

---

---

**MODBUS communication protocol**

***Protocollo di comunicazione MODBUS***

---

---

---

---

Multilingual manual

---

### **Limitation of Liability**

The Manufacturer reserves the right to modify the specifications in this manual without previous warning. Any copy of this manual, in part or in full, whether by photocopy or by other means, even of electronic nature, without the manufacturer giving written authorisation, breaches the terms of copyright and is liable to prosecution.

It is absolutely forbidden to use the device for different uses other than those for which it has been devised for, as inferred to in this manual. When using the features in this device, obey all laws and respect privacy and legitimate rights of others.

EXCEPT TO THE EXTENT PROHIBITED BY APPLICABLE LAW, UNDER NO CIRCUMSTANCES SHALL THE MANUFACTURER BE LIABLE FOR CONSEQUENTIAL DAMAGES SUSTAINED IN CONNECTION WITH SAID PRODUCT AND THE MANUFACTURER NEITHER ASSUMES NOR AUTHORIZES ANY REPRESENTATIVE OR OTHER PERSON TO ASSUME FOR IT ANY OBLIGATION OR LIABILITY OTHER THAN SUCH AS IS EXPRESSLY SET FORTH HEREIN.

All trademarks in this manual are property of their respective owners.

The information contained in this manual is for information purposes only, is subject to changes without previous warning and cannot be considered binding for the Manufacturer. The Manufacturer assumes no responsibility for any errors or incoherence possibly contained in this manual.

### **Limitazione di responsabilità**

*Il Produttore si riserva il diritto di modificare, senza preavviso, le specifiche illustrate in questo manuale. Qualunque duplicazione del manuale, parziale o totale, non autorizzata per iscritto dal Produttore, ottenuta per fotocopiatura o con altri sistemi, anche di natura elettronica, viola le condizioni di copyright ed è giuridicamente perseguibile.*

*E' assolutamente proibito utilizzare il dispositivo per usi differenti da quelli per cui è stato costruito, desumibili dal contenuto del presente manuale. Durante l'uso delle funzioni del presente dispositivo, assicurarsi di rispettare tutte le leggi, nonché la privacy ed i diritti altrui.*

*ECCEPTE PER I LIMITI IMPOSTI DALLA LEGGE, IN NESSUN CASO IL PRODUTTORE SARA' RESPONSABILE PER DANNI DERIVANTI DAL PRODOTTO, NE' SI ASSUME O AUTORIZZA ALCUN RAPPRESENTANTE O ALTRA PERSONA AD ASSUMERSI QUALUNQUE OBBLIGO O RESPONSABILITA' DIVERSE DA QUELLE DICHIARATE ESPRESSAMENTE SOPRA.*

*Tutti i marchi, citati in questo manuale, sono proprietà dei rispettivi possessori.*

*Le informazioni contenute in questo manuale hanno unicamente scopo informativo, sono soggette a variazioni senza preavviso e non potranno venire considerate impegnative per il Produttore. Il Produttore non assume alcuna responsabilità per eventuali errori o incoerenze che possano essere contenuti nel manuale.*

# **MODBUS communication protocol**

**for RS485 MODBUS and LAN GATEWAY modules  
for counters with integrated RS485 MODBUS interface  
for counters with integrated ETHERNET interface**

January edition 2015

# Index

<b>1. Description .....</b>	<b>3</b>
1.1 LRC generation.....	4
1.2 CRC generation .....	5
<b>2. Read commands structure.....</b>	<b>8</b>
2.1 MODBUS ASCII/RTU .....	8
2.2 MODBUS TCP .....	9
2.3 Floating point as per IEEE Standard.....	10
<b>3. Write commands structure .....</b>	<b>11</b>
3.1 MODBUS ASCII/RTU .....	11
3.2 MODBUS TCP .....	12
<b>4. Exception codes .....</b>	<b>13</b>
4.1 MODBUS ASCII/RTU .....	13
4.2 MODBUS TCP .....	13
<b>5. General information on register tables .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Register set 0.....</b>	<b>15</b>
6.1 READING registers (Function code \$01/\$03/\$04).....	15
6.2 WRITING registers (Function code \$10) .....	22
<b>7. Register set 1.....</b>	<b>23</b>
7.1 READING registers (Function code \$01/\$03/\$04).....	23
7.2 WRITING registers (Function code \$10) .....	30

# 1. Description

MODBUS ASCII/RTU is a master-slave communication protocol, able to support up to 247 slaves connected in a bus or a star network.

The protocol uses a simplex connection on a single line. In this way, the communication messages move on a single line in two opposite directions.

MODBUS TCP is a variant of the MODBUS family. Specifically, it covers the use of MODBUS messaging in an "Intranet" or "Internet" environment using the TCP/IP protocol on a fixed port **502**.

Master-slave messages can be:

- **Reading (Function code \$01 / \$03 / \$04)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to read information about the queried counter
- **Writing (Function code \$10)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to change the counter settings
- **Broadcast (not available for MODBUS TCP)**: the communication is between the master and all the connected slaves. It is always a write command (Function code \$10) and required logical number \$00

In a multi-point type connection (MODBUS ASCII/RTU), **slave address** (called also **logical number**) allows to identify each counter during the communication. Each counter is preset with a default slave address (01) and the user can change it.

In case of MODBUS TCP, slave address is replaced by a single byte, the **Unit identifier**.

## COMMUNICATION FRAME STRUCTURE

### ASCII mode

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 1 Stop (7E1)

Name	Length	Function
START FRAME	1 char	Message start marker. Starts with colon ":" (\$3A)
ADDRESS FIELD	2 chars	Counter logical number
FUNCTION CODE	2 chars	Function code (\$01 / \$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n chars	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	2 chars	Error check (LRC)
END FRAME	2 chars	Carriage return - line feed (CRLF) pair (\$0D & \$0A)

### RTU mode

Bit per byte: 1 Start, 8 Bit, None, 1 Stop (8N1)

Name	Length	Function
START FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence (MARK condition)
ADDRESS FIELD	8 bits	Counter logical number
FUNCTION CODE	8 bits	Function code (\$01 / \$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n x 8 bits	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	16 bits	Error check (CRC)
END FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence between frames

**TCP mode**

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 2 Stop (7E2)

Name	Length	Function
TRANSACTION ID	2 bytes	For synchronization between messages of server & client
PROTOCOL ID	2 bytes	Zero for MODBUS TCP
BYTE COUNT	2 bytes	Number of remaining bytes in this frame
UNIT ID	1 byte	Slave address (255 if not used)
FUNCTION CODE	1 byte	Function code (\$01 / \$04 / \$10)
DATA BYTES	n bytes	Data as response or command

## 1.1 LRC generation

The Longitudinal Redundancy Check (LRC) field is one byte, containing an 8-bit binary value. The LRC value is calculated by the transmitting device, which appends the LRC to the message. The receiving device recalculates an LRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the LRC field. If the two values are not equal, an error results. The LRC is calculated by adding together successive 8-bit bytes in the message, discarding any carries, and then two's complementing the result. The LRC is an 8-bit field, therefore each new addition of a character that would result in a value higher than 255 decimal simply 'rolls over' the field's value through zero. Because there is no ninth bit, the carry is discarded automatically.

A procedure for generating an LRC is:

1. Add all bytes in the message, excluding the starting 'colon' and ending CR LF. Add them into an 8-bit field, so that carries will be discarded.
2. Subtract the final field value from \$FF, to produce the ones-complement.
3. Add 1 to produce the twos-complement.

### PLACING THE LRC INTO THE MESSAGE

When the the 8-bit LRC (2 ASCII characters) is transmitted in the message, the high-order character will be transmitted first, followed by the low-order character. For example, if the LRC value is \$52 (0101 0010):

Colon '.'	Addr	Func	Data Count	Data	Data	....	Data	LRC Hi '5'	LRC Lo '2'	CR	LF
--------------	------	------	---------------	------	------	------	------	---------------	---------------	----	----

### C-FUNCTION TO CALCULATE LRC

\*pucFrame - pointer on "Addr" of message

usLen - length message from "Addr" to end "Data"

```

UCHAR prvucMBLRC( UCHAR * pucFrame, USHORT usLen )
{
    UCHAR          ucLRC = 0; /* LRC char initialized */

    while( usLen-- )
    {
        ucLRC += *pucFrame++; /* Add buffer byte without carry */
    }

    /* Return twos complement */
    ucLRC = ( UCHAR ) ( -( ( CHAR ) ucLRC ) );
    return ucLRC;
}

```

## 1.2 CRC generation

The Cyclical Redundancy Check (CRC) field is two bytes, containing a 16-bit value. The CRC value is calculated by the transmitting device, which appends the CRC to the message. The receiving device recalculates a CRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the CRC field. If the two values are not equal, an error results.

The CRC is started by first preloading a 16-bit register to all 1's. Then a process begins of applying successive 8-bit bytes of the message to the current contents of the register. Only the eight bits of data in each character are used for generating the CRC. Start and stop bits, and the parity bit, do not apply to the CRC.

During generation of the CRC, each 8-bit character is exclusive ORed with the register contents. Then the result is shifted in the direction of the least significant bit (LSB), with a zero filled into the most significant bit (MSB) position. The LSB is extracted and examined. If the LSB was a 1, the register is then exclusive ORed with a preset, fixed value. If the LSB was a 0, no exclusive OR takes place.

This process is repeated until eight shifts have been performed. After the last (eighth) shift, the next 8-bit character is exclusive ORed with the register's current value, and the process repeats for eight more shifts as described above. The final contents of the register, after all the characters of the message have been applied, is the CRC value.

A calculated procedure for generating a CRC is:

1. Load a 16-bit register with \$FFFF. Call this the CRC register.
2. Exclusive OR the first 8-bit byte of the message with the low-order byte of the 16-bit CRC register, putting the result in the CRC register.
3. Shift the CRC register one bit to the right (toward the LSB), zero-filling the MSB. Extract and examine the LSB.
4. (If the LSB was 0): Repeat Step 3 (another shift).  
(If the LSB was 1): Exclusive OR the CRC register with the polynomial value \$A001 (1010 0000 0000 0001).
5. Repeat Steps 3 and 4 until 8 shifts have been performed. When this is done, a complete 8-bit byte will have been processed.
6. Repeat Steps 2 through 5 for the next 8-bit byte of the message. Continue doing this until all bytes have been processed.
7. The final contents of the CRC register is the CRC value.
8. When the CRC is placed into the message, its upper and lower bytes must be swapped as described below.

### PLACING THE CRC INTO THE MESSAGE

When the 16-bit CRC (two 8-bit bytes) is transmitted in the message, the low-order byte will be transmitted first, followed by the high-order byte.

For example, if the CRC value is \$35F7 (0011 0101 1111 0111):

Addr	Func	Data Count	Data	Data	...	Data	CRC lo F7	CRC hi 35
------	------	---------------	------	------	-----	------	--------------	--------------

## CRC GENERATION FUNCTIONS - With Table

All of the possible CRC values are preloaded into two arrays, which are simply indexed as the function increments through the message buffer. One array contains all of the 256 possible CRC values for the high byte of the 16-bit CRC field, and the other array contains all of the values for the low byte. Indexing the CRC in this way provides faster execution than would be achieved by calculating a new CRC value with each new character from the message buffer.

```

/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, High half word*/
rom unsigned char CRC_Table_Hi[] = {
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40,
    0x40
};

/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, Low half word*/
rom unsigned char CRC_Table_Lo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
    0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
    0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
    0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
    0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
    0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
    0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
    0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
    0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
    0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
    0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
    0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
    0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
    0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
    0x40
};

};

unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
    unsigned char CRCHi = 0xFF;
    unsigned char CRCLo = 0xFF;
    int Index;
    unsigned short ret;

    while( Length-- )
    {
        Index = CRCLo ^ *Buffer++ ;
        CRCLo = CRCHi ^ CRC_Table_Hi[Index];
        CRCHi = CRC_Table_Lo[Index];
    }
    ret=((unsigned short)CRCHi << 8);
    ret|= (unsigned short)CRCLo;
    return ret;
}

```



## CRC GENERATION FUNCTIONS - Without Table

```
unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
/* ModBus_CRC16 Calculatd CRC16 with polynome 0xA001 and init value 0xFFFF
Input *Buffer - pointer on data
Input Lenght - number byte in buffer
Output - calculated CRC16
*/
    unsigned int cur_crc;

    cur_crc=0xFFFF;
    do
    {
        unsigned int i = 8;
        cur_crc = cur_crc ^ *Buffer++;
        do
        {
            if (0x0001 & cur_crc)
            {
                cur_crc >>= 1;
                cur_crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                cur_crc >>= 1;
            }
        }
        while (--i);
    }
    while (--Length);

    return cur_crc;
}
```

## 2. Read commands structure

**In case of module combined with counter:** The master communication device can send commands to the module to read its status and setup or to read the measured values, status and setup relevant to the counter.

