

Nota 4): Ad esempio, se un convertitore con ingresso 60mV viene collegato ad uno shunt 5000A/60mV, il valore che si dovrà scrivere nei registri 7 e 8 è: $1000 \times 5000000 \text{ mA} / 60000 \mu\text{V} = 83333 (14585\text{h})$; in caso di inserzione diretta il valore da scrivere sarà 1000 (3E8h). Nel modello a tre ingressi il rapporto divisore o derivatore è lo stesso per tutti e tre gli ingressi.

Note generali:

Ogni variabile è contenuta in una coppia di registri (Hi e Lo). Questi due registri devono essere sempre letti o scritti insieme, utilizzando le funzioni 03 "Lettura registri Holding" e 16 (10hex) "Scrittura registri holding multipli"; la lettura o scrittura di registri singoli (o di un numero dispari di registri) non è permessa e genererà una risposta di eccezione 03 "Valore dati non valido".

L'indirizzo completo dei registri holding è 4xxxx (per esempio 40000 è l'indirizzo del registro holding n. 1). Dal momento che i codici funzione 03 e 16 (10hex) già specificano una lettura o scrittura dei registri holding, il riferimento 4... viene omesso perché è già implicito nel codice funzione. Tuttavia, alcuni PLC o sistemi di controllo hanno un a funzione di lettura o scrittura generica, nel qual caso il riferimento 4... deve essere usato per informare il sistema che è richiesta una operazione sui registri holding.

In caso di misura di un valore negativo, la lettura delle variabile si effettua secondo la seguente regola: se nel primo registro a 2 bytes (Hi), il primo carattere esadecimale è F, allora la variabile è negativa.

Il valore assoluto del numero si calcola dal valore esadecimale ottenuto per "complemento ad F" di ogni carattere del numero esadecimale di partenza.

Esempio: il numero iniziale è F75ADE01h; la presenza di F nel registro "Hi" come primo carattere indica il segno negativo.

Il valore assoluto si ottiene come complemento ad F di 75ADE01h, cioè 8A521FEh che, convertito in decimale, risulta essere -145039870.

PROTOCOLLO MODBUS / MODBUS PROTOCOL per / for MC..M..

MANUALE OPERATIVO / OPERATING MANUAL

Ipm0153.2 - Edizione / Edition 12.17



FRER Srl – V.le Europa, 12
I - 20093 - Cologno Monzese (Mi)
ITALY – www.frer.it

Tel.: +39.02.27302828
Fax: +39.02.25391518
frersale@frer.it / frerexport@frer.it

1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

FRER instruments MC..M.. are equipped, to transfer data to and from a PC, PLC and other supervision systems, with an (optional) serial interface according to EIA RS-485 standard.

The data format used is the following:

Baud-rate: 9600 bps
Start bits: 1
Data length: 8 bits
Parity: none
Stop bits: 1

2. MODBUS PROTOCOL

The used protocol is the ModBus, in RTU mode

The supported functions are: 03 Read holding registers
16 (10 Hex) Preset multiple holding registers

The instruments act as slaves; their logic address can be set from 1 to 247.

In writing operations, the devices can be addressed also with the broadcast address (00h); in this case, all the devices currently connected to the bus will be written, and none of them will send a response.

Timings:

Minimum interval between the end of a response and the start of the next query: 60 ms.

Minimum response time-out: 200 ms.

The exception responses supported are:

01	Illegal function	(function not supported or writing not enabled)
02	Illegal data address	(the data address received is not valid)
03	Illegal data value	(the data value received is not valid)

3. REGISTERS TABLE

The following table contains the available variables and the addresses of the registers where they are allocated.

Registers marked with "R" are read only, those marked with "R/W" are read and write registers.

ONE INPUT/OUTPUT MODELS:

REGISTER	ADDRESS (Hex)	VARIABLE	HI/LO WORD	UNIT	R/W	NOTE
1	0000	Write enable	Hi	---	R/W	2)
2	0001		Lo		R/W	
3	0002	Device logic address	Hi	---	R/W	1)
4	0003		Lo		R/W	
5	0004	Input nominal value	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
6	0005		Lo		R	
7	0006	Divider or shunt ratio x1000	Hi	---	R/W	1) 4)
8	0007		Lo		R/W	
9	0008	Secondary voltage or current	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
10	0009		Lo		R	
11	000A	Primary voltage or current	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
12	000B		Lo		R	

THREE INPUT/OUTPUT MODELS:

REGISTER	ADDRESS (Hex)	VARIABLE	HI/LO WORD	UNIT	R/W	NOTE
1	0000	Write enable	Hi	---	R/W	2)
2	0001		Lo		R/W	
3	0002	Device logic address	Hi	---	R/W	1)
4	0003		Lo		R/W	
5	0004	Input nominal value	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
6	0005		Lo		R	
7	0006	Divider or shunt ratio x1000	Hi	---	R/W	1) 4)
8	0007		Lo		R/W	
9	0008	Secondary voltage or current L1	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
10	0009		Lo		R	
11	000A	Secondary voltage or current L2	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
12	000B		Lo		R	
13	000C	Secondary voltage or current L3	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
14	000D		Lo		R	
15	000E	Primary voltage or current L1	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
16	000F		Lo		R	
17	0010	Primary voltage or current L2	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
18	0011		Lo		R	
19	0012	Primary voltage or current L3	Hi	μV, μA, mV or mA	R	3)
20	0013		Lo		R	

Note 1): Before writing into these registers, it is necessary to write the correct value into the "Write enable" registers – see note 2).

Note 2): To enable writing into the other registers, a value of 0000 00A5h must be written into the "Write enable" registers; registers writing remains enabled until the device is switched off.

