ISTRUZIONI PER L'UTILIZZO DEL PROTOCOLLO MODBUS

DAB
WATER•TECHNOLOGY

INDICE

1. Introduzione 2
1.1 Abbreviazioni 2
1.2 Specifiche Modbus 2
1.3 Tipologia rete Modbus 2
2. Configurazione MODBUs 3
2.1 Cablaggio 3
2.2 Configurazione Parametri 3
3. Registri Modbus 4
3.1 Messaggi Modbus supportati 8
3.1.1 Read holding Register (function code = 0x03) 8
3.1.2 Read Input Register (function code = 0x04) 8
3.1.3 Write Single Register (function code = 0x06) 9
3.1.4 Write Multiple Register (function code = 0x10) 9
3.2 Esempio Messaggio Modbus 9
3.2.1 Lettura Potenza Pompa 9
3.2.2 Usa modalità di funzionamento alternato in configurazione gemellare 10

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Esempio di rete Modbus con terminazione 3

INDICE TABELLE

Tabella 1: Tabella Abbreviazioni 2
Tabella 2: Specifiche Modbus 2
Tabella 3: Connessione Modbus- Rs485 3
Tabella 4: Parametri Configurazione da Display 3
Tabella 5: Registri Modbus 8
Tabella 6: Struttura dato Modbus 8

1. INTRODUZIONE

Questo documento ha lo scopo di illustrare il corretto utilizzo del protocollo ModBus, tramite l'interfaccia Rs485.
Inoltre la lettura del presente documento assume una discreta conoscenza di cablaggio e programmazione di reti e dispositivi dotati di interfaccia ModBus.

1.1 Abbreviazioni

0x	Prefisso che indica un numero esadecimale
RTU	Remote Terminal Unit
CRC	Cyclic Redundancy Check.

Tabella 1: Tabella Abbreviazioni

1.2 Specifiche Modbus

La tabella qui sotto descrive le specifiche dell'interfaccia Modbus presente:

Specifiche Modbus	Descrizione	Commenti
Protocollo	Modbus RTU	E' supportata solo modalità "Slave"
Connettore	Terminale a vite	
Connessione Modbus	RS485 - 2 wire	
Indirizzo slave	1-247	Al primo avvio va settato mediante display, altrimenti tramite messaggio Modbus [a]
Terminazione di linea	Assente sull'apparato	Se necessaria procedere come descritto in 2.1
Velocità di trasmissione supportate	1200, 2400,4800,9600,19200,38400 Kb/s	Settare tramite display o messaggio Modbus [a]
Start bit	1	
Data bit	8	
Stop bit	1 o 2	Settare tramite display o messaggio Modbus [a]
Parità	Nessuna,Pari o Dispari	Settare tramite display o messaggio Modbus.v [a]

Tabella 2: Specifiche Modbus

Note:

a) Nel prodotto ***EVOPLUS SMALL*** è possibile settare i parametri **solamente** da display.

1.3 Tipologia rete Modbus

Una rete Modbus prevede un solo dispositivo master connesso alla rete e fino a 247 dispositivi detti SLAVE, i quali possono comunicare sul bus **solo** a seguito di una richiesta fatta dal master.
La tipologia di rete consigliata per collegare il dispositivo ad una rete Modbus è la tipologia detta "daisy chain", con la possibilità di effettuare piccoli tratti di derivazione, la cui lunghezza massima dipende dal baudrate scelto per la trasmissione