**In case of counter with integrated communication:** The master communication device can send commands to the counter to read its status, setup and the measured values.

More registers can be read, at the same time, sending a single command, only if the registers are consecutive (see chapter 5).

According to the used MODBUS protocol mode, the read command is structured as follows.

### 2.1 MODBUS ASCII/RTU

Values contained both in Query or Response messages are in hex format.

Query example in case of MODBUS RTU: 01030002000265CB

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Slave address	1
03	-	Function code	1
00	High	Starting register	2
02	Low		
00	High	No. of words to be read	2
02	Low		
65	High	Error check (CRC)	2
CB	Low		

Response example in case of MODBUS RTU: 01030400035571F547

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Slave address	1
03	-	Function code	1
04	-	Byte count	1
00	High	Requested data	4
03	Low		
55	High		
71	Low		
F5	High	Error check (CRC)	2
47	Low		

## 2.2 MODBUS TCP

Values contained both in Query or Response messages are in hex format.

Query example in case of MODBUS TCP: 010000000006010400020002

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
06	-	Byte count	1
01	-	Unit identifier	1
04	-	Function code	1
00	High	Starting register	2
02	Low		
00	High	No. of words to be read	2
02	Low		

Response example in case of MODBUS TCP: 01000000000701040400035571

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
07	-	Byte count	1
01	-	Unit identifier	1
04	-	Function code	1
04	-	No. of byte of requested data	2
00	High	Requested data	4
03	Low		
55	High		
71	Low		

## 2.3 Floating point as per IEEE Standard

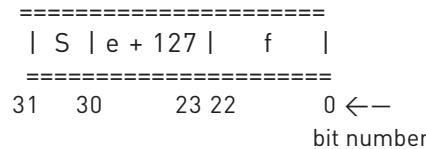
The basic format allows a IEEE standard floating-point number to be represented in a single 32 bit format, as shown below:

$$N.n = (-1)^S 2^{e-127} (1.f)$$

where **S** is the sign bit, **e'** is the first part of the exponent and **f** is the decimal fraction placed next to 1. Internally the exponent is 8 bits in length and the stored fraction is 23 bits long.

A round to nearest method is applied to the calculated value of floating point.

The floating-point format is shown as follows:



where:

	<b>bit length</b>
Sign	1
Exponent	8
Fraction	23 + {1}
Total	m = 32 + {1}
<b>Exponent</b>	
Min e'	0
Max e'	255
Bias	127



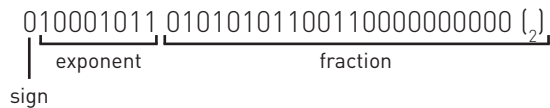
Fractions (decimals) are always shown while the leading 1 (hidden bit) is not stored.

### EXAMPLE OF CONVERSION OF VALUE SHOWN WITH FLOATING POINT

Value read with floating point:

$$45AACC00_{(16)}$$

Value converted in binary format:



$$\text{sign} = 0$$

$$\text{exponent} = 10001011_2 = 139_{10}$$

$$\begin{aligned} \text{fraction} &= 010101011001100000000000_2 / 8388608_{10} = \\ &= 2804736_{10} / 8388608_{10} = 0.334350585_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N.n &= (-1)^S 2^{e-127} (1+f) = \\ &= (-1)^0 2^{139-127} (1.334350585) = \\ &= (+1) (4096) (1.334350585) = \\ &= 5465.5 \end{aligned}$$

## 3. Write commands structure

**In case of module combined with counter:** The master communication device can send commands to the module to program itself or to program the counter.

**In case of counter with integrated communication:** The master communication device can send commands to the counter to program it.

More settings can be carried out, at the same time, sending a single command, only if the relevant registers are consecutive (see chapter 5).

According to the used MODBUS protocol type, the write command is structured as follows.

### 3.1 MODBUS ASCII/RTU

Values contained both in Request or Response messages are in hex format.

Query example in case of MODBUS RTU: 011005150001020008F053

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Slave address	1
10	-	Function code	1
05	High	Starting register	2
15	Low		
00	High	No. of words to be written	2
01	Low		
02	-	Data byte counter	1
00	High	Data for programming	2
08	Low		
F0	High	Error check (CRC)	2
53	Low		

Response example in case of MODBUS RTU: 01100515000110C1

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Slave address	1
10	-	Function code	1
05	High	Starting register	2
15	Low		
00	High	No. of written words	2
01	Low		
10	High	Error check (CRC)	2
C1	Low		

## 3.2 MODBUS TCP

Values contained both in Request or Response messages are in hex format.

Query example in case of MODBUS TCP: 010000000009011005150001020008

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
09	-	Byte count	1
01	-	Unit identifier	1
10	-	Function code	1
05	High	Starting register	2
15	Low		
00	High	No. of words to be written	2
01	Low		
02	-	Data byte counter	1
00	High	Data for programming	2
08	Low		

Response example in case of MODBUS TCP: 010000000006011005150001

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
06	-	Byte count	1
01	-	Unit identifier	1
10	-	Function code	1
05	High	Starting register	2
15	Low		
00	High	Command successfully sent	2
01	Low		

## 4. Exception codes

**In case of module combined with counter:** When the module receives a not-valid query, an error message (exception code) is sent.

**In case of counter with integrated communication:** When the counter receives a not-valid query, an error message (exception code) is sent.

According to the used MODBUS protocol mode, possible exception codes are as follows.

### 4.1 MODBUS ASCII/RTU

Values contained in Response messages are in hex format.

Response example in case of MODBUS RTU: 01830131F0

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Slave address	1
83	-	Function code (80+03)	1
01	-	Exception code	1
31	High	Error check (CRC)	2
F0	Low		

Exception codes for MODBUS ASCII/RTU are following described:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** the function code received in the query is not an allowable action.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** the data address received in the query is not an allowable address (i.e. the combination of register and transfer length is invalid).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** a value contained in the query data field is not an allowable value.
- \$04 ILLEGAL RESPONSE LENGTH:** the request would generate a response with size bigger than that available for MODBUS protocol.

### 4.2 MODBUS TCP

Values contained in Response messages are in hex format.

Response example in case of MODBUS TCP: 010000000003018302

Example	Byte	Description	No. of bytes
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
03	-	No. of byte of next data in this string	1
01	-	Unit identifier	1
83	-	Function code (80+03)	1
02	-	Exception code	1

Exception codes for MODBUS TCP are following described:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** the function code is unknown by the server.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** the data address received in the query is not an allowable address for the counter (i.e. the combination of register and transfer length is invalid).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** a value contained in the query data field is not an allowable value for the counter.
- \$04 SERVER FAILURE:** the server failed during the execution.
- \$05 ACKNOWLEDGE:** the server accepted the server invocation but the service requires a relatively long time to execute. The server therefore returns only an acknowledgement of the service invocation receipt.
- \$06 SERVER BUSY:** the server was unable to accept the MB request PDU. The client application has the responsibility of deciding if and when re-sending the request.
- \$0A GATEWAY PATH UNAVAILABLE:** the communication module (or the counter, in case of counter with integrated communication) is not configured or cannot communicate.
- \$0B GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND:** the counter is not available in the network.

## 5. General information on register tables



NOTE

Highest number of registers (or bytes) which can be read with a single command:

- in ASCII mode: 63 registers
- in RTU mode: 127 registers
- in TCP mode: 256 bytes



NOTE

Highest number of registers which can be programmed with a single command:

- in ASCII mode: 13 registers
- in RTU mode: 29 registers
- in TCP mode: 1 register



NOTE

The register values are in hex format (\$).

TABLE HEADER	MEANING												
<b>Parameter</b>	Measuring parameter to be read												
<b>Register description</b>	Description of the register to be read / written												
<b>F. code (Hex)</b>	Function code in hex format. It identifies the command type (reading / writing)												
<b>Sign (according to the module/counter model)</b>	<p><b>SIGN BIT MODE:</b> If this column is checked, the read register value can have positive or negative sign. Convert a signed register value as shown in the following instructions: The Most Significant Bit (MSB) indicates the sign as follows: 0=positive (+), 1=negative (-). <u>NEGATIVE VALUE EXAMPLE:</u></p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">MSB</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">\$8020 =</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">10000000000100000</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">=</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">-32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">HEX</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">BIN</td> <td></td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">DEC</td> </tr> </table>	MSB				\$8020 =	10000000000100000	=	-32	HEX	BIN		DEC
MSB													
\$8020 =	10000000000100000	=	-32										
HEX	BIN		DEC										
<b>INTEGER</b>	Details for INTEGER type registers												
<b>IEEE</b>	Details for IEEE standard type registers												
<b>Register (Hex)</b>	Register address in hex format												
<b>Words</b>	Number of word to be read / written for the register (length)												
<b>M.U.</b>	Measuring unit of parameter												
<b>Data meaning</b>	Description of data received by a response of a reading command												
<b>Programmable data</b>	Description of data which can be sent for a writing command												



Two register set can be selected for communication, according to the module or the counter with integrated communication:

- **Register set 0 (default):** even / odd words registers.
- **Register set 1:** even words registers. Not available for LAN GATEWAY modules, available only for counters with integrated MODBUS, counters with integrated ETHERNET or RS485 modules with firmware release 2.00 or higher.

It is possible to switch from Register set 0 to 1 and viceversa, function available only for counters with integrated communication or RS485 modules with firmware release 2.00 or higher.

## 6. Register set 0

### 6.1 READING registers (Function code \$01/\$03/\$04)

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
<b>REAL TIME VALUES</b>								
V1 • L-N voltage phase 1	03/04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • L-N voltage phase 2	03/04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • L-N voltage phase 3	03/04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • L-L voltage line 12	03/04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • L-L voltage line 23	03/04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • L-L voltage line 31	03/04		000A	2	mV	100A	2	V
V $\Sigma$ • System voltage	03/04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Phase 1 current	03/04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Phase 2 current	03/04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Phase 3 current	03/04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Neutral current	03/04	X	0014	2	mA	1014	2	A
A $\Sigma$ • System current	03/04	X	0016	2	mA	1016	2	A
PF1 • Phase 1 power factor	03/04	X	0018	1	-	1018	2	-
PF2 • Phase 2 power factor	03/04	X	0019	1	-	101A	2	-
PF3 • Phase 3 power factor	03/04	X	001A	1	-	101C	2	-
PF $\Sigma$ • System power factor	03/04	X	001B	1	-	101E	2	-
P1 • Phase 1 active power	03/04	X	001C	3	mW	1020	2	W
P2 • Phase 2 active power	03/04	X	001F	3	mW	1022	2	W
P3 • Phase 3 active power	03/04	X	0022	3	mW	1024	2	W
P $\Sigma$ • System active power	03/04	X	0025	3	mW	1026	2	W
S1 • Phase 1 apparent power	03/04	X	0028	3	mVA	1028	2	VA
S2 • Phase 2 apparent power	03/04	X	002B	3	mVA	102A	2	VA
S3 • Phase 3 apparent power	03/04	X	002E	3	mVA	102C	2	VA
S $\Sigma$ • System apparent power	03/04	X	0031	3	mVA	102E	2	VA
Q1 • Phase 1 reactive power	03/04	X	0034	3	mvar	1030	2	var
Q2 • Phase 2 reactive power	03/04	X	0037	3	mvar	1032	2	var
Q3 • Phase 3 reactive power	03/04	X	003A	3	mvar	1034	2	var
Q $\Sigma$ • System reactive power	03/04	X	003D	3	mvar	1036	2	var
F • Frequency	03/04		0040	1	mHz	1038	2	Hz
Phase sequence	03/04		0041	1	-	103A	2	-
INTEGER: \$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=not defined IEEE for counters with integrated communication and RS485 modules: \$3DFBE76D=123-CCW, \$3E072B02=321-CW, \$0=not defined IEEE for LAN GATEWAY modules: \$0=123-CCW, \$3F800000=321-CW, \$40000000=not defined								

