



LOVATO ELECTRIC S.P.A.
 24020 GORLE (BERGAMO) ITALIA
 VIA DON E. MAZZA, 12
 TEL. 035 4282111
 TELEFAX (Nazionale): 035 4282200
 TELEFAX (International): +39 035 4282400
 Web www.LovatoElectric.com
 E-mail info@LovatoElectric.com



MULTIMETRO DIGITALE

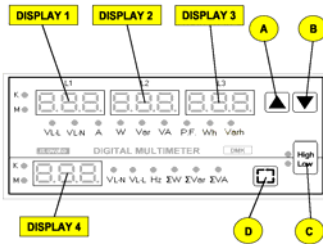
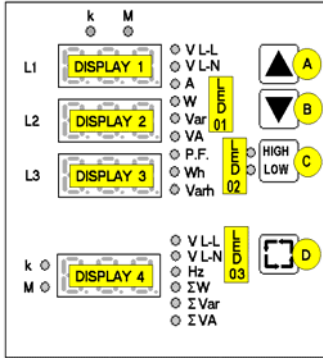
DMK 22 e DMK 52 con
 Interfaccia seriale RS-485

ADDENDUM



DIGITAL MULTIMETER

DMK 22 and DMK 52 with
 RS-485 serial interface



INTRODUZIONE

Questo è l'addendum del manuale operativo per i multimetri DMK22 e DMK52 con l'interfaccia seriale RS-485 isolata.

Le caratteristiche tecniche relative all'uscita seriale RS-485 sono elencate nel manuale operativo.

INTRODUCTION

This is the operation manual addendum for DMK22 and DMK52 multimeters with isolated RS-485 serial interface.

The technical characteristics for RS-485 interface are specified on the operative manual.

INTERFACCIA SERIALE RS-485

I modelli DMK 22 e DMK 52 sono provvisti di una interfaccia seriale RS-485 half duplex optoisolata. L'impostazione della porta di comunicazione si effettua nel setup del multimetro tramite alcuni parametri dedicati.

IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI

Premere contemporaneamente il pulsanti C e D per 5 secondi. Sul display 1 apparirà il parametro P.01. Premere il tasto D sino alla visualizzazione del parametro P.41 indicato nella tabella sottostante.

TABELLA PARAMETRI

| PAR | Funzione | Range | Default |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------|---------|
| P.41 | Indirizzo | 1 + 255 | 1 |
| P.42 | Baud rate | OFF 1200 2400 4800 9600 19200 | 9600 |
| P.43 | Parità | 0 - nessuna parità 1 - parità dispari 2 - parità pari | 0 |
| P.44 | Protocollo | 0 - ASCII 1 - RTU | 1 |
| P.45 | Modem | 0 - no risposta aut. 1 - risposta aut. | 0 |
| P.46 | Bit di dati | 0 - 7 bit 1 - 8 bit | 1 |

PROTOCOLLO MODBUS® RTU

Se si seleziona il parametro P.14 come protocollo Modbus® RTU, la struttura del messaggio di comunicazione è così costituito:

| | | | | | |
|----|-----------|----------|-------------|-----------|----|
| T1 | Indirizzo | Funzione | Dati | CRC | T1 |
| T2 | (8 bit) | (8 bit) | (N x 8 bit) | (16 bit) | T2 |
| T3 | | | | | T3 |

- il campo Indirizzo contiene l'indirizzo dello strumento slave cui il messaggio viene inviato.
- il campo Funzione contiene il codice della funzione che deve essere eseguita dallo slave.
- il campo Dati contiene i dati inviati allo slave o quelli inviati dallo slave come risposta ad una domanda.
- il campo CRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione. Questo consente, in caso di disturbo sulla linea di trasmissione, di ignorare il messaggio inviato per evitare problemi sia dal lato master che slave.
- la sequenza T1 T2 T3 corrisponde al tempo durante il quale non devono essere scambiati dati sul bus di comunicazione, per consentire agli strumenti collegati di riconoscere la fine di un messaggio e l'inizio del successivo. Questo tempo deve essere pari a 3.5 caratteri.

Il multimetro misura il tempo trascorso tra la ricezione di un carattere e il successivo e se questo tempo supera quello necessario per trasmettere 3.5 caratteri, riferiti al baud rate impostato, il prossimo carattere viene considerato l'inizio di un nuovo messaggio.

RS 485 SERIAL INTERFACE

Models DMK22 and DMK 52 have a built-in opto-isolated Half duplex RS-485 serial interface. The communication port setting is obtained through dedicated setup parameters, as follows.

PARAMETER SETTING

Press keys C and D together for 5 seconds. Display 1 will show parameter P.01. Press D key to move to parameter P.41, shown on the following table.

PARAMETERS TABLE

| PAR | Function | Range | Default |
|------|-----------|----------------------------------------------------|---------|
| P.41 | Address | 1 - 255 | 1 |
| P.42 | Baud rate | OFF 1200 2400 4800 9600 19200 | 9600 |
| P.43 | Parity | 0 - No parity 1 - Odd parity 2 - Even parity | 0 |
| P.44 | Protocol | 0 - ASCII 1 - RTU | 1 |
| P.45 | Modem | 0 - no auto response 1 - auto response | 0 |
| P.46 | Data bits | 0 - 7 bit 1 - 8 bit | 1 |

MODBUS® RTU PROTOCOL

If one selects Modbus® RTU protocol for parameter P.14, the communication message has the following structure:

| | | | | | |
|----|----------|----------|-------------|-----------|----|
| T1 | Address | Function | Data | CRC | T1 |
| T2 | (8 bit) | (8 bit) | (N x 8 bit) | (16 bit) | T2 |
| T3 | | | | | T3 |

- The Address field holds the serial address of the slave destination device.
- The Function field holds the code of the function that must be executed by the slave.
- The Data field contains data sent to the slave or data received from the slave in response to a query
- The CRC field allows the master and slave devices to check the message integrity. If a message has been corrupted by electrical noise or interference, the CRC field allows the devices to recognize the error and thereby to ignore the message.
- The T1 T2 T3 sequence corresponds to a time in which data must not be exchanged on the communication bus to allow the connected devices to recognize the end of one message and the beginning of another. This time must be at least 3.5 times the time required to send one character.

The multimeter measures the time that elapse from the reception of one character and the following. If this time exceeds the time necessary to send 3.5 characters at the selected baudrate, then the next character will be considered as the first of a new message.

FUNZIONI MODBUS®

Le funzioni disponibili sono:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 04 = Read input register | Consente la lettura delle misure disponibili nel multimetro. |
| 06 = Preset single register | Permette di modificare i parametri del setup |
| 17 = Report slave ID | Permette di leggere informazioni relative al multimetro |

Per esempio, se si vuole leggere dal multimetro con indirizzo 8 il valore della tensione concatenata equivalente che si trova alla locazione 16 (10 Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 08 | 04 | 00 | 0F | 00 | 02 | 41 | 51 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Dove:

08 = indirizzo slave.

04 = funzione di lettura locazione.

00 0F = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenete il valore di tensione concatenata equivalente.

00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 0F.

4151 = checksum CRC.

La risposta del multimetro è la seguente:

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | 00 | 64 | 63 | 6A |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Dove:

08 = indirizzo del multimetro (Slave 08).

04 = funzione richiesta dal Master.

04 = numero di byte inviati dal multimetro.

00 00 00 64 = valore esadecimale della tensione concatenata equivalente 100 V.

63 6A = checksum CRC.

FUNZIONE 04: READ INPUT REGISTER

La funzione 04 permette di leggere più grandezze consecutive in memoria. Ogni grandezza è definita come "unsigned long" e quindi occupa 2 registri (4 byte). E' possibile leggere fino a 30 grandezze consecutive.