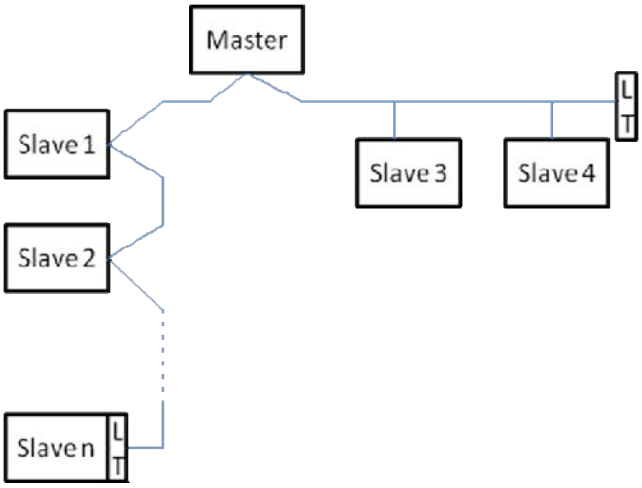

Figura 1: Esempio di rete Modbus con terminazione

Il numero massimo di dispositivi connessi ad una rete senza ripetitori è 32.
Come mostrato in Figura 1, può essere necessario terminare la linea a fine e ad inizio con resistenze di terminazione(LT) .

2. CONFIGURAZIONE MODBUS

2.1 Cablaggio

La comunicazione Modbus tramite RS485- 2 wire prevede l'utilizzo di 3 cavi (A, B e GND). Collegare correttamente i 3 cavi. E' consigliato l'utilizzo di un cavo schermato a 2 poli, con una coppia intrecciata.

Terminali MODBUS	Descrizione
A	Terminale non invertito (+)
B	Terminale invertito (-)
Y	Schermo

Tabella 3: Connessione Modbus- Rs485

Per le connessioni vedere Manuale installatore del prodotto.

2.2 Configurazione Parametri

Per configuare correttamente i parametri Modbus , l'utente deve accedere al menù di configurazione del Modbus accessibile da display (vedi Manuale Installatore). La Tabella 4 descrive i parametri settabili dal menù.

Simbolo Parametro	Descrizione	Range	Valore default	Unità di misura
Ad	Indirizzo Modbus del dispositivo	1-247	1	
Br	Baudrate della comunicazione seriale	1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4	19.2	Kb/s
Pa	Tipo di controllo di parità	None, Odd, Even	Even	
Sb	Numero di bit di stop	1-2	1	
Rd	Tempo minimo di risposta	0-3000	0	Ms
En	Abilitazione Modbus	Disable, Enable	Disable	

Tabella 4: Parametri Configurazione da Display

Dopo aver settato tutti i parametri, abilitare la periferica Modbus impostando il parametro En su **Enable**.

3. REGISTRI MODBUS

I registri hanno dimensione 16 bit, se il contenuto del registro è 0x7FFF, il contenuto non è disponibile.
I registri di tipo R/W sono disponibili in lettura tramite i function code 0x03, 0x04, in scrittura mediante i function code 0x06, 0x10.
I registri di tipo R sono disponibili in sola lettura mediante i function code 0x03 e 0x04.

I dati sono tutti di tipo UNSIGNED, a meno dei registri con nomencaltura Temperature (es. 00212), i cui dati sono di tipo SIGNED.

Attenzione: I registri hanno valore da 1 a n, l'indirizzo nel pacchetto dati indirizzano da 0 a n-1!!! (vedi esempio 3.2)

Indirizzo	Nome	Type	Range (Scala)	R/W	Descrizione
00001	SlaveMinimumReplyDelay		0-3000 (1 ms)	R/W[a]	Il valore indica il tempo di risposta minima dello Slave ad una richiesta dal Master.
00002	SetModbusAddress		1-247	R/W[a]	Il valore indica l'indirizzo che il dispositivo avrà sul bus di campo ModBus. In caso di inserimento di valore non compreso nel range di validità, sarà mantenuto il valore precedente.
00003	ModbusBaudRate		0-5	R/W[a]	Il valore definisce il baudrate della comunicazione seriale. 0 - 1200 bit/s 1- 2400 bit/s 2 - 4800 bit/s 3 - 9600 bit/s 4 - 19200 bit/s 5 - 38400 bit/s
00004	ModbusParityBits		0-2	R/W[a]	Il valore definisce il tipo di parità utilizzata nella trasmissione seriale. 0 - No Parity 1 - Even parity 2 - Odd parity
00005	ModbusStopBits		1-2	R/W[a]	Il valore definisce il numero di Stop bits utilizzati 1 - 1 Stop bit 2- 2 Stop bit
00006	AutoAckControlBits		0-1	R/W[a]	Il valore definisce se l'utente deve mettere a 0 manualmente i registri di reset Alarm e ClearHystory. 0- I registri tornano al valore 0 automaticamente 1- I registri devono essere portati a 0 manualmente.