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

### TOTAL COUNTER VALUES

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0100	3	0.1 Wh	1100	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0103	3	0.1 Wh	1102	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0106	3	0.1 Wh	1104	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		0109	3	0.1 Wh	1106	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		010C	3	0.1 Wh	1108	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		010F	3	0.1 Wh	110A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0112	3	0.1 Wh	110C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		0115	3	0.1 Wh	110E	2	Wh
+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0118	3	0.1 VAh	1110	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		011B	3	0.1 VAh	1112	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		011E	3	0.1 VAh	1114	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		0121	3	0.1 VAh	1116	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0124	3	0.1 VAh	1118	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0127	3	0.1 VAh	111A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		012A	3	0.1 VAh	111C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		012D	3	0.1 VAh	111E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0130	3	0.1 VAh	1120	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0133	3	0.1 VAh	1122	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0136	3	0.1 VAh	1124	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		0139	3	0.1 VAh	1126	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		013C	3	0.1 VAh	1128	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		013F	3	0.1 VAh	112A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0142	3	0.1 VAh	112C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		0145	3	0.1 VAh	112E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0148	3	0.1 varh	1130	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		014B	3	0.1 varh	1132	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		014E	3	0.1 varh	1134	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		0151	3	0.1 varh	1136	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0154	3	0.1 varh	1138	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0157	3	0.1 varh	113A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		015A	3	0.1 varh	113C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		015D	3	0.1 varh	113E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0160	3	0.1 varh	1140	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0163	3	0.1 varh	1142	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0166	3	0.1 varh	1144	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		0169	3	0.1 varh	1146	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		016C	3	0.1 varh	1148	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		016F	3	0.1 varh	114A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0172	3	0.1 varh	114C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		0175	3	0.1 varh	114E	2	varh

### TARIFF 1 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0200	3	0.1 Wh	1200	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0203	3	0.1 Wh	1202	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0206	3	0.1 Wh	1204	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		0209	3	0.1 Wh	1206	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		020C	3	0.1 Wh	1208	2	Wh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

### TARIFF 1 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		020F	3	0.1 Wh	120A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0212	3	0.1 Wh	120C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		0215	3	0.1 Wh	120E	2	Wh
+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0218	3	0.1 VAh	1210	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		021B	3	0.1 VAh	1212	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		021E	3	0.1 VAh	1214	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		0221	3	0.1 VAh	1216	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0224	3	0.1 VAh	1218	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0227	3	0.1 VAh	121A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		022A	3	0.1 VAh	121C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		022D	3	0.1 VAh	121E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0230	3	0.1 VAh	1220	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0233	3	0.1 VAh	1222	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0236	3	0.1 VAh	1224	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		0239	3	0.1 VAh	1226	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		023C	3	0.1 VAh	1228	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		023F	3	0.1 VAh	122A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0242	3	0.1 VAh	122C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		0245	3	0.1 VAh	122E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0248	3	0.1 varh	1230	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		024B	3	0.1 varh	1232	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		024E	3	0.1 varh	1234	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		0251	3	0.1 varh	1236	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0254	3	0.1 varh	1238	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0257	3	0.1 varh	123A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		025A	3	0.1 varh	123C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		025D	3	0.1 varh	123E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0260	3	0.1 varh	1240	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0263	3	0.1 varh	1242	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0266	3	0.1 varh	1244	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		0269	3	0.1 varh	1246	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		026C	3	0.1 varh	1248	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		026F	3	0.1 varh	124A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0272	3	0.1 varh	124C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		0275	3	0.1 varh	124E	2	varh

### TARIFF 2 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0300	3	0.1 Wh	1300	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0303	3	0.1 Wh	1302	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0306	3	0.1 Wh	1304	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		0309	3	0.1 Wh	1306	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		030C	3	0.1 Wh	1308	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		030F	3	0.1 Wh	130A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0312	3	0.1 Wh	130C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		0315	3	0.1 Wh	130E	2	Wh
+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0318	3	0.1 VAh	1310	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		031B	3	0.1 VAh	1312	2	VAh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

### TARIFF 2 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		031E	3	0.1 VAh	1314	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		0321	3	0.1 VAh	1316	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0324	3	0.1 VAh	1318	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0327	3	0.1 VAh	131A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		032A	3	0.1 VAh	131C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		032D	3	0.1 VAh	131E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0330	3	0.1 VAh	1320	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0333	3	0.1 VAh	1322	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0336	3	0.1 VAh	1324	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		0339	3	0.1 VAh	1326	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		033C	3	0.1 VAh	1328	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		033F	3	0.1 VAh	132A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0342	3	0.1 VAh	132C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		0345	3	0.1 VAh	132E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0348	3	0.1 varh	1330	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		034B	3	0.1 varh	1332	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		034E	3	0.1 varh	1334	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		0351	3	0.1 varh	1336	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0354	3	0.1 varh	1338	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0357	3	0.1 varh	133A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		035A	3	0.1 varh	133C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		035D	3	0.1 varh	133E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0360	3	0.1 varh	1340	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0363	3	0.1 varh	1342	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0366	3	0.1 varh	1344	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		0369	3	0.1 varh	1346	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		036C	3	0.1 varh	1348	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		036F	3	0.1 varh	134A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0372	3	0.1 varh	134C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		0375	3	0.1 varh	134E	2	varh

### PARTIAL COUNTER VALUES

+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		0400	3	0.1 Wh	1400	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		0403	3	0.1 Wh	1402	2	Wh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		0406	3	0.1 VAh	1404	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		0409	3	0.1 VAh	1406	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		040C	3	0.1 VAh	1408	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		040F	3	0.1 VAh	140A	2	VAh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		0412	3	0.1 varh	140C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		0415	3	0.1 varh	140E	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		0418	3	0.1 varh	1410	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		041B	3	0.1 varh	1412	2	varh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
<b>BALANCE VALUES</b>								
kWh $\Sigma$ • System active energy	03/04	X	041E	3	0.1 Wh	1414	2	Wh
kVAh $\Sigma$ -L • System lagging apparent energy	03/04	X	0421	3	0.1 VAh	1416	2	VAh
kVAh $\Sigma$ -C • System leading apparent energy	03/04	X	0424	3	0.1 VAh	1418	2	VAh
kvarh $\Sigma$ -L • System lagging reactive energy	03/04	X	0427	3	0.1 varh	141A	2	varh
kvarh $\Sigma$ -C • System leading reactive energy	03/04	X	042A	3	0.1 varh	141C	2	varh

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	

**COUNTER & COMMUNICATION DATA**

Counter serial number	03/04	0500	5	10 ASCII chars. (\$00-\$FF)
Counter model	03/04	0505	1	\$03=6A 3phases, 4wires \$08=80A 3phases, 4wires \$0C=80A 1phase, 2wires
Counter type	03/04	0506	1	\$00=with RESET function, NO MID \$01=NO MID \$02=MID \$03=with wiring selection, NO MID \$05=MID no varh \$09=with wiring selection, MID \$0A=with wiring selection, MID no varh \$0B=with RESET function, with wiring selection, NO MID
Counter firmware release 1	03/04	0507	1	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$66=102 → rel. 1.02
Counter hardware version	03/04	0508	1	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$64=100 → rev. 1.00
Reserved	03/04	0509	2	
Tariff in use (not available for counter with integrated ETHERNET)	03/04	050B	1	\$01=tariff 1 \$02=tariff 2
Primary/secondary value	03/04	050C	1	\$00=primary \$01=secondary
Error code	03/04	050D	1	\$00=none \$01=phase sequence error \$02=RTC lost (only for counter with integrated ETHERNET)
CT value (only for counter 6A 3phase model)	03/04	050E	1	\$0001-\$2710
Reserved	03/04	050F	2	
FSA value	03/04	0511	1	\$00=1A \$01=5A \$02=80A
Wiring mode	03 / 04	0512	1	\$01=3phases, 4 wires, 3 currents \$02=3phases, 3 wires, 2 currents \$03=1phase \$04=3phases, 3 wires, 3 currents
MODBUS address	03 / 04	0513	1	\$01-\$F7
MODBUS mode (not available for MODBUS TCP)	03 / 04	0514	1	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	
<b>COUNTER &amp; COMMUNICATION DATA</b>				
Communication speed (not available for MODBUS TCP)	03 / 04	0515	1	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Reserved	03 / 04	0516	1	
Partial counters status	03 / 04	0517	1	Convert the read Hex value in Binary. e.g. \$0003= 0000000000000011  Each bit corresponds to the status of a partial counter. 0=inactive 1=active  0000000000000011 ←  Start to read bit string following the arrow. The first bit corresponds to the status of the first counter in the list: 1) +kWh $\Sigma$ PAR 2) -kWh $\Sigma$ PAR 3) +kVAh $\Sigma$ -L PAR 4) -kVAh $\Sigma$ -L PAR 5) +kVAh $\Sigma$ -C PAR 6) -kVAh $\Sigma$ -C PAR 7) +kvarh $\Sigma$ -L PAR 8) -kvarh $\Sigma$ -L PAR 9) +kvarh $\Sigma$ -C PAR 10) -kvarh $\Sigma$ -C PAR  The last six bits of the string are reserved.  In the example, only +kWh $\Sigma$ PAR and -kWh $\Sigma$ PAR counters are active.
Module serial number	03 / 04	0518	5	10 ASCII chars. (\$00÷\$FF)
Signed value representation	03 / 04	051D	1	\$00=sign bit \$01=2's complement
Reserved	03 / 04	051E	1	
Module firmware release	03 / 04	051F	1	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$66=102 → rel. 1.02
Module hardware version	03 / 04	0520	1	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$64=100 → rev. 1.00
Reserved	03 / 04	0521	2	
Register set type	03 / 04	0523	1	00=register set 0
Counter firmware release 2	03 / 04	0600	1	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$C8=200 → rel. 2.00

Register description	F. code (Hex)	Register (Hex)	Data meaning
<b>COILS</b>			
Alarm events	01	0000	<p>40 coils</p> <p><b>Byte 1 - voltage out of range</b>   UV3   UV2   UV1   UVΣ   OV3   OV2   OV1   OVΣ  </p> <p><b>Byte 2 - line voltage out of range</b>   COM   RES   UV31   UV23   UV12   OV31   OV23   OV12  </p> <p><b>Byte 3/4 - current out of range</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   UIN   UI3   UI2   UI1   UIΣ   OIN   OI3   OI2   OI1   OIΣ  </p> <p><b>Byte 5 - frequency out of range</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   RES   F  </p> <p><b>LEGEND</b> UV=undervoltage OV=overvoltage UI=undercurrent OI=overcurrent F=frequency out of range COM=IR communication error RES=reserved bit to 0</p> <p><b>NOTE:</b> the voltage, current and frequency threshold values can change according to the counter model. Please refer to the table shown below.</p>

COUNTER NOMINAL VOLTAGE	PARAMETER THRESHOLDS			
	PHASE VOLTAGE available only for 2-4 wire model counters	LINE VOLTAGE not available for 2 wire model counter	CURRENT	FREQUENCY
A	UV <sub>L-N</sub> : Vnom -20% OV <sub>L-N</sub> : Vnom +20%	UV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 -20% OV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 +20%	UI: Start current value (Ist) OI: Full scale value (FS)	F low: 45Hz F high: 65Hz
B				
C	UV <sub>L-N</sub> : 230V -20% OV <sub>L-N</sub> : 240V +20%	UV <sub>L-L</sub> : 400V -20% OV <sub>L-L</sub> : 415V +20%		
D				

## 6.2 WRITING registers (Function code \$10)

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
<b>COUNTER &amp; COMMUNICATION DATA</b>				
MODBUS address	10	0513	1	\$01÷\$F7
MODBUS mode (not available for MODBUS TCP)	10	0514	1	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Communication speed (not available for MODBUS TCP)	10	0515	1	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Reset counters (only for counter provided with RESET function)	10	0516	1	\$00=total counters \$01=tariff 1 counters \$02=tariff 2 counters \$03=all counters
Partial counters status	10	0517	1	Byte 1 - partial counter selection: \$00=+kWh $\sum$ PAR \$01=-kWh $\sum$ PAR \$02=+kVAh $\sum$ -L PAR \$03=-kVAh $\sum$ -L PAR \$04=+kVAh $\sum$ -C PAR \$05=-kVAh $\sum$ -C PAR \$06=+kvarh $\sum$ -L PAR \$07=-kvarh $\sum$ -L PAR \$08=+kvarh $\sum$ -C PAR \$09=-kvarh $\sum$ -C PAR \$0A=all partial counters  Byte 2 - partial counter/s operation: \$01=start \$02=stop \$03=reset  e.g. start +kWh $\sum$ PAR counter 00=+kWh $\sum$ PAR 01=start final value to be set: 0001
Switch to register set 1 (not available for LAN GATEWAY modules and for RS485 modules with firmware release lower than 2.00)	10	100B	1	\$01=switch to register set 1

### NOTE

\$0513, \$0514, \$0515 writing registers allow to program the communication parameters.



## 7. Register set 1



The following registers ARE NOT AVAILABLE for RS485 modules with firmware release lower than 2.00 and for LAN GATEWAY modules.