L'indirizzo di ciascuna grandezza e' indicato nella Tabella 2 riportata nelle pagine seguenti. Come da standard Modbus®, l'indirizzo specificato nel messaggio va diminuito di 1 rispetto a quello effettivo riportato nella tabella.

Se l'indirizzo richiesto non è compreso nella tabella o il numero di grandezze richieste è maggiore di 30 il multimetro ritorna un messaggio di errore (vedi tabella errori).

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 04h |
| MSB Indirizzo registro | 00h |
| LSB Indirizzo registro | 09h |
| MSB Numero registri | 00h |
| LSB Numero registri | 08h |
| MSB CRC | 21h |
| LSB CRC | 57h |

Nell'esempio vengono richiesti allo slave numero 8, 8 registri consecutivi a partire dall'indirizzo 10h. Quindi vengono letti i registri dall' 10h al 17h. Il comando termina sempre con il valore di checksum CRC.

MODBUS® FUNCTIONS

The available functions are:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 04 = Read input register | Allows to read the multimeter measures. |
| 06 = Preset single register | Allows to set the setup parameters |
| 17 = Report slave ID | Allows to read information about the multimeter. |

For instance, to read the value of the equivalent phase-to-phase voltage, which resides at location 16 (10 Hex) from the multimeter with serial address 08, the message to send is the following:

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 08 | 04 | 00 | 0F | 00 | 02 | 41 | 51 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

Whereas:

08 = slave address

04 = Modbus® function 'Read input register'

00 0F = Address of the required register (equivalent phase-to-phase voltage) decreased by one

00 02 = Number of registers to be read beginning from address 000F

4151 = CRC Checksum

The multimeter answer is the following:

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | 00 | 64 | 63 | 6A |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Where:

08 = Multimeter address (Slave 08)

04 = Function requested by the master

04 = Number of bytes sent by the multimeter

00 00 00 64 = Hex value of the equivalent phase-to-phase voltage (100 V)

63 6A = CRC checksum

FUNCTION 04: READ INPUT REGISTER

The Modbus® function 04 allows to read one or more consecutive measures from the slave memory. In this case, each measure is defined as 'unsigned long', so it has a length of 2 registers (4 bytes). It is possible to read up to 30 consecutive measures.

The address of each measure is given in Table 2 (see following pages). As for Modbus® standard, the address in the query message must be decreased by one from the effective address reported in the table.

If the measure address is not included in the table or the number of requested measures exceeds 30 the multimeter will return an error code (see error table)

Master query:

| | |
|---------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 04h |
| MSB address | 00h |
| LSB address | 09h |
| MSB register number | 00h |
| LSB register number | 08h |
| MSB CRC | 21h |
| LSB CRC | 57h |

In the above example slave 08 is requested for 8 consecutive registers beginning with address 10h. Thus, registers from 10h to 17h will be returned. As usual, the message ends with the CRC checksum.

Risposta Slave:

| | |
|-----------------|------|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 04h |
| Numero di byte | 10h |
| MSB Dato 10h | 00h |
| LSB Dato 10h | 00h |
| ----- | ---- |
| MSB Dato 17h | 00h |
| LSB Dato 17h | 00h |
| MSB CRC | 5Eh |
| LSB CRC | 83h |

La risposta è composta sempre dall'indirizzo dello slave, dalla funzione richiesta dal Master e dai dati dei registri richiesti. La risposta termina sempre con il valore di checksum CRC.

Il multimetro formatta le misure automaticamente con i coefficienti di k (1000) e M (1000000).

Nel protocollo in esame le grandezze vengono trasferite in base all'unità elencata nella Tabella 2 e sono tutte composte da 4 byte.

Per i valori di power factor, $\cos\phi$, potenze attive e reattive, qualora i valori siano negativi viene posto a 1 il bit 31.

Per i valori di $\cos\phi$ per indicare se il valore è capacitivo o induttivo viene posto rispettivamente a 1 o 0 il bit 30.

Se il valore di tensione o corrente sono a zero il valore di power factor e $\cos\phi$ viene inviato con il bit 29 a 1.

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

Tale funzione permette di impostare i parametri del setup. I parametri di setup modificati vengono automaticamente salvati nella memoria ritenitiva (EEPROM) e qualora il valore impostato non rientri nel valore minimo e massimo della tabella il multimetro risponderà con un messaggio di errore. Altresi se viene richiesto un parametro ad un indirizzo inesistente verrà risposto con un messaggio di errore. L'indirizzo ed il range valido per i vari parametri può essere trovato nella Tabella 3.

Con la funzione 06 è inoltre possibile eseguire dei comandi (come il reset dei contatori di energia) utilizzando gli indirizzi ed i valori riportati nella Tabella 4.

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 06h |
| MSB Indirizzo registro | 20h |
| LSB Indirizzo registro | 01h |
| MSB Dato | 00h |
| LSB Dato | 0Ah |
| MSB CRC | 53h |
| LSB CRC | 54h |

Nell'esempio viene richiesto di modificare il registro 2 (rapporto TA) con il valore 10 (il valore 10 corrisponde a 1.0).

Risposta Slave:

La risposta è un eco della domanda, cioè viene inviato al master l'indirizzo del dato da modificare e il nuovo valore del parametro.

Slave response:

| | |
|------------------|------|
| Slave address | 08h |
| Function | 04h |
| Byte number | 10h |
| MSB register 10h | 00h |
| LSB register 10h | 00h |
| ----- | ---- |
| MSB register 17h | 00h |
| LSB register 17h | 00h |
| MSB CRC | 5Eh |
| LSB CRC | 83h |

The response is always composed of the slave address, the function code requested by the master and the contents of the requested registers. The answer ends with the CRC.

The multimeter automatically formats the measures with the coefficient of k (1000) and M (1000000).

The measures transferred by the protocol are expressed in the unit of measure listed in Table 2, and they are all 4 byte long.

For power factor, $\cos\phi$, active and reactive power reading, when the values are negative, the 31st bit of the value is set to 1.

For $\cos\phi$ values, to indicate capacitive or inductive, the 30th bit is set respectively to 1 or 0.

If voltage or current value is 0, then power factor and $\cos\phi$ values are transmitted with the 29th bit set to 1.

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

This function allows to set the setup parameters. Modified parameters are automatically saved in the non-volatile EEPROM memory. If the value is not in the correct range, the multimeter will answer with an error message. In the same way, if the parameter address is not recognised, the multimeter will send an error response.

The address and the valid range for each parameter are indicated in Table 3.

With function 06, some commands (like the energy meters reset) can be possibly executed sending the addresses and the values reported in Table 4.

Master message:

| | |
|----------------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 06h |
| MSB register address | 20h |
| LSB register address | 01h |
| MSB data | 00h |
| LSB data | 0Ah |
| MSB CRC | 53h |
| LSB CRC | 54h |

In the above message, the master wants to set the register 2 (CT ratio) to value 10 (i.e. 1.0).

Slave response:

The slave response is an echo to the query, that is the slave sends back to the master the address and the new value of the variable.

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

Questa funzione permette di identificare il tipo di strumento.

Richiesta Master.

| | |
|-----------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 11h |
| MSB CRC | C6h |
| LSB CRC | 7Ch |

Risposta Slave:

| | |
|-----------------|-----|
| Indirizzo slave | 08h |
| Funzione | 11h |
| Numero byte | 04h |
| Dato 1 | 20h |
| Dato 2 | 00h |
| Dato 3 | 1Eh |
| Dato 4 | B1h |
| MSB CRC | 3Bh |
| LSB CRC | 55h |

Il Dato1 rappresenta il modello del multimetro, mentre il Dato2 la revisione del software. Il Dato 3 e 4 rappresentano il checksum.