Note 3): The unit depends on the input range: for V or A ranges the unit is mV or mA; for mV or mA ranges the unit is μV or μA.

Note 4): For example, if a 60mV input transducer is connected to a shunt 5000A/60mV the value to write in 7 and 8 registers is: $1000 \times 5000000 \text{ mA} / 60000 \mu\text{V} = 83333$ (14585h); in case of direct connection the value is 1000 (3E8h). In three inputs model, divider or shunt ratio is the same for all three inputs.

General notes:

Each variable is contained in two registers (Hi and Lo). These two registers must always be read or written together using the functions 03 "Read holding registers" or 16 (10 hex) "Preset multiple holding registers"; Reading or writing a single register (or an odd number of registers) is not allowed and will generate an exception response 03 "Illegal data value".

The complete address of the "Holding" registers is 4xxx (i.e. 40000 is the address of the holding register no. 1). As the function codes 03 and 16 (10hex.) already specify reading or writing of the holding registers, the 4... reference is omitted because it is implicit. Nevertheless, some PLC's or control systems have general reading or writing functions: in this case the 4... reference must be used to instruct the system that an operation on the holding registers is requested.

If you have negative measurements you need to follow this procedure: if in the first 2 bytes register (Hi) you find F as first hex character, then the measurement is negative.

The absolute value of the number is obtained with the "complement to F" of every hexadecimal character of the received string.

Example: the received number is F75A DE01h; the first character F in the first register indicates the negative sign.

The absolute value (complement to F) is 8A521FEh that is, after decimal conversion, -145039870.

1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Gli strumenti FRER della serie MC..M. sono equipaggiati, per trasferire i dati ad un PC, PLC ed altri sistemi di supervisione, con una interfaccia seriale (opzionale) secondo lo standard EIA RS-485.

Il formato dati utilizzato è il seguente:

Baud-rate: 9600 bps
 Bits di start: 1
 Lunghezza dati: 8 bits
 Parità: nessuna
 Bits di stop: 1

2. PROTOCOLLO MODBUS

Il protocollo usato è il ModBus, in modalità RTU.

Le funzioni supportate sono:

03
 16 (10 Hex)

Letture dei registri "Holding"

Scrittura di registri "Holding" multipli

Gli strumenti agiscono da slaves; il loro indirizzo logico può essere impostato da 1 a 247.

Nelle operazioni di scrittura, i dispositivi possono essere indirizzati con l'indirizzo broadcast (00h); in questo caso, tutti i dispositivi attualmente connessi al bus verranno scritti, e nessuno di loro invierà una risposta.

Timings:

Intervallo minimo tra la fine di una risposta e l'invio di una nuova richiesta: 60ms.

Minimo time-out della risposta: 200ms.

Le eccezioni supportate sono:

01	Illegal function	(funzione non supportata o scrittura non abilitata)
02	Illegal data address	(l'indirizzo dati ricevuto non è valido)
03	Illegal data value	(il dato ricevuto non è valido)

3. TABELLA DEI REGISTRI

La tabella seguente contiene le variabili disponibili e gli indirizzi dei registri nei quali sono allocate.

I registri contrassegnati con "R" sono a sola lettura, quelli contrassegnati con "R/W" sono a lettura e scrittura.

MODELLI AD UN INGRESSO/USCITA:

REGISTRO	INDIRIZZO (Hex)	VARIABLE	HI/LO WORD	UNITA'	R/W	NOTE
1	0000	Abilitazione scrittura	Hi	---	R/W	2)
2	0001		Lo		R/W	
3	0002	Indirizzo logico del dispositivo	Hi	---	R/W	1)
4	0003		Lo		R/W	
5	0004	Valore nominale ingresso	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
6	0005		Lo		R	
7	0006	Rapporto divisore o derivatore x1000	Hi	---	R/W	1) 4)
8	0007		Lo		R/W	
9	0008	Tensione o corrente secondaria	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
10	0009		Lo		R	
11	000A	Tensione o corrente primaria	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
12	000B		Lo		R	

MODELLI A TRE INGRESSI/USCITE:

REGISTRO	INDIRIZZO (Hex)	VARIABLE	HI/LO WORD	UNITA'	R/W	NOTE
1	0000	Abilitazione scrittura	Hi	---	R/W	2)
2	0001		Lo		R/W	
3	0002	Indirizzo logico del dispositivo	Hi	---	R/W	1)
4	0003		Lo		R/W	
5	0004	Valore nominale ingresso	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
6	0005		Lo		R	
7	0006	Rapporto divisore o derivatore x1000	Hi	---	R/W	1) 4)
8	0007		Lo		R/W	
9	0008	Tensione o corrente secondaria L1	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
10	0009		Lo		R	
11	000A	Tensione o corrente secondaria L2	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
12	000B		Lo		R	
13	000C	Tensione o corrente secondaria L3	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
14	000D		Lo		R	
15	000E	Tensione o corrente primaria L1	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
16	000F		Lo		R	
17	0010	Tensione o corrente primaria L2	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
18	0011		Lo		R	
19	0012	Tensione o corrente primaria L3	Hi	μV, μA, mV o mA	R	3)
20	0013		Lo		R	

Note 1): Prima di scrivere in questi registri, è necessario scrivere il valore corretto nei registri "Abilitazione scrittura" – vedere nota 2)

Note 2): Per abilitare la scrittura negli altri registri, deve essere scritto il valore 0000 00A5h nei registri "Abilitazione scrittura"; la scrittura rimane abilitata fino allo spegnimento del dispositivo.

Note 3): L'unità dipende dal campo di ingresso: per campi in V o A l'unità è mV o mA; per campi in mV o mA l'unità è μV o μA.