### 7.1 READING registers (Function code \$01/\$03/\$04)

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
<b>REAL TIME VALUES</b>								
V1 • L-N voltage phase 1	03/04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • L-N voltage phase 2	03/04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • L-N voltage phase 3	03/04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • L-L voltage line 12	03/04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • L-L voltage line 23	03/04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • L-L voltage line 31	03/04		000A	2	mV	100A	2	V
V $\Sigma$ • System voltage	03/04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Phase 1 current	03/04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Phase 2 current	03/04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Phase 3 current	03/04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Neutral current	03/04	X	0014	2	mA	1014	2	A
A $\Sigma$ • System current	03/04	X	0016	2	mA	1016	2	A
PF1 • Phase 1 power factor	03/04	X	0018	2	-	1018	2	-
PF2 • Phase 2 power factor	03/04	X	001A	2	-	101A	2	-
PF3 • Phase 3 power factor	03/04	X	001C	2	-	101C	2	-
PF $\Sigma$ • System power factor	03/04	X	001E	2	-	101E	2	-
P1 • Phase 1 active power	03/04	X	0020	4	mW	1020	2	W
P2 • Phase 2 active power	03/04	X	0024	4	mW	1022	2	W
P3 • Phase 3 active power	03/04	X	0028	4	mW	1024	2	W
P $\Sigma$ • System active power	03/04	X	002C	4	mW	1026	2	W
S1 • Phase 1 apparent power	03/04	X	0030	4	mVA	1028	2	VA
S2 • Phase 2 apparent power	03/04	X	0034	4	mVA	102A	2	VA
S3 • Phase 3 apparent power	03/04	X	0038	4	mVA	102C	2	VA
S $\Sigma$ • System apparent power	03/04	X	003C	4	mVA	102E	2	VA
Q1 • Phase 1 reactive power	03/04	X	0040	4	mvar	1030	2	var
Q2 • Phase 2 reactive power	03/04	X	0044	4	mvar	1032	2	var
Q3 • Phase 3 reactive power	03/04	X	0048	4	mvar	1034	2	var
Q $\Sigma$ • System reactive power	03/04	X	004C	4	mvar	1036	2	var
F • Frequency	03/04		0050	2	mHz	1038	2	Hz
Phase sequence	03/04		0052	2	-	103A	2	-
INTEGER: \$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=not defined IEEE for counters with integrated communication and RS485 modules: \$3DFBE76D=123-CCW, \$3E072B02=321-CW, \$0=not defined IEEE for LAN GATEWAY modules: \$0=123-CCW, \$3F800000=321-CW, \$40000000=not defined								

#### TOTAL COUNTER VALUES

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0100	4	0.1 Wh	1100	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0104	4	0.1 Wh	1102	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0108	4	0.1 Wh	1104	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		010C	4	0.1 Wh	1106	2	Wh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

**TOTAL COUNTER VALUES**

-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		0110	4	0.1 Wh	1108	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		0114	4	0.1 Wh	110A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0118	4	0.1 Wh	110C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		011C	4	0.1 Wh	110E	2	Wh
+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0120	4	0.1 VAh	1110	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		0124	4	0.1 VAh	1112	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		0128	4	0.1 VAh	1114	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		012C	4	0.1 VAh	1116	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0130	4	0.1 VAh	1118	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0134	4	0.1 VAh	111A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		0138	4	0.1 VAh	111C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		013C	4	0.1 VAh	111E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0140	4	0.1 VAh	1120	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0144	4	0.1 VAh	1122	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0148	4	0.1 VAh	1124	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		014C	4	0.1 VAh	1126	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		0150	4	0.1 VAh	1128	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		0154	4	0.1 VAh	112A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0158	4	0.1 VAh	112C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		015C	4	0.1 VAh	112E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0160	4	0.1 varh	1130	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		0164	4	0.1 varh	1132	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		0168	4	0.1 varh	1134	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		016C	4	0.1 varh	1136	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0170	4	0.1 varh	1138	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0174	4	0.1 varh	113A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		0178	4	0.1 varh	113C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		017C	4	0.1 varh	113E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0180	4	0.1 varh	1140	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0184	4	0.1 varh	1142	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0188	4	0.1 varh	1144	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		018C	4	0.1 varh	1146	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		0190	4	0.1 varh	1148	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		0194	4	0.1 varh	114A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0198	4	0.1 varh	114C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		019C	4	0.1 varh	114E	2	varh

**TARIFF 1 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)**

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0200	4	0.1 Wh	1200	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0204	4	0.1 Wh	1202	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0208	4	0.1 Wh	1204	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		020C	4	0.1 Wh	1206	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		0210	4	0.1 Wh	1208	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		0214	4	0.1 Wh	120A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0218	4	0.1 Wh	120C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		021C	4	0.1 Wh	120E	2	Wh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

### TARIFF 1 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0220	4	0.1 VAh	1210	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		0224	4	0.1 VAh	1212	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		0228	4	0.1 VAh	1214	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		022C	4	0.1 VAh	1216	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0230	4	0.1 VAh	1218	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0234	4	0.1 VAh	121A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		0238	4	0.1 VAh	121C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		023C	4	0.1 VAh	121E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0240	4	0.1 VAh	1220	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0244	4	0.1 VAh	1222	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0248	4	0.1 VAh	1224	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		024C	4	0.1 VAh	1226	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		0250	4	0.1 VAh	1228	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		0254	4	0.1 VAh	122A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0258	4	0.1 VAh	122C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		025C	4	0.1 VAh	122E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0260	4	0.1 varh	1230	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		0264	4	0.1 varh	1232	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		0268	4	0.1 varh	1234	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		026C	4	0.1 varh	1236	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0270	4	0.1 varh	1238	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0274	4	0.1 varh	123A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		0278	4	0.1 varh	123C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		027C	4	0.1 varh	123E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0280	4	0.1 varh	1240	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0284	4	0.1 varh	1242	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0288	4	0.1 varh	1244	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		028C	4	0.1 varh	1246	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		0290	4	0.1 varh	1248	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		0294	4	0.1 varh	124A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0298	4	0.1 varh	124C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		029C	4	0.1 varh	124E	2	varh

### TARIFF 2 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03/04		0300	4	0.1 Wh	1300	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03/04		0304	4	0.1 Wh	1302	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03/04		0308	4	0.1 Wh	1304	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		030C	4	0.1 Wh	1306	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03/04		0310	4	0.1 Wh	1308	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03/04		0314	4	0.1 Wh	130A	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03/04		0318	4	0.1 Wh	130C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		031C	4	0.1 Wh	130E	2	Wh
+kVAh1-L • Phase 1 imported lagging apparent energy	03/04		0320	4	0.1 VAh	1310	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported lagging apparent energy	03/04		0324	4	0.1 VAh	1312	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported lagging apparent energy	03/04		0328	4	0.1 VAh	1314	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		032C	4	0.1 VAh	1316	2	VAh

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

### TARIFF 2 COUNTER VALUES (not available for counter with integrated ETHERNET)

-kVAh1-L • Phase 1 exported lagging apparent energy	03/04		0330	4	0.1 VAh	1318	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported lagging apparent energy	03/04		0334	4	0.1 VAh	131A	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported lagging apparent energy	03/04		0338	4	0.1 VAh	131C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		033C	4	0.1 VAh	131E	2	VAh
+kVAh1-C • Phase 1 imported leading apparent energy	03/04		0340	4	0.1 VAh	1320	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported leading apparent energy	03/04		0344	4	0.1 VAh	1322	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported leading apparent energy	03/04		0348	4	0.1 VAh	1324	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		034C	4	0.1 VAh	1326	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported leading apparent energy	03/04		0350	4	0.1 VAh	1328	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported leading apparent energy	03/04		0354	4	0.1 VAh	132A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported leading apparent energy	03/04		0358	4	0.1 VAh	132C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		035C	4	0.1 VAh	132E	2	VAh
+kvarh1-L • Phase 1 imported lagging reactive energy	03/04		0360	4	0.1 varh	1330	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported lagging reactive energy	03/04		0364	4	0.1 varh	1332	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported lagging reactive energy	03/04		0368	4	0.1 varh	1334	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		036C	4	0.1 varh	1336	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported lagging reactive energy	03/04		0370	4	0.1 varh	1338	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported lagging reactive energy	03/04		0374	4	0.1 varh	133A	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported lagging reactive energy	03/04		0378	4	0.1 varh	133C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		037C	4	0.1 varh	133E	2	varh
+kvarh1-C • Phase 1 imported leading reactive energy	03/04		0380	4	0.1 varh	1340	2	varh
+kvarh2-C • Phase 2 imported leading reactive energy	03/04		0384	4	0.1 varh	1342	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported leading reactive energy	03/04		0388	4	0.1 varh	1344	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		038C	4	0.1 varh	1346	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported leading reactive energy	03/04		0390	4	0.1 varh	1348	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported leading reactive energy	03/04		0394	4	0.1 varh	134A	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported leading reactive energy	03/04		0398	4	0.1 varh	134C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		039C	4	0.1 varh	134E	2	varh

### PARTIAL COUNTER VALUES

+kWh $\Sigma$ • System imported active energy	03/04		0400	4	0.1 Wh	1400	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • System exported active energy	03/04		0404	4	0.1 Wh	1402	2	Wh
+kVAh $\Sigma$ -L • System imported lagging apparent energy	03/04		0408	4	0.1 VAh	1404	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • System exported lagging apparent energy	03/04		040C	4	0.1 VAh	1406	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • System imported leading apparent energy	03/04		0410	4	0.1 VAh	1408	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • System exported leading apparent energy	03/04		0414	4	0.1 VAh	140A	2	VAh
+kvarh $\Sigma$ -L • System imported lagging reactive energy	03/04		0418	4	0.1 varh	140C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • System exported lagging reactive energy	03/04		041C	4	0.1 varh	140E	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • System imported leading reactive energy	03/04		0420	4	0.1 varh	1410	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • System exported leading reactive energy	03/04		0424	4	0.1 varh	1412	2	varh

### BALANCE VALUES

kWh $\Sigma$ • System active energy	03/04	X	0428	4	0.1 Wh	1414	2	Wh
kVAh $\Sigma$ -L • System lagging apparent energy	03/04	X	042C	4	0.1 VAh	1416	2	VAh
kVAh $\Sigma$ -C • System leading apparent energy	03/04	X	0430	4	0.1 VAh	1418	2	VAh
kvarh $\Sigma$ -L • System lagging reactive energy	03/04	X	0434	4	0.1 varh	141A	2	varh
kvarh $\Sigma$ -C • System leading reactive energy	03/04	X	0438	4	0.1 varh	141C	2	varh

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	
<b>COUNTER &amp; COMMUNICATION DATA</b>				
Counter serial number	03/04	0500	6	10 ASCII chars. (\$00-\$FF) [LSB]
Counter model	03/04	0506	2	\$03=6A 3phases, 4wires \$08=80A 3phases, 4wires \$0C=80A 1phase, 2wires
Counter type	03/04	0508	2	\$00=with RESET function, NO MID \$01=NO MID \$02=MID \$03=with wiring selection, NO MID \$05=MID no varh \$09=with wiring selection, MID \$0A=with wiring selection, MID no varh \$0B=with RESET function, with wiring selection, NO MID
Counter firmware release 1	03/04	050A	2	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$66=102 → rel. 1.02
Counter hardware version	03/04	050C	2	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$64=100 → rev. 1.00
Reserved	03/04	050E	2	
Tariff in use (not available for counter with integrated ETHERNET)	03/04	0510	2	\$01=tariff 1 \$02=tariff 2
Primary/secondary value	03/04	0512	2	\$00=primary \$01=secondary
Error code	03/04	0514	2	\$00=none \$01=phase sequence error \$02=RTC lost (only for counter with integrated ETHERNET)
CT value (only for counter 6A 3phase model)	03/04	0516	2	\$0001-\$2710
Reserved	03/04	0518	2	
FSA value	03/04	051A	2	\$00=1A \$01=5A \$02=80A
Wiring mode	03/04	051C	2	\$01=3phases, 4 wires, 3 currents \$02=3phases, 3 wires, 2 currents \$03=1phase \$04=3phases, 3 wires, 3 currents
MODBUS address	03/04	051E	2	\$01-\$F7
MODBUS mode (not available for MODBUS TCP)	03/04	0520	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Communication speed (not available for MODBUS TCP)	03/04	0522	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Reserved	03/04	0524	2	