TABELLA ERRORI

Nella seguente tabella vengono riportati i codici di errore inviati dallo slave al master.

| | |
|----|-------------------------------------------|
| 01 | Funzione non valida |
| 02 | Indirizzo registro illegale |
| 03 | Valore del parametro di setup fuori range |
| 04 | Formato variabile non valido |

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

This function allows to identify the instrument type.

Master query.

| | |
|---------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 11h |
| MSB CRC | C6h |
| LSB CRC | 7Ch |

Slave response:

| | |
|---------------|-----|
| Slave address | 08h |
| Function | 11h |
| Byte number | 04h |
| Data 1 | 20h |
| Data 2 | 00h |
| Data 3 | 1Eh |
| Data 4 | B1h |
| MSB CRC | 3Bh |
| LSB CRC | 55h |

Data1 represents the multimeter type while data2 holds the software revision. Data 3 and 4 represents checksum data.

ERROR TABLE

The following table shows the error codes that the slave returns in case of invalid queries.

| | |
|----|-------------------------------|
| 01 | Invalid function |
| 02 | Invalid register address |
| 03 | Parameter value out of bounds |
| 04 | Invalid variable format |

PROTOCOLLO MODBUS® ASCII

Se si seleziona il parametro P.44 come protocollo Modbus® ASCII, la struttura del messaggio di comunicazione è così costituito:

| | | | | | |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------|
| : | Indirizzo 2 chars | Funzione 2 chars | Dati (N chars) | LRC 2 chars | CR LF |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------|

- il campo Indirizzo contiene l'indirizzo dello strumento slave cui il messaggio viene inviato.
- il campo Funzione contiene il codice della funzione che deve essere eseguita dallo slave.
- il campo Dati contiene i dati inviati allo slave o quelli inviati dallo slave come risposta ad una domanda.
- il campo LRC consente sia al master che allo slave di verificare se ci sono errori di trasmissione. Questo consente, in caso di disturbo sulla linea di trasmissione, di ignorare il messaggio inviato per evitare problemi sia dal lato master che slave.

- Il messaggio termina sempre con i caratteri di controllo CRLF (0D 0A).

FUNZIONI MODBUS®

Le funzioni disponibili sono:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 04 = Read input register | Consente la lettura delle misure disponibili nel multimetro. |
| 06 = Preset single register | Permette di modificare i parametri del setup |
| 17 = Report slave ID | Permette di leggere informazioni relative al multimetro |

Esempio:

Per esempio, se si vuole leggere dal multimetro con indirizzo 8 il valore della tensione concatenata equivalente che si trova alla locazione 16 (10 Hex), il messaggio da spedire è il seguente:

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|
| : | 08 | 04 | 00 | 0F | 00 | 02 | E3 | CRLF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|

Dove:

- 08 = indirizzo slave.
- 04 = funzione di lettura locazione.
- 00 0F = indirizzo della locazione diminuito di un'unità, contenente il valore di tensione concatenata equivalente.
- 00 02 = numero di registri da leggere a partire dall'indirizzo 0F.
- E3 = checksum LRC.

La risposta del multimetro è la seguente:

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| : | 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | 01 | A0 | 4F | crLf |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|

Dove:

- 08 = indirizzo del multimetro (Slave 08).
- 04 = funzione richiesta dal Master.
- 04 = numero di byte inviati dal multimetro.
- 00 00 01 A0 = valore esadecimale della tensione concatenata equivalente 416 V.
- 4F = checksum LRC.

MODBUS® ASCII PROTOCOL

If one selects Modbus® ASCII protocol for parameter P.44, the communication message has the following structure:

| | | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|----------|
| : | Address (2 chars) | Function (2 chars) | Dates (N chars) | LRC (2 chars) | CR LF |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|----------|

- The Address field holds the serial address of the slave destination device.
- The Function field holds the code of the function that must be executed by the slave.
- The Data field contains data sent to the slave or data received from the slave in response to a query
- The LRC field allows the master and slave devices to check the message integrity. If a message has been corrupted by electrical noise or interference, the LRC field allows the devices to recognize the error and thereby ignore the message.
- The message terminates always with CRLF control character (0D 0A).

MODBUS® FUNCTIONS

The available functions are:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 04 = Read input register | Allows to read the multimeter measures. |
| 06 = Preset single register | Allows to set the setup parameters |
| 17 = Report slave ID | Allows to read information about the multimeter. |

Example:

For instance, to read the value of the equivalent phase-to-phase voltage, which resides at location 16 (10 Hex) from the multimeter with serial address 08, the message to send is the following:

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|
| : | 08 | 04 | 00 | 0F | 00 | 02 | E3 | CRLF |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|

Whereas:

- 08 = slave address
- 04 = Modbus® function 'Read input register'
- 00 0F = Address of the required register (equivalent phase-to-phase voltage) decreased by one
- 00 02 = Number of registers to be read beginning from address 0F
- E3 = LRC Checksum

The multimeter answer is the following:

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| : | 08 | 04 | 04 | 00 | 00 | 00 | 64 | 63 | 6A |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Whereas:

- 08 = Multimeter address (Slave 08)
- 04 = Function requested by the master
- 04 = Number of bytes sent by the multimeter
- 00 00 01 A0 = Hex value of the equivalent phase-to-phase voltage (416 V)
- 4F = LRC checksum

FUNZIONE 04: READ INPUT REGISTER

La funzione 04 permette di leggere più grandezze consecutive in memoria. Ogni grandezza è definita come "unsigned long" e quindi occupa 2 registri (4 byte). E' possibile leggere fino a 14 grandezze consecutive.

L'indirizzo di ciascuna grandezza e' indicato nella Tabella 2 riportata nelle pagine seguenti. Come da standard Modbus®, l'indirizzo specificato nel messaggio va diminuito di 1 rispetto a quello effettivo riportato nella tabella.

Se l'indirizzo richiesto non è compreso nella tabella o il numero di grandezze richieste è maggiore di 14 il multimetro ritorna un messaggio di errore (vedi tabella errori).

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|------|
| | : |
| Indirizzo slave | 0 8 |
| Funzione | 0 4 |
| MSB Indirizzo registro | 0 0 |
| LSB Indirizzo registro | 0 9 |
| MSB Numero registri | 0 0 |
| LSB Numero registri | 0 8 |
| LRC | 5 7 |
| | CRLF |

Nell'esempio vengono richiesti allo slave numero 8, 8 registri consecutivi a partire dall'indirizzo 10h. Quindi vengono letti i registri dall' 10h al 17h. Il comando termina sempre con il valore di checksum LRC.

Risposta Slave:

| | |
|-----------------|------|
| | : |
| Indirizzo slave | 0 8 |
| Funzione | 0 4 |
| Numero di byte | 1 0 |
| MSB Dato 10h | 0 0 |
| LSB Dato 10h | 0 0 |
| ----- | ---- |
| MSB Dato 17h | 0 0 |
| LSB Dato 17h | 0 0 |
| LRC | 8 3 |
| | CRLF |

La risposta è composta sempre dall'indirizzo dello slave, dalla funzione richiesta dal Master e dai dati dei registri richiesti. La risposta termina sempre con il valore di checksum LRC.

Il multimetro formatta le misure automaticamente con i coefficienti di k (1000) e M (1000000).

FUNCTION 04: READ INPUT REGISTER

The Modbus® function 04 allows to read one or more consecutive measures from the slave memory. In this case, each measure is defined as 'unsigned long', so it has a length of 2 registers (4 bytes). It is possible to read up to 14 consecutive measures.