Blocco configurazione e stato del sistema			
00101	SystemResetAlarm	R/W[b]	Il bit di controllo resetta gli allarmi del sistema 0= Non resettare 1= Resetta **Importante!** Il comando viene eseguito scrivendo 1 sul registro in presenza del valore 0.
00102	System ClearHistory	R/W[b]	Resetta lo storico degli allarmi dell'intero sistema 0= Non resettare 1= Resetta **Importante!** Il comando viene eseguito scrivendo 1 sul registro in presenza del valore 0.
00103	RegulationMode	R/W	Il valore del registro indica il tipo di regolazione scelta per la pompa. 1 = Regolazione a pressione differenziale proporzionale. 2= Regolazione a pressione differenziale proporzionale con set-point impostato da segnale esterno (0-10V o PWM). 3=Regolazione a pressione differenziale proporzionale con set-point funzione della temperatura ad incremento positivo. 4= Regolazione a pressione differenziale proporzionale con set-point funzione della temperatura ad incremento negativo. 5= Regolazione a pressione differenziale costante. 6= Regolazione a pressione differenziale costante con set-point impostato da segnale esterno (0-10V o PWM). 7= Regolazione a pressione differenziale costante con set-point funzione della temperatura ad incremento positivo. 8= Regolazione a pressione differenziale costante con set-point

Blocco configurazione e stato del sistema				
				funzione della temperatura ad incremento negativo. 9= Regolazione a curva fissa con set-point impostato da registro. 10= Regolazione a curva fissa con set-point impostato da segnale esterno (0-10V o PWM)
00104	RegulationSetPoint	(0.1m)	R/W	Il valore indica il set point di regolazione.
00105	RegulationTmax	0-100 (1°C)	R/W	Il valore indica il parametro Tmax con cui effettuare la curva di dipendenza dalla temperatura
00106	RegulationAutoEconomy			Il valore indica la scelta di utilizzo di modalità "auto" o "economy" 0=auto 1=economy
00107	SetPointPerCentReduction	50-90% (1%)	R/W	Il valore indica la riduzione percentuale del set-point in modalità "economy".
00108	ExtSignalType	0-3	R/W	Il valore indica il tipo di segnale esterno che regola il set point (utilizzato solo in alcune modalità) 0= 0-10V crescente (Set point cresce al crescere del valore 0-10V) 1= 0-10V decrescente (Set point decresce al crescere del valore 0-10V) 2= PWM crescente (Set point cresce al crescere del duty cycle del PWM) 3= PWM decrescente (Set point decresce al decrescere del duty cycle del PWM)
00109	TwinPumpSystemMode	0-2	R/W	Nel caso di unzionamento di tipo gemellare, il parametro indica la modalità di unzionamento 0= Alternato ogni 24h 1= Simultaneo 2= Principale/Riserva
00110	MaxRpmPercent	25-100 (1%)	R/W	Il valore indica il set point in percentuale sul valore di giri massimi consentiti
00111	OnOffExt	0-2	R/W	Il valore indica lo stato di accensione della Pompa 0 - On 1 - Off 2 - Ext