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	
<b>COUNTER &amp; COMMUNICATION DATA</b>				
Partial counters status	03/04	0526	2	<p>Consider only the last word (e.g. \$00000003→\$0003) Convert the read Hex value in Binary. e.g. \$0003= 0000000000000011</p> <p>Each bit corresponds to the status of a partial counter. 0=inactive 1=active</p> <p>0000000000000011 ←</p> <p>Start to read bit string following the arrow. The first bit corresponds to the status of the first counter in the list:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) +kWh<math>\Sigma</math> PAR</li> <li>2) -kWh<math>\Sigma</math> PAR</li> <li>3) +kVAh<math>\Sigma</math>-L PAR</li> <li>4) -kVAh<math>\Sigma</math>-L PAR</li> <li>5) +kVAh<math>\Sigma</math>-C PAR</li> <li>6) -kVAh<math>\Sigma</math>-C PAR</li> <li>7) +kvarh<math>\Sigma</math>-L PAR</li> <li>8) -kvarh<math>\Sigma</math>-L PAR</li> <li>9) +kvarh<math>\Sigma</math>-C PAR</li> <li>10) -kvarh<math>\Sigma</math>-C PAR</li> </ol> <p>The last six bits of the string are reserved.</p> <p>In the example, only +kWh<math>\Sigma</math> PAR and -kWh<math>\Sigma</math> PAR counters are active.</p>
Module serial number	03 / 04	0528	6	10 ASCII chars. (\$00÷\$FF) (LSB)
Signed value representation	03 / 04	052E	2	\$00=sign bit \$01=2's complement
Reserved	03 / 04	0530	2	
Module firmware release	03 / 04	0532	2	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$66=102 → rel. 1.02
Module hardware version	03 / 04	0534	2	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$64=100 → rev. 1.00
Reserved	03 / 04	0536	2	
Register set type	03 / 04	0538	2	01=register set 1
Counter firmware release 2	03 / 04	0600	2	Convert the read Hex value in Decimal value. e.g. \$C8=200 → rel. 2.00

Register description	F. code (Hex)	Register (Hex)	Data meaning
<b>COILS</b>			
Alarm events	01	0000	<p>40 coils</p> <p><b>Byte 1 - voltage out of range</b>   UV3   UV2   UV1   UVΣ   OV3   OV2   OV1   OVΣ  </p> <p><b>Byte 2 - line voltage out of range</b>   COM   RES   UV31   UV23   UV12   OV31   OV23   OV12  </p> <p><b>Byte 3/4 - current out of range</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   UIN   UI3   UI2   UI1   UIΣ   OIN   OI3   OI2   OI1   OIΣ  </p> <p><b>Byte 5 - frequency out of range</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   RES   F  </p> <p><b>LEGEND</b> UV=undervoltage OV=overvoltage UI=undercurrent OI=overcurrent F=frequency out of range COM=IR communication error RES=reserved bit to 0</p> <p><b>NOTE:</b> the voltage, current and frequency threshold values can change according to the counter model. Please refer to the table shown below.</p>

COUNTER NOMINAL VOLTAGE	PARAMETER THRESHOLDS			
	PHASE VOLTAGE available only for 2-4 wire model counters	LINE VOLTAGE not available for 2 wire model counter	CURRENT	FREQUENCY
A	UV <sub>L-N</sub> : Vnom -20% OV <sub>L-N</sub> : Vnom +20%	UV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 -20% OV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 +20%	UI: Start current value (Ist) OI: Full scale value (FS)	F low: 45Hz F high: 65Hz
B				
C	UV <sub>L-N</sub> : 230V -20% OV <sub>L-N</sub> : 240V +20%	UV <sub>L-L</sub> : 400V -20% OV <sub>L-L</sub> : 415V +20%		
D				

## 7.2 WRITING registers (Function code \$10)

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
<b>COUNTER &amp; COMMUNICATION DATA</b>				
MODBUS address	10	051E	2	\$01-\$F7
MODBUS mode (not available for MODBUS TCP)	10	0520	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Communication speed (not available for MODBUS TCP)	10	0522	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Reset counters (only for counter provided with RESET function)	10	0524	2	\$00=total counters \$01=tariff 1 counters \$02=tariff 2 counters \$03=all counters
Partial counters status	10	0526	2	Set the MS word always to 0000. The LS word must be structured as follows: Byte 1 - partial counter selection: \$00=+kWh $\Sigma$ PAR \$01=-kWh $\Sigma$ PAR \$02=+kVAh $\Sigma$ -L PAR \$03=-kVAh $\Sigma$ -L PAR \$04=+kVAh $\Sigma$ -C PAR \$05=-kVAh $\Sigma$ -C PAR \$06=+kvarh $\Sigma$ -L PAR \$07=-kvarh $\Sigma$ -L PAR \$08=+kvarh $\Sigma$ -C PAR \$09=-kvarh $\Sigma$ -C PAR \$0A=all partial counters Byte 2 - partial counter/s operation: \$01=start \$02=stop \$03=reset  e.g. start +kWh $\Sigma$ PAR counter 00=+kWh $\Sigma$ PAR 01=start final value to be set: 00000001
Switch to register set 0	10	1010	2	\$00=switch to register set 0

 **NOTE**

\$051E, \$0520, \$0522 writing registers allow to program the communication parameters.



# **Protocollo di comunicazione MODBUS**

**per i moduli RS485 MODBUS e LAN GATEWAY**

**per i contatori con interfaccia RS485 MODBUS integrata**

**per i contatori con interfaccia ETHERNET integrata**

Edizione gennaio 2015

# Sommario

<b>1. Descrizione .....</b>	<b>3</b>
1.1 Generazione LRC .....	4
1.2 Generazione CRC .....	5
<b>2. Struttura comandi di lettura .....</b>	<b>8</b>
2.1 MODBUS ASCII/RTU .....	8
2.2 MODBUS TCP .....	9
2.3 Virgola mobile secondo lo standard IEEE .....	10
<b>3. Struttura comandi di scrittura .....</b>	<b>11</b>
3.1 MODBUS ASCII/RTU .....	11
3.2 MODBUS TCP .....	12
<b>4. Codici di errore .....</b>	<b>13</b>
4.1 MODBUS ASCII/RTU .....	13
4.2 MODBUS TCP .....	13
<b>5. Informazioni generali sulle tabelle dei registri .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Set di registri 0 .....</b>	<b>15</b>
6.1 Registri di LETTURA (Codice di funzione \$01/\$03/\$04) .....	15
6.2 Registri di SCRITTURA (Codice di funzione \$10) .....	22
<b>7. Set di registri 1 .....</b>	<b>23</b>
7.1 Registri di LETTURA (Codice di funzione \$01/\$03/\$04) .....	23
7.2 Registri di SCRITTURA (Codice di funzione \$10) .....	30

# 1. Descrizione

MODBUS ASCII/RTU è un protocollo di comunicazione master-slave in grado di supportare fino a 247 slave organizzati in forma di bus o di rete a stella.

Il protocollo usa una connessione simplex su una singola linea. In questo modo, i messaggi di comunicazione si muovono in due direzioni diverse su una stessa linea.

MODBUS TCP è una variante della famiglia MODBUS. Nello specifico, svolge lo scambio di messaggi MODBUS in ambiente "Intranet" o "Internet" utilizzando il protocollo TCP/IP su porta fissa **502**.

I messaggi master-slave possono essere:

- **Letture (Codice di funzione \$01 / \$03 / \$04)**: la comunicazione avviene tra il master ed un solo slave. Consente di leggere informazioni sul contatore interrogato
- **Scrittura (Codice di funzione \$10)**: la comunicazione avviene tra il master ed un solo slave. Consente di cambiare le impostazioni del contatore
- **Broadcast (non disponibile per MODBUS TCP)**: la comunicazione avviene tra il master e tutti gli slave connessi. E' sempre un comando di scrittura (Codice di funzione \$10) e richiede come numero logico \$00

In una connessione di tipo multi-point (MODBUS ASCII/RTU), lo **slave address** (detto anche **numero logico**) consente di identificare ogni contatore durante la comunicazione. Ogni contatore è preimpostato con uno slave address di default (01) e l'utente può modificarlo.

In caso di MODBUS TCP, lo slave address è sostituito da un singolo byte, lo **Unit identifier**.

## STRUTTURA DI UN FRAME DI COMUNICAZIONE

### Modalità ASCII

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 1 Stop (7E1)

Nome	Lunghezza	Funzione
START FRAME	1 car.	Segnale di inizio messaggio. Inizia con due punti ":" (\$3A)
CAMPO INDIRIZZO	2 car.	Numero logico contatore
CODICE DI FUNZIONE	2 car.	Codice di funzione (\$01 / \$03 / \$04 / \$10)
CAMPO DATI	n car.	Dati + la lunghezza cambia in relazione al tipo di messaggio
ERROR CHECK	2 car.	Controllo errori (LRC)
END FRAME	2 car.	Carriage return - line feed (CRLF) (\$0D & \$0A)

### Modalità RTU

Bit per byte: 1 Start, 8 Bit, None, 1 Stop (8N1)

Nome	Lunghezza	Funzione
START FRAME	4 car. idle	Il tempo di silenzio deve durare almeno 4 caratteri (MARK condition)
CAMPO INDIRIZZO	8 bit	Numero logico contatore
CODICE DI FUNZIONE	8 bit	Codice di funzione (\$01 / \$03 / \$04 / \$10)
CAMPO DATI	n x 8 bit	Dati + la lunghezza cambia in relazione al tipo di messaggio
ERROR CHECK	16 bit	Controllo errori (CRC)
END FRAME	4 car. idle	Il tempo di silenzio tra i frame deve durare almeno 4 caratteri

## Modalità TCP

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 2 Stop (7E2)

Nome	Lunghezza	Funzione
TRANSACTION ID	2 byte	Per la sincronizzazione tra i messaggi server & client
PROTOCOL ID	2 byte	Zero per MODBUS TCP
BYTE COUNT	2 byte	Numero di byte rimanenti in questo frame
UNIT ID	1 byte	Slave address (255 se non utilizzato)
CODICE DI FUNZIONE	1 byte	Codice di funzione (\$01 / \$04 / \$10)
BYTE DI DATI	n byte	Dati come risposta o comando

## 1.1 Generazione LRC

Il campo "Longitudinal Redundancy Check" (LRC) è composto da un byte, contenente un valore binario codificato su 8 bit. Il valore LRC è calcolato dal dispositivo di trasmissione che lo pone nel messaggio. Il dispositivo ricevente calcola a sua volta il valore LRC durante la ricezione del messaggio, e lo confronta con il valore presente nel campo LRC. Se i due valori non sono uguali, viene segnalato un errore. Per il calcolo LRC occorre sommare tutti i campi che compongono il frame tra di loro con una somma ad 8 bit senza riporto, il risultato ottenuto andrà poi espresso in complemento a 2. LRC è un campo da 8 bit, pertanto ogni carattere aggiunto che potrebbe risultare in un valore decimale maggiore di 255, porterebbe il valore del campo completamente a zero. Dato che non esiste un nono bit, il riporto viene eliminato automaticamente.

La procedura per generare il valore LRC è la seguente:

1. Aggiungere tutti i bytes nel messaggio, ad esclusione dei due punti iniziali e dei CR LF finali. Aggiungerli in un campo da 8 bit, così da eliminare il riporto.
2. Sottrarre il valore del campo finale da \$FF, per produrre il complemento a 2.
3. Aggiungere 1 per produrre il complemento a 2.

### INSERIRE IL VALORE LRC NEL MESSAGGIO

Quando il valore LRC da 8 bit (2 caratteri ASCII) viene trasmesso nel messaggio, viene inviato prima il carattere high seguito poi dal carattere low. Per esempio, se il valore LRC è \$52 (0101 0010):

Colon '.'	Addr	Func	Data Count	Data	Data	....	Data	LRC Hi '5'	LRC Lo '2'	CR	LF
--------------	------	------	---------------	------	------	------	------	---------------	---------------	----	----

### FUNZIONE-C PER IL CALCOLO DI LRC

\*pucFrame - pointer on "Addr" of message

usLen - length message from "Addr" to end "Data"

```
UCHAR prvucMBLRC( UCHAR * pucFrame, USHORT usLen )
{
    UCHAR          ucLRC = 0;  /* LRC char initialized */

    while( usLen-- )
    {
        ucLRC += *pucFrame++;  /* Add buffer byte without carry */
    }

    /* Return twos complement */
    ucLRC = ( UCHAR ) ( -( ( CHAR ) ucLRC ) );
    return ucLRC;
}
```

## 1.2 Generazione CRC

Il campo "Cyclical Redundancy Check" (CRC) è composto da 2 byte, contenente un valore binario codificato su 16 bit. Il valore CRC è calcolato dal dispositivo di trasmissione che lo pone nel messaggio. Il dispositivo ricevente calcola a sua volta il valore CRC durante la ricezione del messaggio, e lo confronta con il valore presente nel campo CRC. Se i due valori non sono uguali, viene segnalato un errore.