The address of each measure is given in Table 2 (see following pages). As for Modbus® standard, the address in the query message must be decreased by one from the effective address reported in the table.

If the measure address is not included in the table or the number of requested measures exceeds 14, the multimeter will return an error code (see error table)

Master query:

| | |
|----------------------|------|
| | : |
| Slave address | 0 8 |
| Function | 0 4 |
| MSB register address | 0 0 |
| LSB register address | 0 9 |
| MSB register number | 0 0 |
| LSB register number | 0 8 |
| LRC | 5 7 |
| | CRLF |

In the above example, slave 08 is requested for 8 consecutive registers beginning with address 10h. Thus, registers from 10h to 17h will be returned. As usual, the message ends with the LRC checksum.

Slave response:

| | |
|---------------|------|
| | : |
| Slave address | 0 8 |
| Function | 0 4 |
| Byte number | 1 0 |
| MSB Data 10h | 0 0 |
| LSB Data 10h | 0 0 |
| ----- | ---- |
| MSB Data 17h | 0 0 |
| LSB Data 17h | 0 0 |
| LRC | 8 3 |
| | CRLF |

The response is always composed of the slave address, the function code requested by the master and the contents of the requested registers. The answer ends with the LRC.

The multimeter automatically formats the measures with the coefficient of k (1000) and M (1000000).

Nel protocollo in esame le grandezze vengono trasferite in base all'unità elencata nella Tabella 2 e sono tutte composte da 4 byte.

Se il valore di tensione o corrente sono a zero il valore di power factor viene inviato con il bit 29 a 1.

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

Tale funzione permette di impostare i parametri del setup. I parametri di setup modificati vengono automaticamente salvati nella memoria ritenitiva (EEPROM) e qualora il valore impostato non rientri nel valore minimo e massimo della tabella il multimetro risponderà con un messaggio di errore. Altresì se viene richiesto un parametro ad un indirizzo inesistente verrà risposto con un messaggio di errore. L'indirizzo ed il range valido per i vari parametri può essere trovato nella Tabella 3. Con la funzione 06 è inoltre possibile eseguire dei comandi (come il reset dei contatori di energia) utilizzando gli indirizzi ed i valori riportati nella Tabella 4.

Richiesta Master:

| | |
|------------------------|------|
| | : |
| Indirizzo slave | 0 8 |
| Funzione | 0 6 |
| MSB Indirizzo registro | 2 0 |
| LSB Indirizzo registro | 0 1 |
| MSB Dato | 0 0 |
| LSB Dato | 0 A |
| LRC | C7 |
| | CRLF |

Nell'esempio viene richiesto di modificare il registro 2 (rapporto TA) con il valore 10 (il valore 10 corrisponde a 1.0).

Risposta Slave:

La risposta è un eco della domanda, cioè viene inviato al master l'indirizzo del dato da modificare e il nuovo valore del parametro.

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

Questa funzione permette di identificare il tipo di strumento.

Richiesta Master:

| | |
|-----------------|------|
| | : |
| Indirizzo slave | 0 8 |
| Funzione | 1 1 |
| LRC | C 6 |
| | CRLF |

Risposta Slave:

| | |
|-----------------|------|
| | : |
| Indirizzo slave | 0 8 |
| Funzione | 1 1 |
| Numero byte | 0 4 |
| Dato 1 | 2 0 |
| Dato 2 | 2 8 |
| Dato 3 | 2 1 |
| Dato 4 | 2 B |
| LRC | 4 F |
| | CRLF |

Il Dato 1 rappresenta il modello del multimetro, mentre il Dato 2 la revisione del software. Il Dato 3 e 4 rappresentano il checksum.

The measures transferred by the protocol are expressed in the unit of measure listed in Table 2, and they are all 4 byte long.

If the voltage or current value is 0, then power factor values are transmitted with the 29th bit set to 1.

FUNZIONE 06: PRESET SINGLE REGISTER

This function allows to set the setup parameters. Modified parameters are automatically saved in the non-volatile EEPROM memory. If the value is not in the correct range, the multimeter will answer with an error message. In the same way, if the parameter address is not recognised, the multimeter will send an error response. The address and the valid range for each parameter are indicated in Table 3.

With function 06, some commands (like the energy meters reset) can be possibly executed using the addresses and the values reported in Table 4.

Master query:

| | |
|----------------------|------|
| | : |
| Slave Address | 0 8 |
| Function | 0 6 |
| MSB register address | 2 0 |
| LSB register address | 0 1 |
| MSB Data | 0 0 |
| LSB Data | 0 A |
| LRC | C7 |
| | CRLF |

In the above message, the master wants to set register 2 (CT ratio) to a value of 10 (i.e. 1.0).

Slave response:

The slave response is an echo of the query, that is the slave sends back to the master the address and the new value of the variable.

FUNZIONE 17: REPORT SLAVE ID

This function allows to identify the instrument type.

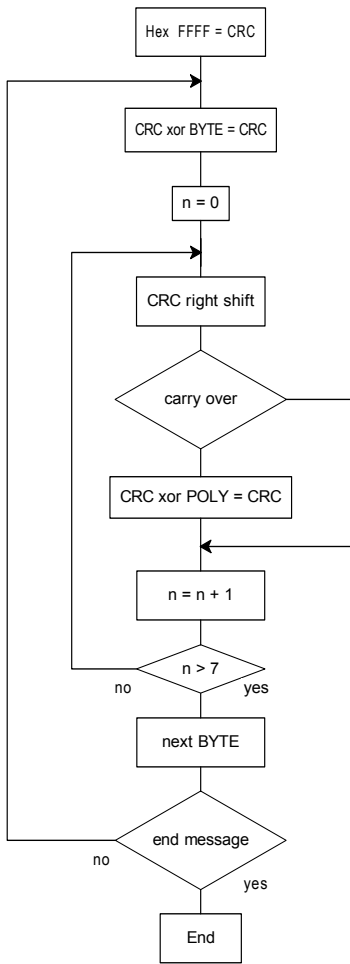
Master query:

| | |
|---------------|------|
| | : |
| Slave Address | 0 8 |
| Function | 1 1 |
| LRC | C 6 |
| | CRLF |

Slave response:

| | |
|---------------|------|
| | : |
| Slave Address | 0 8 |
| Function | 1 1 |
| Byte number | 0 4 |
| Data 1 | 2 0 |
| Data 2 | 2 8 |
| Data 3 | 2 1 |
| Data 4 | 2 B |
| LRC | 4 F |
| | CRLF |

Data 1 represents the multimeter type while Data 2 the software revision. Data 3 and 4 represent checksum.