Blocco configurazione e stato della Pompa 1				
00201	Bit0: Pump1ResetAlarm		R/W	Se a 1 resetta allarme
	Bit1: Pump1ClearHistory			Se a 1 resetta storico allarmi **Importante!** Il comando viene eseguito scrivendo 1 sul bit in presenza del valore 0.
00202	Pump1Status	0-2	R	Indica lo stato della Pompa 0 - Pompa spenta 1- Stato di carica 2- Pompa in moto
00203	Pump1Fault	0-1	R	Indica se l'inverter è fermo per un fault 0- Ok 1- Fault
00211	Pump1ElectronicBoardTemperature	(1°C)	R	Valore della temperatura ambientale all'interno del contenitore
00212	Pump1ElectronicHeatsinkTemperature	(1°C)	R	Valore della temperatura sul dissipatore.
00213	Pump1LineVoltage	(1V)	R	Valore di tensione in ingresso (Rms)
00214	Pump1OutCurrent	(0.1A)	R	Valore della corrente in uscita
00215	Reserved			
00216	Pump1RPM	(1rpm)	R	Giri al minuto del motore
00217	Pump1Power	(1W) [c]	R	Potenza erogata
00218	Pump1OperatingTimeHI	(1h)	R	Tempo di utilizzo della pompa
00219	Pump1OperatingTimeLO	(1h)	R	Tempo di utilizzo della pompa
00220	Pump1Head	(0.1m)	R	Prevalenza della pompa
00221	Pump1EstimatedFlow	($0.1m^3/h$)	R	Valore della portata stimata in m^3/h
00222	Pump1LiquidTemperature	(1 °C)	R	Valore della temperatura misurata da sensore interno
00223	Pump1LiquidTemperatureExt	(1°C)	R	Valore della temperatura misurata da sensore esterno
00224-00230	Reserved			
00231-00245	Pump1Alarm			Storico degli allarmi, il registro 00231 contiene l'allarme più recente, mentre il registro 00245 contiene l'allarme meno recente. Per l'elenco degli allarmi vedi manuale utente.
00251	SoftwareNumberVersionA	0-255	R	
00252	SoftwareNumberVersionB	0-255	R	
00253	SoftwareNumberVersionC	0-255	R	
00254	SoftwareNumberVersionD	0-255	R	

Blocco configurazione e stato della Pompa 1				
00255	SoftwareNumberVersionE	0-255	R	
00256	SoftwareNumberVersionF	0-255	R	
00257	Unit Family		R	Indica il nome della famiglia del dispositivo
00258	UnitType		R	Indica il tipo di dispositvo della specifica famiglia
00259	Unit Version		R	Versione del prodotto

Tabella 5: Registri Modbus

Note:

a) Nel prodotto ***EVOPLUS SMALL*** il registro è in **sola lettura** .
b) Nel prodotto ***EVOPLUS SMALL*** le operazioni di scrittura avvengono **solo con il comando WRITE SINGLE REGISTER**
c) Nel prodotto ***EVOPLUS SMALL*** l'unità di misura è in **mW**

3.1 Messaggi Modbus supportati

La lunghezza massima di un pacchetto Modbus è di 256 byte..
La struttura del pacchetto è mostrata nella Tabella 6.

Indirizzo slave	Function Code	Dati	CRC
1 byte	**1 byte**	**0-252 byte**	**2 byte**

Tabella 6: Struttura dato Modbus

3.1.1 Read holding Register (function code = 0x03)

Questa funzione serve a leggere dal dispositivo slave il valore degli holding register. Il pacchetto di richiesta specifica l'indirizzo di partenza e il numero di registri da leggere.

Indirizzo slave	Function Code	Indrizzo di partenza HI	Indirizzo di partenza LO	Numero di registri HI	Numero di registri LO
0x01	**0x03**	**0x00**	**0x02**	**0x00**	**0x01**

La risposta dello slave conterra il numero di byte di risposta e il contenuto dei registri.

Indirizzo slave	Function Code	Byte spediti	Valore HI	Valore LO
0x01	**0x03**	**0x02**	**0x00**	**0x00**

3.1.2 Read Input Register (function code = 0x04)

Questa funzione serve a leggere dal dispositivo slave il valore degli input register. Il pacchetto di richiesta specifica l'indirizzo di partenza e il numero di registri da leggere.