Per generare il CRC occorre prima di tutto precaricare un registro da 16 bit tutti a 1. Poi verrà avviata l'elaborazione per l'applicazione dei successivi bytes (da 8 bit) del messaggio al contenuto corrente del registro. In ogni carattere solo 8 bit di dati sono utilizzati per generare il CRC. Non vengono applicati al CRC i bit di start e stop e il bit di parità. Durante la generazione del CRC, per ogni carattere da 8 bit viene effettuato il calcolo XOR con i contenuti del registro. Successivamente il risultato viene spostato nella direzione del bit meno significativo (LSB= least significant bit), con uno zero inserito alla posizione del bit più significativo (MSB= most significant bit). LSB viene estratto ed esaminato. Se LSB era 1, al registro viene effettuato il calcolo XOR con valore fisso preimpostato. Se LSB era 0, non viene effettuato nessun calcolo XOR. Questo processo viene ripetuto fino a quando si raggiungono 8 spostamenti. Dopo l'ultimo spostamento (l'ottavo), al carattere a 8 bit successivo viene effettuato il calcolo XOR con il valore di registro corrente, e il processo ripete nuovamente altri 8 spostamenti come precedentemente descritto. Il valore CRC corrisponderà al contenuto finale del registro, dopo che tutti i caratteri del messaggio sono stati applicati.

La procedura per generare il valore CRC è la seguente:

1. Caricare un registro da 16 bit con \$FFFF. Chiamarlo registro CRC.
2. Effettuare il calcolo XOR sul primo byte (da 8 bit) del messaggio con il byte low del registro CRC da 16 bit, inserendo il risultato nel registro CRC.
3. Spostare il bit 1 del registro CRC a destra (verso LSB), e porre a zero MSB. Estrarre ed esaminare LSB.
4. (Se LSB era 0): Ripetere il punto 3 (un altro spostamento). (Se LSB era 1): Operazione XOR sul registro CRC con il valore polinomio \$A001 (1010 0000 0000 0001).
5. Ripetere i punti 3 e 4 fino a raggiungere 8 spostamenti. Dopo aver effettuato questi 8 spostamenti, verrà elaborato un byte completo da 8 bit.
6. Ripetere i punti dal 2 al 5 per il byte (da 8 bit) del messaggio successivo. Continuare questo procedimento fino a quando tutti i byte saranno elaborati.
7. Il contenuto finale del registro CRC corrisponderà al valore CRC.
8. Quando il valore CRC viene posto nel messaggio, i relativi byte high e low devono essere scambiati come segue.

### INSERIRE IL VALORE CRC NEL MESSAGGIO

Quando il valore CRC da 16 bit (due byte da 8 bit) viene trasmesso nel messaggio, viene inviato prima il carattere low seguito poi dal carattere high.

Per esempio, se il valore CRC è \$35F7 (0011 0101 1111 0111):

Addr	Func	Data Count	Data	Data	...	Data	CRC lo F7	CRC hi 35
------	------	---------------	------	------	-----	------	--------------	--------------



## FUNZIONI PER IL CALCOLO DI CRC - Senza tabella

```
unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
/* ModBus_CRC16 Calculatd CRC16 with polynome 0xA001 and init value 0xFFFF
Input *Buffer - pointer on data
Input Lenght - number byte in buffer
Output - calculated CRC16
*/
    unsigned int cur_crc;

    cur_crc=0xFFFF;
    do
    {
        unsigned int i = 8;
        cur_crc = cur_crc ^ *Buffer++;
        do
        {
            if (0x0001 & cur_crc)
            {
                cur_crc >>= 1;
                cur_crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                cur_crc >>= 1;
            }
        }
        while (--i);
    }
    while (--Length);

    return cur_crc;
}
```

## 2. Struttura comandi di lettura

**In caso di abbinamento modulo-contatore:** Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi al modulo per leggerne lo stato e le impostazioni oppure per leggere i valori misurati, lo stato e le impostazioni del contatore.

**In caso di contatore con comunicazione integrata:** Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi al contatore per leggerne lo stato, le impostazioni e i valori misurati.

Possono essere letti più registri contemporaneamente solo se consecutivi (vedere capitolo 5). A seconda della modalità di protocollo MODBUS utilizzata, il comando di lettura sarà strutturato come segue.

### 2.1 MODBUS ASCII/RTU

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio d'interrogazione in caso di MODBUS RTU: 01030002000265CB

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Slave address	1
03	-	Codice di funzione	1
00	High	Registro di partenza	2
02	Low		
00	High	N. di word da leggere	2
02	Low		
65	High	Error check (CRC)	2
CB	Low		

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS RTU: 01030400035571F547

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Slave address	1
03	-	Codice di funzione	1
04	-	Conteggio byte	1
00	High	Dati richiesti	4
03	Low		
55	High		
71	Low		
F5	High	Error check (CRC)	2
47	Low		



## 2.2 MODBUS TCP

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio d'interrogazione in caso di MODBUS TCP: 010000000006010400020002

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
06	-	Conteggio byte	1
01	-	Unit identifier	1
04	-	Codice di funzione	1
00	High	Registro di partenza	2
02	Low		
00	High	N. di word da leggere	2
02	Low		

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS TCP: 01000000000701040400035571

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
07	-	Conteggio byte	1
01	-	Unit identifier	1
04	-	Codice di funzione	1
04	-	N. di byte dei dati richiesti	2
00	High	Dati richiesti	4
03	Low		
55	High		
71	Low		

## 2.3 Virgola mobile secondo lo standard IEEE

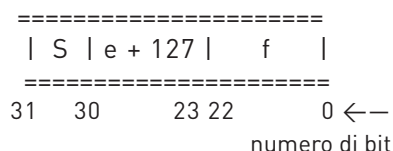
Il formato di base consente la rappresentazione di un numero in virgola mobile secondo lo standard IEEE nel formato singola precisione (32 bit), come di seguito indicato:

$$N.n = (-1)^S 2^{e-127} (1.f)$$

dove **S** è il bit del segno, **e'** è la prima parte dell'esponente ed **f** è la frazione decimale da accostare ad 1. Internamente l'esponente ha una lunghezza di 8 bit e la frazione memorizzata è lunga 23 bit.

Il valore di virgola mobile calcolato viene arrotondato.

Rappresentazione del formato della virgola mobile:



dove:

	lunghezza in bit
Segno	1
Esponente	8
Frazione	23 + (1)
Totale	m = 32 + (1)
<b>Esponente</b>	
Min e'	0
Max e'	255
Bias	127



NOTA

Le frazioni (le parti decimali) sono sempre riportate mentre l'unità (bit nascosto) non è memorizzato.

### ESEMPIO DI CONVERSIONE DI UN VALORE RAPPRESENTATO IN VIRGOLA MOBILE

Valore letto in virgola mobile:

45AACC00<sub>(16)</sub>

Valore convertito in formato binario:

```

010001011 010101011001100000000000 (2)
|-----|-----|
| esponente | frazione |
segno
  
```

segno = 0

esponente = 10001011<sub>(2)</sub> = 139<sub>(10)</sub>

frazione = 010101011001100000000000<sub>(2)</sub> / 8388608<sub>(10)</sub> =  
= 2804736<sub>(10)</sub> / 8388608<sub>(10)</sub> = 0.334350585<sub>(10)</sub>

$$\begin{aligned}
 N.n &= (-1)^S 2^{e-127} (1+f) = \\
 &= (-1)^0 2^{139-127} (1.334350585) = \\
 &= (+1) (4096) (1.334350585) = \\
 &= 5465.5
 \end{aligned}$$

## 3. Struttura comandi di scrittura

**In caso di abbinamento modulo-contatore:** Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi al modulo per programmarlo oppure per effettuare impostazioni sul contatore.

**In caso di contatore con comunicazione integrata:** Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi al contatore per programmarlo.

Possono essere effettuate più impostazioni contemporaneamente con un solo comando solo se i registri relativi sono consecutivi (vedere capitolo 5). A seconda della modalità di protocollo MODBUS utilizzata, il comando di scrittura sarà strutturato come segue.

### 3.1 MODBUS ASCII/RTU

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio d'interrogazione in caso di MODBUS RTU: 011005150001020008F053

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Slave address	1
10	-	Codice di funzione	1
05	High	Registro di partenza	2
15	Low		
00	High	N. di word da programmare	2
01	Low		
02	-	Conteggio byte dati	1
00	High	Dati per la programmazione	2
08	Low		
F0	High	Error check (CRC)	2
53	Low		

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS RTU: 01100515000110C1

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Slave address	1
10	-	Codice di funzione	1
05	High	Registro di partenza	2
15	Low		
00	High	N. di word programmati	2
01	Low		
10	High	Error check (CRC)	2
C1	Low		

## 3.2 MODBUS TCP

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio d'interrogazione in caso di MODBUS TCP: 010000000009011005150001020008

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
09	-	Conteggio byte	1
01	-	Unit identifier	1
10	-	Codice di funzione	1
05	High	Registro di partenza	2
15	Low		
00	High	N. di word da leggere	2
01	Low		
02	-	Conteggio byte dati	1
00	High	Dati per la programmazione	2
08	Low		

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS TCP: 010000000006011005150001

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
06	-	Conteggio byte	1
01	-	Unit identifier	1
10	-	Codice di funzione	1
05	High	Registro di partenza	2
15	Low		
00	High	Command successfully sent	2
01	Low		

## 4. Codici di errore

**In caso di abbinamento modulo-contatore:** Quando il modulo riceve un'interrogazione non valida, viene inviato un messaggio di errore (codice di errore).

**In caso di contatore con comunicazione integrata:** Quando il contatore riceve un'interrogazione non valida, viene inviato un messaggio di errore (codice di errore).

A seconda della modalità di protocollo MODBUS utilizzata, l'eventuale messaggio di errore sarà strutturato come segue.

### 4.1 MODBUS ASCII/RTU

I valori contenuti nei messaggi di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS RTU: 01830131F0

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Slave address	1
83	-	Codice di funzione (80+03)	1
01	-	Codice di errore	1
31	High	Error check (CRC)	2
F0	Low		

I codici di errore per MODBUS ASCII/RTU sono qui di seguito descritti:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** il codice di funzione ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** l'indirizzo del registro ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido (es. la combinazione di un registro e la lunghezza di trasferimento dati relativa non è valida).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** un valore contenuto nel campo dati del messaggio d'interrogazione ricevuto non è valido.
- \$04 ILLEGAL RESPONSE LENGTH:** la richiesta potrebbe generare una risposta con una dimensione maggiore di quella supportata dal protocollo MODBUS.

### 4.2 MODBUS TCP

I valori contenuti nei messaggi di risposta sono in formato hex.

Esempio messaggio di risposta in caso di MODBUS TCP: 010000000003018302

Esempio	Byte	Descrizione	N. di byte
01	-	Transaction identifier	1
00	High	Protocol identifier	4
00	Low		
00	High		
00	Low		
03	-	No. of byte of next data in this string	1
01	-	Unit identifier	1
83	-	Codice di funzione (80+03)	1
02	-	Codice di errore	1

I codici di errore per MODBUS TCP sono qui di seguito descritti:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** il codice di funzione non è riconosciuto dal server.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** l'indirizzo del registro ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido (es. la combinazione di un registro e la lunghezza di trasferimento dati relativa non è valida).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** un valore contenuto nel campo dati del messaggio d'interrogazione ricevuto non è valido.
- \$04 SERVER FAILURE:** errore di esecuzione del server.
- \$05 ACKNOWLEDGE:** il server ha ricevuto e accettato il messaggio d'interrogazione ma il servizio richiede un tempo piuttosto lungo per l'esecuzione. Il server quindi risponde solo con la presa visione del comando ricevuto.
- \$06 SERVER BUSY:** il server non è in grado di accettare la richiesta PDU MB. L'applicazione client ha la responsabilità di decidere se e quando rinviare la richiesta.
- \$0A GATEWAY PATH UNAVAILABLE:** il modulo di comunicazione (oppure il contatore, in caso di contatore con comunicazione integrata) non è configurato oppure non può comunicare.
- \$0B GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND:** il contatore non è disponibile nella rete.

## 5. Informazioni generali sulle tabelle dei registri



NOTA

Numero massimo di registri (o byte) leggibili con un unico comando:

- in modalità ASCII: 63 registri
- in modalità RTU: 127 registri
- in modalità TCP: 256 byte



NOTA

Numero massimo di registri programmabili con un unico comando:

- in modalità ASCII: 13 registri
- in modalità RTU: 29 registri
- in modalità TCP: 1 registro



NOTA

I valori dei registri sono in formato hex (\$).