Algorithm of calculation of the CRC
CRC calculation algorithm

CALCOLO DEL CRC (CHECKSUM)

Esempio di calcolo:

Frame = 0207h

| | | | | |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Inizializzazione CRC | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Carica primo byte | | | 0000 | 0010 |
| Esegue xor con il primo | 1111 | 1111 | 1111 | 1101 |
| Byte della frame | | | | |
| Esegue primo shift a dx | 0111 | 1111 | 1111 | 1110 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1101 | 1111 | 1111 | 1111 |
| polinomio | | | | |
| Esegue secondo shift dx | 0110 | 1111 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1100 | 1111 | 1111 | 1110 |
| polinomio | | | | |
| Esegue terzo shift | 0110 | 0111 | 1111 | 1111 0 |
| Esegue quarto shift | 0011 | 0011 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1001 | 0011 | 1111 | 1110 |
| Polinomio | | | | |
| Esegue quinto shift dx | 0100 | 1001 | 1111 | 1111 0 |
| Esegue sesto shift dx | 0010 | 0100 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con polinomio | 1000 | 0100 | 1111 | 1110 |
| Polinomio | | | | |
| Esegue settimo shift dx | 0100 | 0010 | 0111 | 1111 0 |
| Esegue ottavo shift dx | 0010 | 0001 | 0011 | 1111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Carica secondo byte | | | 0000 | 0111 |
| della frame | | | | |
| Esegue xor con il | 1000 | 0001 | 0011 | 1001 |
| Secondo byte della frame | | | | |
| Esegue primo shift dx | 0100 | 0000 | 1001 | 1100 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1110 | 0000 | 1001 | 1101 |
| polinomio | | | | |
| Esegue secondo shift dx | 0111 | 0000 | 0100 | 1110 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1101 | 0000 | 0100 | 1111 |
| polinomio | | | | |
| Esegue terzo shift dx | 0110 | 1000 | 0010 | 0111 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1100 | 1000 | 0010 | 0110 |
| polinomio | | | | |
| Esegue quarto shift dx | 0110 | 0100 | 0001 | 0011 0 |
| Esegue quinto shift dx | 0010 | 0100 | 0000 | 1001 1 |
| Carry=1, carica polinomio | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Esegue xor con il | 1001 | 0010 | 0000 | 1000 |
| polinomio | | | | |
| Esegue sesto shift dx | 0100 | 1001 | 0000 | 0100 0 |
| Esegue settimo shift dx | 0010 | 0100 | 1000 | 0010 0 |
| Esegue ottavo shift dx | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 0 |
| Risultato CRC | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 |
| | 12h | | 41h | |

Nota: Il byte 41h viene spedito per primo (anche se e' il LSB), poi viene trasmesso 12h.

CALCOLO DEL LRC (CHECKSUM)

Esempio di calcolo:

| | | |
|-------------------|----|----------|
| Indirizzo | 01 | 00000010 |
| Funzione | 04 | 00000100 |
| Start address hi. | 00 | 00000000 |
| Start address lo. | 00 | 00000000 |
| Numero registri | 08 | 00001000 |
| Somma | | 00001100 |
| 1° Complemento | | 11110011 |
| + 1 | | 00000001 |
| 2° Complemento | | 11110100 |

Risultato LRC

F4

CRC CALCULATION (CHECKSUM)

Example of CRC calculation:

Frame = 0207h

| | | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CRC initialization | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 |
| Load the first byte | | | 0000 | 0010 |
| Execute xor with the first | 1111 | 1111 | 1111 | 1101 |
| Byte of the frame | | | | |
| Execute 1st right shift | 0111 | 1111 | 1111 | 1110 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1101 | 1111 | 1111 | 1111 |
| polynomial | | | | |
| Execute 2nd right shift | 0110 | 1111 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1100 | 1111 | 1111 | 1110 |
| polynomial | | | | |
| Execute 3rd right shift | 0110 | 0111 | 1111 | 1111 0 |
| Execute 4th right shift | 0011 | 0011 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1001 | 0011 | 1111 | 1110 |
| polynomial | | | | |
| Execute 5th right shift | 0100 | 1001 | 1111 | 1111 0 |
| Execute 6th right shift | 0010 | 0100 | 1111 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1000 | 0100 | 1111 | 1110 |
| polynomial | | | | |
| Execute 7th right shift | 0100 | 0010 | 0111 | 1111 0 |
| Execute 8th right shift | 0010 | 0001 | 0011 | 1111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Load the second byte | | | 0000 | 0111 |
| of the frame | | | | |
| Execute xor with the | 1000 | 0001 | 0011 | 1001 |
| Second byte of the frame | | | | |
| Execute 1st right shift | 0100 | 0000 | 1001 | 1100 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1110 | 0000 | 1001 | 1101 |
| polynomial | | | | |
| Execute 2nd right shift | 0111 | 0000 | 0100 | 1110 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1101 | 0000 | 0100 | 1111 |
| polynomial | | | | |
| Execute 3rd right shift | 0110 | 1000 | 0010 | 0111 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1100 | 1000 | 0010 | 0110 |
| polynomial | | | | |
| Execute 4th right shift | 0110 | 0100 | 0001 | 0011 0 |
| Execute 5th right shift | 0010 | 0100 | 0000 | 1001 1 |
| Carry=1, load polynomial | 1010 | 0000 | 0000 | 0001 |
| Execute xor with the | 1001 | 0010 | 0000 | 1000 |
| polynomial | | | | |
| Execute 6th right shift | 0100 | 1001 | 0000 | 0100 0 |
| Execute 7th right shift | 0010 | 0100 | 1000 | 0010 0 |
| Execute 8th right shift | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 0 |
| CRC Result | 0001 | 0010 | 0100 | 0001 |
| | 12h | | 41h | |

Note: The byte 41h is sent first (even if it is the LSB), then 12h is sent.

LRC CALCULATION (CHECKSUM)

Example of LRC calculation:

| | | |
|---------------------|----|----------|
| Address | 01 | 00000010 |
| Function | 04 | 00000100 |
| Start address hi. | 00 | 00000000 |
| Start address lo. | 00 | 00000000 |
| Number of registers | 08 | 00001000 |
| Sum | | 00001100 |
| 1° complement | | 11110011 |
| + 1 | | 00000001 |
| 2° complement | | 11110100 |

LRC Result

F4

TABELLA 2:
MISURE FORNITE DAL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

