_EB80_102O_145I

6.4 SIGNAL MODULES - S - DIGITAL OUTPUTS + ELECTRICAL POWER SUPPLY

TECHNICAL DATA		6 M8 Digital Outputs + Electrical power supply
Supply voltage range	V	12 -10% 24 +30%
Minimum operating voltage	V	10.8 *
Maximum operating voltage	V	31.2
Maximum admissible voltage	V	32 ***
Output voltage		Corresponding to power voltage
Current for each connector	mA	max 1000
Current for each module	mA	max 4000
Type of output		Software-configurable PNP/NPN
Protection		Overload and short-circuit protected inputs
Connections		6 M8 3-pole female connectors for Signals 1 M8 4-pole male connector for Supply
Input active signals		One LED for each input

* Minimum voltage 10.8V required at solenoid pilots. Check the minimum voltage at the power supply output using the calculations see page 31.

*** IMPORTANT! Voltage greater than 32VDC will damage the system irreparably.

6.5 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE INPUTS

TECHNICAL DATA		4 M8 Analogue Inputs
Sensor supply voltage		Corresponding to power voltage
Current for each connector	mA	max 200
Current for each module	mA	max 650
Type of input, software configurable		0/10 V; 0/5 V; +/-10 V; +/-5 V; 4/20 mA; 0/20 mA
Protection		Overload and short-circuit protected inputs
Connections		4 M8 4-pin female connectors
Local diagnostic signal via LED		Overload, short-circuit or type of input not complying with the configuration
Digital convert resolution		15 bit + prefix

6.6 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE OUTPUTS

TECHNICAL DATA		4 M8 Analogue Output
Supply voltage for devices		Corresponding to power voltage
Current for each connector	mA	max 200
Current for each module	mA	max 650
Type of output		0/10 V; 0/5 V; +/-10 V; +/-5 V; 4/20 mA; 0/20 mA
Protection		Overload and short-circuit protected outputs
Connections		4 M8 4-pole female connectors
Local diagnostic signal via LED		Overload, short-circuit or type of connection not complying with the configuration
Digital convert resolution		15 bit + prefix

6.7 SIGNAL MODULES - S - ANALOGUE INPUTS FOR TEMPERATURE MEASUREMENT

TECHNICAL DATA	4 M8 analogue Inputs for temperature measurement
Sensors supply voltage	Corresponding to the supply voltage
Maximum input voltage	30
Sensor type (RTD)	
platinum (-200 to +850°C)	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 (TK = 0.00385 and TK = 0.00391)
nichel (-60 to +180°C)	Ni100, Ni120, Ni500, Ni1000 (TK = 0.00618)
Connections type (RTD)	2, 3 or 4-wire
Type of thermocouple (TC)	J, E, T, K, N, S, B, R
Cold junction compensation for thermocouples	
internal	With internal electronic sensor
external	An external PT 1000 sensor connected to the M8 connector of the thermocouple is needed
Temperature range	
°C	- 200 to + 800
°F	- 328 to + 1472
Digital convert resolution	15 bit + prefix
Max error compared to ambient temperature	±0.5% (TC)
	±0.06% (RTD)
Max. basic error (ambient T 25°C)	±0.4% (TC)
	±0.6 (with 4-wire RTD with 0.1 resolution)
	±0.2 (with 4-wire RTD with 0.01 resolution)
Repeatability (ambient T 25°C)	±0.03%
Address employment	2 bytes for each input - 8 bytes per module
Cycle time (module)	240
Software linearization	
for RTD	Piecewise linear approximation
for TC	NIST (National Institute of Standards and Technology) Linearization based on ITS-90 scale (International Temperature Scale of 1990) for the thermocouple linearization
Maximum length of shielded cable for the connection	< 30
Diagnostics	One LED for each input and reporting to the Master

NB: Are available from software version 1.37 and file ESI Metalwork_EB80_1020_145I

NOTES

Full compliance with EtherCAT specifications

EB 80 EtherCAT electrical connection has successfully passed the conformance testing using the EtherCAT Conformance Test Tool (CTT version 2.040.0)

EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.