COLONNE TABELLA	SIGNIFICATO									
<b>Parametro</b>	Parametro di misura da leggere									
<b>Descrizione registro</b>	Descrizione del registro da leggere / programmare									
<b>Cod. di funzione (Hex)</b>	Codice di funzione in formato hex. Identifica il tipo di comando (lettura / scrittura)									
<b>Segno (a seconda del modello del modulo/contatore)</b>	<p><b>MODALITA' BIT DI SEGNO:</b> Se selezionata, il valore del registro di lettura può avere segno positivo o negativo. Per convertire un valore di registro con segno, seguire le istruzioni: Il bit più significativo (MSB=Most Significant Bit) indica il segno: 0=positivo (+), 1=negativo (-).</p> <p><u>ESEMPIO DI VALORE NEGATIVO:</u></p> <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>\$8020 =</td> <td>10000000000100000</td> <td>= -32</td> </tr> <tr> <td>HEX</td> <td>BIN</td> <td>DEC</td> </tr> </table> </div>		MSB		\$8020 =	10000000000100000	= -32	HEX	BIN	DEC
	MSB									
\$8020 =	10000000000100000	= -32								
HEX	BIN	DEC								
	<p><b>MODALITA' COMPLEMENTO A 2:</b> Se selezionata, il valore del registro di lettura può avere segno positivo o negativo. I valori negativi sono rappresentati in complemento a 2.</p>									
<b>INTERO</b>	Dettagli per registri di tipo INTERO									
<b>IEEE</b>	Dettagli per registri di tipo standard IEEE									
<b>Registro (Hex)</b>	Indirizzo del registro in formato hex									
<b>Word</b>	Numero di word da leggere / programmare per il registro (lunghezza)									
<b>U.M.</b>	Unità di misura del parametro									
<b>Significato valori</b>	Descrizione dei valori ricevuti da una risposta di un comando di lettura									
<b>Valori programmabili</b>	Descrizione dei valori che possono essere inviati per un comando di scrittura									

Esistono due tipologie di registri per la comunicazione, a seconda del modulo o del contatore con comunicazione integrata:

- **Set di registri 0 (default):** registri con word pari / dispari.
- **Set di registri 1:** registri con word pari. Non utilizzabile per moduli LAN GATEWAY, disponibile solo per contatori con MODBUS integrato, contatori con ETHERNET integrata o moduli RS485 con versione firmware 2.00 o superiore.

E' possibile passare al set di registri 0 a 1 e viceversa, funzione disponibile solo per contatori con comunicazione integrata o moduli RS485 con versione firmware 2.00 o superiore.

## 6. Set di registri 0

### 6.1 Registri di LETTURA (Codice di funzione \$01/\$03/\$04)

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
<b>VALORI IN TEMPO REALE</b>								
V1 • Tensione L-N fase 1	03 / 04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • Tensione L-N fase 2	03 / 04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • Tensione L-N fase 3	03 / 04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • Tensione di linea L-L 12	03 / 04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • Tensione di linea L-L 23	03 / 04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • Tensione di linea L-L 31	03 / 04		000A	2	mV	100A	2	V
V $\Sigma$ • Tensione di sistema	03 / 04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Corrente fase 1	03 / 04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Corrente fase 2	03 / 04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Corrente fase 3	03 / 04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Corrente di neutro	03 / 04	X	0014	2	mA	1014	2	A
A $\Sigma$ • Corrente di sistema	03 / 04	X	0016	2	mA	1016	2	A
PF1 • Fattore di potenza fase 1	03 / 04	X	0018	1	-	1018	2	-
PF2 • Fattore di potenza fase 2	03 / 04	X	0019	1	-	101A	2	-
PF3 • Fattore di potenza fase 3	03 / 04	X	001A	1	-	101C	2	-
PF $\Sigma$ • Fattore di potenza di sistema	03 / 04	X	001B	1	-	101E	2	-
P1 • Potenza attiva fase 1	03 / 04	X	001C	3	mW	1020	2	W
P2 • Potenza attiva fase 2	03 / 04	X	001F	3	mW	1022	2	W
P3 • Potenza attiva fase 3	03 / 04	X	0022	3	mW	1024	2	W
P $\Sigma$ • Potenza attiva di sistema	03 / 04	X	0025	3	mW	1026	2	W
S1 • Potenza apparente fase 1	03 / 04	X	0028	3	mVA	1028	2	VA
S2 • Potenza apparente fase 2	03 / 04	X	002B	3	mVA	102A	2	VA
S3 • Potenza apparente fase 3	03 / 04	X	002E	3	mVA	102C	2	VA
S $\Sigma$ • Potenza apparente di sistema	03 / 04	X	0031	3	mVA	102E	2	VA
Q1 • Potenza reattiva fase 1	03 / 04	X	0034	3	mvar	1030	2	var
Q2 • Potenza reattiva fase 2	03 / 04	X	0037	3	mvar	1032	2	var
Q3 • Potenza reattiva fase 3	03 / 04	X	003A	3	mvar	1034	2	var
Q $\Sigma$ • Potenza reattiva di sistema	03 / 04	X	003D	3	mvar	1036	2	var
F • Frequenza	03 / 04		0040	1	mHz	1038	2	Hz
Ordine delle fasi	03 / 04		0041	1	-	103A	2	-
INTERO: \$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=non definito IEEE per contatori con comunicazione integrata e moduli RS485: \$3DFBE76D=123-CCW, \$3E072B02=321-CW, \$0=non definito IEEE per moduli LAN GATEWAY: \$0=123-CCW, \$3F800000=321-CW, \$40000000=non definito								

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.

### VALORI DEI CONTATORI TOTALI

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03 / 04		0100	3	0.1 Wh	1100	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03 / 04		0103	3	0.1 Wh	1102	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03 / 04		0106	3	0.1 Wh	1104	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03 / 04		0109	3	0.1 Wh	1106	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03 / 04		010C	3	0.1 Wh	1108	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03 / 04		010F	3	0.1 Wh	110A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03 / 04		0112	3	0.1 Wh	110C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03 / 04		0115	3	0.1 Wh	110E	2	Wh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03 / 04		0118	3	0.1 VAh	1110	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03 / 04		011B	3	0.1 VAh	1112	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03 / 04		011E	3	0.1 VAh	1114	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03 / 04		0121	3	0.1 VAh	1116	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03 / 04		0124	3	0.1 VAh	1118	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03 / 04		0127	3	0.1 VAh	111A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03 / 04		012A	3	0.1 VAh	111C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03 / 04		012D	3	0.1 VAh	111E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03 / 04		0130	3	0.1 VAh	1120	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03 / 04		0133	3	0.1 VAh	1122	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03 / 04		0136	3	0.1 VAh	1124	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03 / 04		0139	3	0.1 VAh	1126	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03 / 04		013C	3	0.1 VAh	1128	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03 / 04		013F	3	0.1 VAh	112A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0142	3	0.1 VAh	112C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0145	3	0.1 VAh	112E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03 / 04		0148	3	0.1 varh	1130	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03 / 04		014B	3	0.1 varh	1132	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03 / 04		014E	3	0.1 varh	1134	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03 / 04		0151	3	0.1 varh	1136	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03 / 04		0154	3	0.1 varh	1138	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03 / 04		0157	3	0.1 varh	113A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03 / 04		015A	3	0.1 varh	113C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03 / 04		015D	3	0.1 varh	113E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03 / 04		0160	3	0.1 varh	1140	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03 / 04		0163	3	0.1 varh	1142	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03 / 04		0166	3	0.1 varh	1144	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03 / 04		0169	3	0.1 varh	1146	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03 / 04		016C	3	0.1 varh	1148	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03 / 04		016F	3	0.1 varh	114A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0172	3	0.1 varh	114C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0175	3	0.1 varh	114E	2	varh

### VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 1 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03 / 04		0200	3	0.1 Wh	1200	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03 / 04		0203	3	0.1 Wh	1202	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03 / 04		0206	3	0.1 Wh	1204	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03 / 04		0209	3	0.1 Wh	1206	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03 / 04		020C	3	0.1 Wh	1208	2	Wh



Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.

**VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 1 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)**

-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03 / 04		020F	3	0.1 Wh	120A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03 / 04		0212	3	0.1 Wh	120C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03 / 04		0215	3	0.1 Wh	120E	2	Wh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03 / 04		0218	3	0.1 VAh	1210	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03 / 04		021B	3	0.1 VAh	1212	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03 / 04		021E	3	0.1 VAh	1214	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03 / 04		0221	3	0.1 VAh	1216	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03 / 04		0224	3	0.1 VAh	1218	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03 / 04		0227	3	0.1 VAh	121A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03 / 04		022A	3	0.1 VAh	121C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03 / 04		022D	3	0.1 VAh	121E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03 / 04		0230	3	0.1 VAh	1220	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03 / 04		0233	3	0.1 VAh	1222	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03 / 04		0236	3	0.1 VAh	1224	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03 / 04		0239	3	0.1 VAh	1226	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03 / 04		023C	3	0.1 VAh	1228	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03 / 04		023F	3	0.1 VAh	122A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0242	3	0.1 VAh	122C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0245	3	0.1 VAh	122E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03 / 04		0248	3	0.1 varh	1230	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03 / 04		024B	3	0.1 varh	1232	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03 / 04		024E	3	0.1 varh	1234	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03 / 04		0251	3	0.1 varh	1236	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03 / 04		0254	3	0.1 varh	1238	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03 / 04		0257	3	0.1 varh	123A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03 / 04		025A	3	0.1 varh	123C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03 / 04		025D	3	0.1 varh	123E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03 / 04		0260	3	0.1 varh	1240	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03 / 04		0263	3	0.1 varh	1242	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03 / 04		0266	3	0.1 varh	1244	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03 / 04		0269	3	0.1 varh	1246	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03 / 04		026C	3	0.1 varh	1248	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03 / 04		026F	3	0.1 varh	124A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0272	3	0.1 varh	124C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0275	3	0.1 varh	124E	2	varh

**VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 2 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)**

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03 / 04		0300	3	0.1 Wh	1300	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03 / 04		0303	3	0.1 Wh	1302	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03 / 04		0306	3	0.1 Wh	1304	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03 / 04		0309	3	0.1 Wh	1306	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03 / 04		030C	3	0.1 Wh	1308	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03 / 04		030F	3	0.1 Wh	130A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03 / 04		0312	3	0.1 Wh	130C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03 / 04		0315	3	0.1 Wh	130E	2	Wh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03 / 04		0318	3	0.1 VAh	1310	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03 / 04		031B	3	0.1 VAh	1312	2	VAh

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
<b>VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 2 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)</b>								
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03 / 04		031E	3	0.1 VAh	1314	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03 / 04		0321	3	0.1 VAh	1316	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03 / 04		0324	3	0.1 VAh	1318	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03 / 04		0327	3	0.1 VAh	131A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03 / 04		032A	3	0.1 VAh	131C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03 / 04		032D	3	0.1 VAh	131E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03 / 04		0330	3	0.1 VAh	1320	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03 / 04		0333	3	0.1 VAh	1322	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03 / 04		0336	3	0.1 VAh	1324	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03 / 04		0339	3	0.1 VAh	1326	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03 / 04		033C	3	0.1 VAh	1328	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03 / 04		033F	3	0.1 VAh	132A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0342	3	0.1 VAh	132C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0345	3	0.1 VAh	132E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03 / 04		0348	3	0.1 varh	1330	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03 / 04		034B	3	0.1 varh	1332	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03 / 04		034E	3	0.1 varh	1334	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03 / 04		0351	3	0.1 varh	1336	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03 / 04		0354	3	0.1 varh	1338	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03 / 04		0357	3	0.1 varh	133A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03 / 04		035A	3	0.1 varh	133C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03 / 04		035D	3	0.1 varh	133E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03 / 04		0360	3	0.1 varh	1340	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03 / 04		0363	3	0.1 varh	1342	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03 / 04		0366	3	0.1 varh	1344	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03 / 04		0369	3	0.1 varh	1346	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03 / 04		036C	3	0.1 varh	1348	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03 / 04		036F	3	0.1 varh	134A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0372	3	0.1 varh	134C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0375	3	0.1 varh	134E	2	varh
<b>VALORI DEI CONTATORI PARZIALI</b>								
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03 / 04		0400	3	0.1 Wh	1400	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03 / 04		0403	3	0.1 Wh	1402	2	Wh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03 / 04		0406	3	0.1 VAh	1404	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03 / 04		0409	3	0.1 VAh	1406	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03 / 04		040C	3	0.1 VAh	1408	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03 / 04		040F	3	0.1 VAh	140A	2	VAh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03 / 04		0412	3	0.1 varh	140C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03 / 04		0415	3	0.1 varh	140E	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03 / 04		0418	3	0.1 varh	1410	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03 / 04		041B	3	0.1 varh	1412	2	varh

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
kWh $\Sigma$ • Energia attiva di sistema	03 / 04	X	041E	3	0.1 Wh	1414	2	Wh
kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva di sistema	03 / 04	X	0421	3	0.1 VAh	1416	2	VAh
kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva di sistema	03 / 04	X	0424	3	0.1 VAh	1418	2	VAh
kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva di sistema	03 / 04	X	0427	3	0.1 varh	141A	2	varh
kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva di sistema	03 / 04	X	042A	3	0.1 varh	141C	2	varh

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Significato valori
		Registro (Hex)	Word	