TABLE 2:
MEASURES SUPPLIED BY SERIAL COMMUNICATION PROTOCOL

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT |
|---------|-------------------|-------|-------------------------------|------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 02h | 2 | Tensione di fase L1 | L1 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 2 | 04h | 2 | Tensione di fase L2 | L2 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 3 | 06h | 2 | Tensione di fase L3 | L3 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 4 | 08h | 2 | Tensione di fase equivalente | Total phase voltage | V | Unsigned long |
| 5 | 0ah | 2 | Tensione concatenata L1-L2 | L1-L2 phase-to-phase voltage | V | Unsigned long |
| 6 | 0ch | 2 | Tensione concatenata L2-L3 | L2-L3 phase-to-phase voltage | V | Unsigned long |
| 7 | 0eh | 2 | Tensione concatenata L3-L1 | L3-L1 phase-to-phase voltage | V | Unsigned long |
| 8 | 10h | 2 | Tensione di linea equivalente | Equivalent line voltage | V | Unsigned long |
| 9 | 12h | 2 | Corrente di fase L1 | L1 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 10 | 14h | 2 | Corrente di fase L2 | L2 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 11 | 16h | 2 | Corrente di fase L3 | L3 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 12 | 18h | 2 | Corrente equivalente ❶ | Equivalent current ❶ | A / 100 | Unsigned long |
| 13 | 1Ah | 2 | Potenza attiva equivalente | Total active power | W | Unsigned long |
| 14 | 1Ch | 2 | Potenza reattiva equivalente | Total reactive power | Var | Unsigned long |
| 15 | 1Eh | 2 | Potenza apparente equivalente | Total apparent power | VA | Unsigned long |
| 16 | - | - | - | - | - | - |
| 17 | 22h | 2 | Energia attiva importata | Active energy (import) | Wh * 100 | Unsigned long |
| 18 | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 26h | 2 | Energia reattiva importata | Reactive energy (import) | Varh * 100 | Unsigned long |
| 20 | - | - | - | - | - | - |
| 21 | 2Ah | 2 | Potenza attiva di fase L1 | L1 Phase active power | W | Unsigned long |
| 22 | 2Ch | 2 | Potenza attiva di fase L2 | L2 Phase active power | W | Unsigned long |
| 23 | 2Eh | 2 | Potenza attiva di fase L3 | L3 Phase active power | W | Unsigned long |
| 24 | 30h | 2 | Potenza reattiva di fase L1 | L1 Phase reactive power | Var | Unsigned long |
| 25 | 32h | 2 | Potenza reattiva di fase L2 | L2 Phase reactive power | Var | Unsigned long |
| 26 | 34h | 2 | Potenza reattiva di fase L3 | L3 Phase reactive power | Var | Unsigned long |
| 27 | 36h | 2 | Potenza apparente di fase L1 | L1 apparent power | VA | Unsigned long |
| 28 | 38h | 2 | Potenza apparente di fase L2 | L2 apparent power | VA | Unsigned long |
| 29 | 3Ah | 2 | Potenza apparente di fase L3 | L3 apparent power | VA | Unsigned long |
| 30 | 3Ch | 2 | Fattore di potenza L1 | L1 Power factor | | Unsigned long |
| 31 | 3Eh | 2 | Fattore di potenza L2 | L2 Power factor | | Unsigned long |
| 32 | 40h | 2 | Fattore di potenza L3 | L3 Power factor | | Unsigned long |
| 33 | 42h | - | - | - | - | - |
| 34 | 44h | - | - | - | - | - |
| 35 | 46h | - | - | - | - | - |
| 36 | 48h | 2 | Frequenza | Frequency | Hz / 10 | Unsigned long |
| 37 | 4Ah | - | - | - | - | - |
| 38 | 4Ch | - | - | - | - | - |
| 39 | 4Eh | - | - | - | - | - |
| 40 | 50h | - | - | - | - | - |
| 41 | 52h | - | - | - | - | - |
| 42 | 54h | - | - | - | - | - |
| 43 | 56h | - | - | - | - | - |
| 44 | 58h | - | - | - | - | - |
| 45 | 5Ah | - | - | - | - | - |
| 46 | 5Ch | - | - | - | - | - |
| 47 | 5Eh | - | - | - | - | - |
| 48 | 60h | - | - | - | - | - |
| 49 | 62h | - | - | - | - | - |
| 50 | 64h | - | - | - | - | - |
| 51 | 66h | - | - | - | - | - |
| 52 | 68h | - | - | - | - | - |

❶ Queste misure non vengono visualizzate sul display del multimetro

❶ These measures are not viewed on the multimeter displays.

Continua

Continued

TABELLA 2 (continua)

TABLE 2 (continuation)

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT |
|---------|-------------------|-------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------|----------------|
| 53 | 6Ah | - | - | - | - | - |
| 54 | 6Ch | - | - | - | - | - |
| 55 | 6Eh | - | - | - | - | - |
| 56 | 70h | - | - | - | - | - |
| 57 | 72h | - | - | - | - | - |
| 58 | 74h | - | - | - | - | - |
| 59 | 76h | - | - | - | - | - |
| 60 | 78h | - | - | - | - | - |
| 61 | 7Ah | - | - | - | - | - |
| 62 | 7Ch | - | - | - | - | - |
| 63 | 7Eh | - | - | - | - | - |
| 64 | 80h | - | - | - | - | - |
| 65 | 82h | - | - | - | - | - |
| 66 | 84h | 2 | High Tensione di fase L1 | High L1 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 67 | 86h | 2 | High Tensione di fase L2 | High L2 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 68 | 88h | 2 | High Tensione di fase L3 | High L3 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 69 | 8Ah | 2 | High Corrente di fase L1 | High L1 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 70 | 8Ch | 2 | High Corrente di fase L2 | High L2 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 71 | 8Eh | 2 | High Corrente di fase L3 | High L3 Phase current | A / 100 | Unsigned long |
| 72 | 90h | 2 | High potenza attiva totale importata | High total active power (import) | W | Unsigned long |
| 73 | 92h | - | - | - | - | - |
| 74 | 94h | 2 | High potenza reattiva totale importata | High total reactive power (import) | Var | Unsigned long |
| 75 | 96h | - | - | - | - | - |
| 76 | 98h | 2 | High potenza apparente totale | High total apparent power | VA | Unsigned long |
| 77 | 9Ah | 2 | Low Tensione di fase L1 | Low L1 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 78 | 9Ch | 2 | Low Tensione di fase L2 | Low L2 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 79 | 9Eh | 2 | Low Tensione di fase L3 | Low L3 Phase voltage | V | Unsigned long |
| 80 | A0h | 2 | Low Corrente di fase L1 | Low L1 current | A / 100 | Unsigned long |
| 81 | A2h | 2 | Low Corrente di fase L2 | Low L2 current | A / 100 | Unsigned long |
| 82 | A4h | 2 | Low Corrente di fase L3 | Low L3 current | A / 100 | Unsigned long |
| 83 | A6h | 2 | Low potenza attiva totale importata | Low total active power (import) | W | Unsigned long |
| 84 | A8h | - | - | - | - | - |
| 85 | AAh | 2 | Low potenza reattiva totale importata | Low total reactive power (import) | Var | Unsigned long |
| 86 | ACH | - | - | - | - | - |
| 87 | A Eh | 2 | Low potenza apparente totale | Low total apparent power | VA | Unsigned long |
| 88 | B0h | 2 | Max corrente di fase L1 ① | Max L1 current ① | A / 100 | Unsigned long |
| 89 | B2h | 2 | Max corrente di fase L2 ① | Max L2 current ① | A / 100 | Unsigned long |
| 90 | B4h | 2 | Max corrente di fase L3 ① | Max L3 current ① | A / 100 | Unsigned long |
| 91 | B6h | 2 | Max potenza attiva totale ① | Max total active power ① | W | Unsigned long |
| 92 | B8h | - | - | - | - | - |
| 93 | BAh | - | - | - | - | - |
| 94 | BCh | - | - | - | - | - |
| 95 | BEh | - | - | - | - | - |
| 96 | C0h | - | - | - | - | - |
| 97 | C2h | - | - | - | - | - |
| 98 | C4h | - | - | - | - | - |
| 99 | C6h | - | - | - | - | - |
| 100 | C8h | - | - | - | - | - |
| 101 | CAh | - | - | - | - | - |
| 102 | CCh | - | - | - | - | - |
| 103 | CEh | - | - | - | - | - |
| 104 | D0h | - | - | - | - | - |
| 105 | D2h | - | - | - | - | - |
| 106 | D4h | - | - | - | - | - |

TABELLA 2 (continua)

TABLE 2 (continued)