Indirizzo slave	Function Code	Indrizzo di partenza HI	Indirizzo di partenza LO	Numero di registri HI	Numero di registri LO
0x01	**0x04**	**0x00**	**0xFF**	**0x00**	**0x01**

La risposta dello slave conterra il numero di byte di risposta e il contenuto dei registri.

Indirizzo slave	Function Code	Byte spediti	Valore HI	Valore LO
0x01	**0x04**	**0x02**	**0x00**	**0x00**

3.1.3 Write Single Register (function code = 0x06)

Questa funzione serve a scrivere un registro del dispositivo slave. Il pacchetto di richiesta specifica l'indirizzo del registro e il valore (2 byte) da scrivere.

Indirizzo slave	Function Code	Indrizzo di partenza HI	Indirizzo di partenza LO	Valore HI	Valore LO
0x01	**0x06**	**0x00**	**0x02**	**0x00**	**0x02**

Risposta dello slave:

Indirizzo slave	Function Code	Indrizzo di partenza HI	Indirizzo di partenza LO	Valore HI	Valore LO
0x01	**0x06**	**0x00**	**0x02**	**0x00**	**0x02**

3.1.4 Write Multiple Register (function code = 0x10)

Questa funzione serve a scrivere uno o più registri del dispositivo slave. Il pacchetto di richiesta specifica l'indirizzo di partenza, il numero di registri da scrivere , il numero di byte ed i valori da scrivere.

Indirizzo slave	Function Code	Indrizzo di partenza HI	Indirizzo di partenza LO	Numero Registri HI	Numero Registri LO	Numero di byte HI	Registro 00003 HI
0x01	**0x10**	**0x00**	**0x02**	**0x00**	**0x02**	**0x04**	**0x00**
Registro 00003 LO	**Registro 00004 HI**	**Registro 00004 HI**					
0x00	**0x00**	**0x01**					

3.2 Esempio Messaggio Modbus

Di seguito verranno illustrati alcuni esempi di comunicazione Modbus.

3.2.1 Lettura Potenza Pompa 2

In questa sezione sarà illustrato come effettuare una lettura della potenza erogata dalla Pompa 2.
Nell'esempio verrà utilizzo come indirizzo il valore 0x01.
Richiesta dal master allo slave

Byte	Valore	Descrizione
Indirizzo Slave	0x01	
Function Code	0x03	Funzione "Read holding register"
Start Address HI	0x00	Indirizzo di partenza è 0x0DF = 223, quindi l'inidirizzo Modbus è 224
Start Address LO	0xDF	
Quantity HI	0x00	Quantità di registri da leggere = 1
Quantity LO	0x01	

Risposta dello slave

Byte	Valore	Descrizione
Indirizzo Slave	0x01	
Function Code	0x03	Funzione "Read holding register"
Numero di byte	0x02	
00323 HI	0x03	Il valore letto è 0x328 = 1000 W
00324 LO	0xE8	

3.2.2 Usa modalità di funzionamento alternato in configurazione gemellare

In questa sezione sarà illustrato come configurare il sistema in modalità alternata.
Richiesta dal master allo slave

Byte	Valore	Descrizione
Indirizzo Slave	0x01	
Function Code	0x06	Funzione "Write holding register"
Start Address HI	0x00	Indirizzo di partenza è 0x006C = 108, quindi l'inidirizzo Modbus è 109
Start Address LO	0x6C	
Write HI	0x00	Setta registro a valore 0 ,ovvero modalità alternata.
Write LO	0x00	

Risposta dello slave

Byte	Valore	Descrizione
Indirizzo Slave	0x01	
Function Code	0x06	Funzione "Write holding register"
Start Address HI	0x00	Indirizzo di partenza è 0x006C = 108, quindi l'inidirizzo Modbus è 109
Start Address LO	0x6C	
Write HI	0x00	Setta registro a valore 0 ,ovvero modalità alternata.
Write LO	0x00	