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT |
|------------|----------------------|-------|--------|---------|----------------|-------------------|
| 107 | D6h | - | - | - | - | - |
| 108 | D8h | - | - | - | - | - |
| 109 | DAh | - | - | - | - | - |
| 110 | DCh | - | - | - | - | - |
| 111 | DEh | - | - | - | - | - |
| 112 | E0h | - | - | - | - | - |
| 113 | E2h | - | - | - | - | - |
| 114 | E4h | - | - | - | - | - |
| 115 | E6h | - | - | - | - | - |
| 116 | E8h | - | - | - | - | - |
| 117 | EAh | - | - | - | - | - |
| 118 | ECh | - | - | - | - | - |
| 119 | EEh | - | - | - | - | - |
| 120 | F0h | - | - | - | - | - |
| 121 | F2h | - | - | - | - | - |
| 122 | F4h | - | - | - | - | - |
| 123 | F6h | - | - | - | - | - |
| 124 | F8h | - | - | - | - | - |
| 125 | FAh | - | - | - | - | - |
| 126 | FCh | - | - | - | - | - |
| 127 | FEh | - | - | - | - | - |
| 128 | 100h | - | - | - | - | - |
| 129 | 102h | - | - | - | - | - |
| 130 | 104h | - | - | - | - | - |
| 131 | 106h | - | - | - | - | - |
| 132 | 108h | - | - | - | - | - |
| 133 | 10Ah | - | - | - | - | - |
| 134 | 10Ch | - | - | - | - | - |
| 135 | 10Eh | - | - | - | - | - |
| 136 | 110h | - | - | - | - | - |
| 137 | 112h | - | - | - | - | - |
| 138 | 114h | - | - | - | - | - |
| 139 | 116h | - | - | - | - | - |
| 140 | 118h | - | - | - | - | - |
| 141 | 11Ah | - | - | - | - | - |
| 142 | 11Ch | - | - | - | - | - |
| 143 | 11Eh | - | - | - | - | - |
| 144 | 120h | - | - | - | - | - |
| 145 | 122h | - | - | - | - | - |
| 146 | 124h | - | - | - | - | - |
| 147 | 126h | - | - | - | - | - |
| 148 | 128h | - | - | - | - | - |
| 149 | 12Ah | - | - | - | - | - |
| 150 | 12Ch | - | - | - | - | - |
| 151 | 12Eh | - | - | - | - | - |
| 152 | 130h | - | - | - | - | - |
| 153 | 132h | - | - | - | - | - |
| 154 | 134h | - | - | - | - | - |
| 155 | 136h | - | - | - | - | - |
| 156 | 138h | - | - | - | - | - |
| 157 | 13Ah | - | - | - | - | - |
| 158 | 13Ch | - | - | - | - | - |
| 159 | 13Eh | - | - | - | - | - |
| 160 | 140h | - | - | - | - | - |

Continua

Continued

TABELLA 2 (continua)

TABLE 2 (continuation)

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT |
|------------|----------------------|-------|--------|---------|----------------|-------------------|
| 161 | 142h | - | - | - | - | - |
| 162 | 144h | - | - | - | - | - |
| 163 | 146h | - | - | - | - | - |
| 164 | 148h | - | - | - | - | - |
| 165 | 14Ah | - | - | - | - | - |
| 166 | 14Ch | - | - | - | - | - |
| 167 | 14Eh | - | - | - | - | - |
| 168 | 150h | - | - | - | - | - |
| 169 | 152h | - | - | - | - | - |
| 170 | 154h | - | - | - | - | - |
| 171 | 156h | - | - | - | - | - |
| 172 | 158h | - | - | - | - | - |
| 173 | 15Ah | - | - | - | - | - |
| 174 | 15Ch | - | - | - | - | - |
| 175 | 15Eh | - | - | - | - | - |
| 176 | 160h | - | - | - | - | - |
| 177 | 162h | - | - | - | - | - |
| 178 | 164h | - | - | - | - | - |
| 179 | 166h | - | - | - | - | - |
| 180 | 168h | - | - | - | - | - |
| 181 | 16Ah | - | - | - | - | - |
| 182 | 16Ch | - | - | - | - | - |
| 183 | 16Eh | - | - | - | - | - |
| 184 | 170h | - | - | - | - | - |
| 185 | 172h | - | - | - | - | - |
| 186 | 174h | - | - | - | - | - |
| 187 | 176h | - | - | - | - | - |
| 188 | 178h | - | - | - | - | - |
| 189 | 17Ah | - | - | - | - | - |
| 190 | 17Ch | - | - | - | - | - |
| 191 | 17Eh | - | - | - | - | - |
| 192 | 180h | - | - | - | - | - |
| 193 | 182h | - | - | - | - | - |
| 194 | 184h | - | - | - | - | - |
| 195 | 186h | - | - | - | - | - |
| 196 | 188h | - | - | - | - | - |
| 197 | 18Ah | - | - | - | - | - |
| 198 | 18Ch | - | - | - | - | - |
| 199 | 18Eh | - | - | - | - | - |
| 200 | 190h | - | - | - | - | - |
| 201 | 192h | - | - | - | - | - |
| 202 | 194h | - | - | - | - | - |
| 203 | 196h | - | - | - | - | - |
| 204 | 198h | - | - | - | - | - |
| 205 | 19Ah | - | - | - | - | - |
| 206 | 19Ch | - | - | - | - | - |
| 207 | 19Eh | - | - | - | - | - |
| 208 | 1A0h | - | - | - | - | - |
| 209 | 1A2h | - | - | - | - | - |
| 210 | 1A4h | - | - | - | - | - |
| 211 | 1A6h | - | - | - | - | - |
| 212 | 1A8h | - | - | - | - | - |
| 213 | 1AAh | - | - | - | - | - |
| 214 | 1ACh | - | - | - | - | - |

Continua

Continued

TABELLA 2 (continua)

TABLE 2 (continuation)

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | UNITA' UNIT | FORMATO FORMAT |
|---------|-------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------|
| 215 | 1AEh | - | - | - | - | - |
| 216 | 1B0h | - | - | - | - | - |
| 217 | 1B2h | - | - | - | - | - |
| 218 | 1B4h | - | - | - | - | - |
| 219 | 1B6h | - | - | - | - | - |
| 220 | 1B8h | - | - | - | - | - |
| 221 | 1BAh | - | - | - | - | - |
| 222 | 1BCh | - | - | - | - | - |
| 223 | 1BEh | - | - | - | - | - |
| 224 | 1C0h | - | - | - | - | - |
| 225 | 1C2h | - | - | - | - | - |
| 226 | 1C4h | - | - | - | - | - |
| 227 | 1C6h | - | - | - | - | - |
| 228 | 1C8h | - | - | - | - | - |
| 229 | 1CAh | - | - | - | - | - |
| 230 | 1CCh | - | - | - | - | - |
| 231 | 1CEh | - | - | - | - | - |
| 232 | 1D0h | - | - | - | - | - |
| 233 | 1D2h | - | - | - | - | - |
| 234 | 1D4h | 2 | Corrente integrata L1 ① | Current demand L1 ① | A / 100 | Unsigned long |
| 235 | 1D6h | 2 | Corrente integrata L2 ① | Current demand L2 ① | A / 100 | Unsigned long |
| 236 | 1D8h | 2 | Corrente integrata L3 ① | Current demand L3 ① | A / 100 | Unsigned long |
| 237 | 1DAh | 2 | Potenza attiva integrata totale ① | Total active power demand ① | W | Unsigned long |
| 238 | 1DCh | - | - | - | - | - |
| 239 | 200h | 2 | Sbilanciamento di tensione ① | Voltage unbalance ① | % | Unsigned long |
| 240 | 202h | 2 | Sbilanciamento correnti ① | Current unbalance ① | % | Unsigned long |

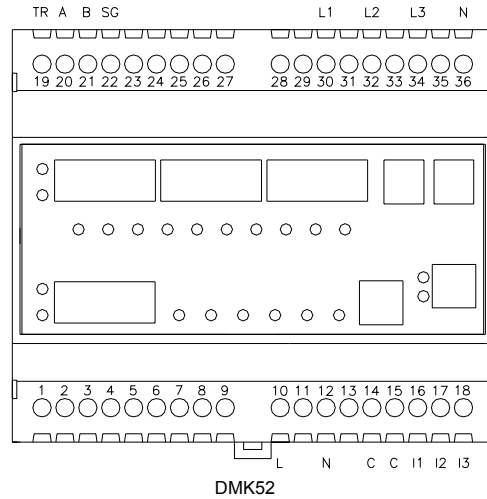
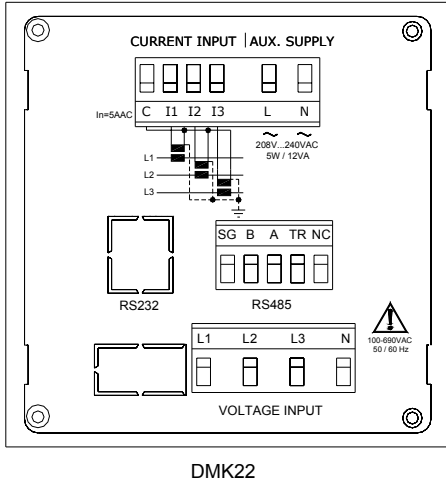
TABELLA 3:
PARAMETRI DI SETUPTABLE 3:
SETUP PARAMETERS

| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | MISURA | MEASURE | MIN | MAX | DEC | FORMATO FORMAT |
|---------|-------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------|-----|--------|-----|------------------|
| 1 | 2002h | 1 | Rapporto trasformatore TA esterno | External CT transformer ratio | 1.0 | 2000.0 | 1 | Unsigned integer |
| 2 | 2004h | 1 | Medie per calcolo valori in average | Average value | 2 | 50 | 0 | Unsigned integer |
| 3 | 2006h | 1 | Sistema di collegamento | System connection | 1 | 3 | 0 | Unsigned integer |
| 4 | 2008h | 1 | Acquisizione Frequenza | Frequency acquisition | 0 | 2 | 0 | Unsigned integer |
| 5 | 200Ah | 1 | Preset misura display 1-2-3 | Display 1-2-3 measure preset | 1 | 9 | 1 | Unsigned integer |
| 6 | 200Ch | 1 | Preset misura display 4 | Display 4 measure preset | 1 | 6 | 1 | Unsigned integer |
| 7 | 200Eh | 1 | Ritardo di preset | Preset time delay | OFF | 250 | 60 | Unsigned integer |
| 11 | 2010h | 1 | Tempo di integrazione valori max. | Max value integration time | 1 | 60 | 0 | Unsigned integer |
| 21 | 2012h | 1 | Indirizzo porta seriale | Serial address | 1 | 248 | 0 | Unsigned integer |
| 22 | 2014h | 1 | Baud rate porta seriale | Baud rate | 0 | 5 | 0 | Unsigned integer |
| 23 | 2016h | 1 | Parita' porta seriale | Parity | 0 | 2 | 0 | Unsigned integer |
| 24 | 2018h | 1 | Protocollo | Protocol | 0 | 1 | 1 | Unsigned integer |
| 25 | 201Ah | 1 | Risposta automatica modem | Modem auto response | 0 | 1 | 0 | Unsigned integer |
| 26 | 201Ch | 1 | Bit di dati | Data bits | 0 | 2 | 0 | Unsigned integer |

TABELLA 4:
COMANDITABLE 4:
COMMANDS

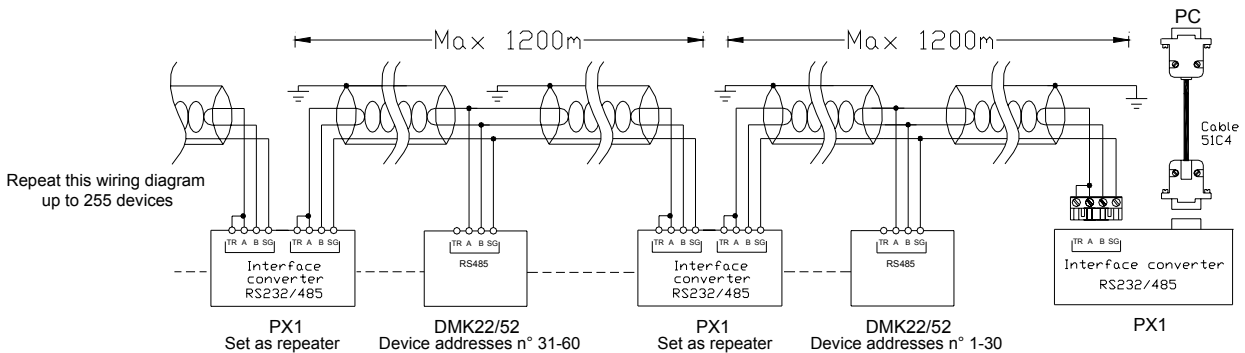
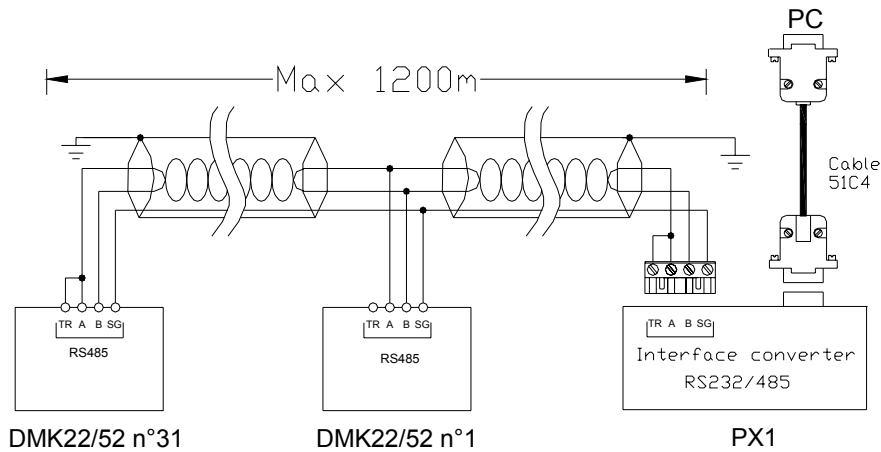
| Nr. No. | INDIRIZZO ADDRESS | WORDS | COMANDO | COMMAND | VALORE VALUE | FORMATO FORMAT |
|---------|-------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|------------------|
| 1 | 2400h | 1 | Azzerà contatori energie | Clears energy meters | 1 | Unsigned integer |
| | | | Azzerà valori funzione HIGH | Clears HIGH function values | 2 | |
| | | | Azzerà valori funzione LOW | Clears LOW function values | 3 | |
| | | | Azzerà valori funzione MAX | Clears MAX function values | 4 | |
| 2 | 2404h | 1 | Resetta multimetro | Resets multimeter | 1 | Unsigned integer |
| 3 | 2406h | 1 | Salva parametri in EEPROM | Save parameters into EEPROM | 1 | Unsigned integer |
| 4 | 2502h | 1 | Parametri default | Default parameters | 1 | Unsigned integer |

SCHEMI DI COLLEGAMENTO - WIRING DIAGRAMS



Connessione PC-DMK.. mediante interfaccia RS485

PC-DMK connection through RS485 interface



| Controllo remoto - Remote control | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Codici ordinazione Order code | Descrizione Description | Peso kg Wt [kg] |
| 4PX1 (1) | Convertitore RS232/RS-485 galvanicamente isolato alimentatore 220...240Vac. <i>RS-232/RS-485 opto-isolated converter drive 220...240VAC supply</i> | 0.600 |
| 51C4 | Cavo di connessione PC- ↔ Convertitore RS232/RS-485 lunghezza 1,80 metri. <i>PC- ↔ RS-232/RS-485 converter drive connection cable, 1.8 meters long</i> | 0.147 |
| (1) | Convertitore da tavolo RS232/RS-485 optoisolato, 38.400 Baud-rate max, gestione automatica o manuale della linea di TRASMIT, alimentazione 220...240Vac ±10% Disponibile versione 110...120VAC a richiesta). <i>RS-232/RS-485 opto-isolated converter drive, 38,400 Baud-rate max, automatic or manual TRANSMIT line supervision, 220...240VAC ±10% supply (possible 110...120VAC on request).</i> | |