### DATI DEL CONTATORE E DI COMUNICAZIONE

Numero seriale contatore	03 / 04	0500	5	10 car. ASCII (\$00-\$FF)
Modello contatore	03 / 04	0505	1	\$03=6A trifase, 4fili \$08=80A trifase, 4fili \$0C=80A monofase, 2fili
Tipo contatore	03 / 04	0506	1	\$00=con funzione RESET, NO MID \$01=NO MID \$02=MID \$03=con inserzione progr., NO MID \$05=MID no varh \$09=con inserzione progr., MID \$0A=con inserzione progr., MID no varh \$0B=con funzione RESET, con inserzione progr., NO MID
Versione firmware 1 contatore	03 / 04	0507	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$66=102 → rel. 1.02
Versione hardware contatore	03 / 04	0508	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$64=100 → rev. 1.00
Riservato	03 / 04	0509	2	
Tariffa in uso (non disponibile per contatore con ETHERNET integrata)	03 / 04	050B	1	\$01=tariffa 1 \$02=tariffa 2
Valore primario/secondario	03 / 04	050C	1	\$00=primario \$01=secondario
Codice di errore	03 / 04	050D	1	\$00=nessuno \$01=ordine delle fasi errato \$02=perdita di data&ora
Valore TA (solo in caso di contatore modello 6A trifase)	03 / 04	050E	1	\$0001-\$2710
Riservato	03 / 04	050F	2	
Valore di fondoscala corrente (FSA)	03 / 04	0511	1	\$00=1A \$01=5A \$02=80A
Modalità d'inserzione	03 / 04	0512	1	\$01=3 fasi, 4 fili, 3 correnti \$02=3 fasi, 3 fili, 2 correnti \$03=monofase \$04=3 fasi, 3 fili, 3 correnti
Indirizzo MODBUS	03 / 04	0513	1	\$01-\$F7
Modalità MODBUS (non disponibile per MODBUS TCP)	03 / 04	0514	1	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Significato valori
		Registro (Hex)	Word	
<b>DATI DEL CONTATORE E DI COMUNICAZIONE</b>				
Velocità di comunicazione (non disponibile per MODBUS TCP)	03 / 04	0515	1	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Riservato	03 / 04	0516	1	
Stato dei contatori parziali	03 / 04	0517	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Binario. es. \$0003= 0000000000000011  Ogni bit corrisponde allo stato di un contatore parziale. 0=disabilitato 1=attivo  0000000000000011 ←  Iniziare a leggere la stringa di bit seguendo la direzione della freccia. Il primo bit corrisponde allo stato del primo contatore nell'elenco: 1) +kWhΣ PAR 2) -kWhΣ PAR 3) +kVAhΣ-L PAR 4) -kVAhΣ-L PAR 5) +kVAhΣ-C PAR 6) -kVAhΣ-C PAR 7) +kvarhΣ-L PAR 8) -kvarhΣ-L PAR 9) +kvarhΣ-C PAR 10) -kvarhΣ-C PAR  Gli ultimi sei bit della stringa sono riservati.  Nell'esempio indicato, solo i contatori +kWhΣ PAR e -kWhΣ PAR sono attivi.
Numero seriale modulo	03 / 04	0518	5	10 car. ASCII (\$00÷\$FF)
Rappresentazione del valore con segno	03 / 04	051D	1	\$00=bit di segno \$01=complemento a 2
Versione firmware modulo	03 / 04	051F	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$66=102 → rel. 1.02
Versione hardware modulo	03 / 04	0520	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$64=100 → rev. 1.00
Riservato	03 / 04	0521	2	
Tipologia set di registri	03 / 04	0523	1	00=set di registri 0
Versione firmware 2 contatore	03 / 04	0600	1	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$C8=200 → rel. 2.00

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	Registro (Hex)	Significato valori
<b>COILS</b>			
Eventi di allarme	01	0000	<p>40 coils</p> <p><b>Byte 1 - tensione fuori dal limite</b>   UV3   UV2   UV1   UVΣ   OV3   OV2   OV1   OVΣ  </p> <p><b>Byte 2 - tensione di linea fuori dal limite</b>   COM   RES   UV31   UV23   UV12   OV31   OV23   OV12  </p> <p><b>Byte 3/4 - corrente fuori dal limite</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   UI1   UI3   UI2   UI1   UIΣ   OI1   OI3   OI2   OI1   OIΣ  </p> <p><b>Byte 5 - frequenza fuori dal limite</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   RES   F  </p> <p><b>LEGENDA</b> UV=tensione sotto al limite OV=tensione sopra al limite UI=corrente sotto al limite OI=corrente sopra al limite F=frequenza fuori dal limite COM=errore comunicazione IR RES=bit riservato a 0</p> <p><b>NOTA:</b> i valori di soglia di tensione, corrente e frequenza possono cambiare a seconda del modello di contatore abbinato. Fare riferimento alla tabella riportata qui sotto.</p>

TENSIONE NOMINALE DEL CONTATORE	SOGLIE DEI PARAMETRI			
	TENSIONE DI FASE disponibile solo per contatori mod. 2-4 fili	TENSIONE DI LINEA non disponibile per contatore mod. 2 fili	CORRENTE	FREQUENZA
<b>A</b>				
<b>B</b>	UV <sub>L-N</sub> : Vnom -20% OV <sub>L-N</sub> : Vnom +20%	UV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 -20% OV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 +20%	UI: Valore di corrente di start (Ist) OI: Valore di fondo scala (FS)	F bassa: 45Hz F alta: 65Hz
<b>C</b>				
<b>D</b>	UV <sub>L-N</sub> : 230V -20% OV <sub>L-N</sub> : 240V +20%	UV <sub>L-L</sub> : 400V -20% OV <sub>L-L</sub> : 415V +20%		

## 6.2 Registri di SCRITTURA (Codice di funzione \$10)

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
<b>DATI CONTATORE E MODULO DI COMUNICAZIONE</b>				
Indirizzo MODBUS	10	0513	1	\$01÷\$F7
Modalità MODBUS (non disponibile per MODBUS TCP)	10	0514	1	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Velocità di comunicazione (non disponibile per MODBUS TCP)	10	0515	1	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Azzeramento dei contatori (solo in caso di contatore con funzione RESET)	10	0516	1	\$00=contatori totali \$01=contatori tariffa 1 \$02=contatori tariffa 2 \$03=tutti i contatori
Stato dei contatori parziali	10	0517	1	Byte 1-selezione del contatore parziale: \$00=+kWh $\sum$ PAR \$01=-kWh $\sum$ PAR \$02=+kVAh $\sum$ -L PAR \$03=-kVAh $\sum$ -L PAR \$04=+kVAh $\sum$ -C PAR \$05=-kVAh $\sum$ -C PAR \$06=+kvarh $\sum$ -L PAR \$07=-kvarh $\sum$ -L PAR \$08=+kvarh $\sum$ -C PAR \$09=-kvarh $\sum$ -C PAR \$0A=tutti i contatori parziali  Byte 2-azione su contatore/i parziale/i: \$01=avviare \$02=fermare \$03=azzerare  es. avvia il contatore +kWh $\sum$ PAR 00=+kWh $\sum$ PAR 01=start  valore finale da impostare: 0001
Commutazione sul set di registri 1 (non disponibile per moduli LAN GATEWAY e per moduli RS485 con versione firmware inferiore a 2.00)	10	100B	1	\$01=passa al set di registri 1

### NOTA

I registri di scrittura \$0513, \$0514, \$0515 consentono di programmare i parametri di comunicazione.

# 7. Set di registri 1



NOTA

I seguenti registri NON SONO UTILIZZABILI per i moduli RS485 con versione firmware inferiore a 2.00 e per i moduli LAN GATEWAY.

## 7.1 Registri di LETTURA (Codice di funzione \$01/\$03/\$04)

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
<b>VALORI IN TEMPO REALE</b>								
V1 • Tensione L-N fase 1	03/04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • Tensione L-N fase 2	03/04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • Tensione L-N fase 3	03/04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • Tensione di linea L-L 12	03/04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • Tensione di linea L-L 23	03/04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • Tensione di linea L-L 31	03/04		000A	2	mV	100A	2	V
V $\Sigma$ • Tensione di sistema	03/04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Corrente fase 1	03/04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Corrente fase 2	03/04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Corrente fase 3	03/04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Corrente di neutro	03/04	X	0014	2	mA	1014	2	A
A $\Sigma$ • Corrente di sistema	03/04	X	0016	2	mA	1016	2	A
PF1 • Fattore di potenza fase 1	03/04	X	0018	2	-	1018	2	-
PF2 • Fattore di potenza fase 2	03/04	X	001A	2	-	101A	2	-
PF3 • Fattore di potenza fase 3	03/04	X	001C	2	-	101C	2	-
PF $\Sigma$ • Fattore di potenza di sistema	03/04	X	001E	2	-	101E	2	-
P1 • Potenza attiva fase 1	03/04	X	0020	4	mW	1020	2	W
P2 • Potenza attiva fase 2	03/04	X	0024	4	mW	1022	2	W
P3 • Potenza attiva fase 3	03/04	X	0028	4	mW	1024	2	W
P $\Sigma$ • Potenza attiva di sistema	03/04	X	002C	4	mW	1026	2	W
S1 • Potenza apparente fase 1	03/04	X	0030	4	mVA	1028	2	VA
S2 • Potenza apparente fase 2	03/04	X	0034	4	mVA	102A	2	VA
S3 • Potenza apparente fase 3	03/04	X	0038	4	mVA	102C	2	VA
S $\Sigma$ • Potenza apparente di sistema	03/04	X	003C	4	mVA	102E	2	VA
Q1 • Potenza reattiva fase 1	03/04	X	0040	4	mvar	1030	2	var
Q2 • Potenza reattiva fase 2	03/04	X	0044	4	mvar	1032	2	var
Q3 • Potenza reattiva fase 3	03/04	X	0048	4	mvar	1034	2	var
Q $\Sigma$ • Potenza reattiva di sistema	03/04	X	004C	4	mvar	1036	2	var
F • Frequenza	03/04		0050	2	mHz	1038	2	Hz
Ordine delle fasi	03/04		0052	2	-	103A	2	-
INTERO: \$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=non definito IEEE per contatori con comunicazione integrata e moduli RS485: \$3DFBE76D=123-CCW, \$3E072B02=321-CW, \$0=non definito IEEE per moduli LAN GATEWAY: \$0=123-CCW, \$3F800000=321-CW, \$40000000=non definito								

### VALORI DEI CONTATORI TOTALI

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03/04		0100	4	0.1 Wh	1100	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03/04		0104	4	0.1 Wh	1102	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03/04		0108	4	0.1 Wh	1104	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03/04		010C	4	0.1 Wh	1106	2	Wh

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.

### VALORI DEI CONTATORI TOTALI

-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03/04		0110	4	0.1 Wh	1108	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03/04		0114	4	0.1 Wh	110A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03/04		0118	4	0.1 Wh	110C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03/04		011C	4	0.1 Wh	110E	2	Wh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03/04		0120	4	0.1 VAh	1110	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03/04		0124	4	0.1 VAh	1112	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03/04		0128	4	0.1 VAh	1114	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03/04		012C	4	0.1 VAh	1116	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03/04		0130	4	0.1 VAh	1118	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03/04		0134	4	0.1 VAh	111A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03/04		0138	4	0.1 VAh	111C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03/04		013C	4	0.1 VAh	111E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03/04		0140	4	0.1 VAh	1120	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03/04		0144	4	0.1 VAh	1122	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03/04		0148	4	0.1 VAh	1124	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03/04		014C	4	0.1 VAh	1126	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03/04		0150	4	0.1 VAh	1128	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03/04		0154	4	0.1 VAh	112A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03/04		0158	4	0.1 VAh	112C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03/04		015C	4	0.1 VAh	112E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03/04		0160	4	0.1 varh	1130	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03/04		0164	4	0.1 varh	1132	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03/04		0168	4	0.1 varh	1134	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03/04		016C	4	0.1 varh	1136	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03/04		0170	4	0.1 varh	1138	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03/04		0174	4	0.1 varh	113A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03/04		0178	4	0.1 varh	113C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03/04		017C	4	0.1 varh	113E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03/04		0180	4	0.1 varh	1140	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03/04		0184	4	0.1 varh	1142	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03/04		0188	4	0.1 varh	1144	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03/04		018C	4	0.1 varh	1146	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03/04		0190	4	0.1 varh	1148	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03/04		0194	4	0.1 varh	114A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03/04		0198	4	0.1 varh	114C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03/04		019C	4	0.1 varh	114E	2	varh

### VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 1 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03/04		0200	4	0.1 Wh	1200	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03/04		0204	4	0.1 Wh	1202	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03/04		0208	4	0.1 Wh	1204	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03/04		020C	4	0.1 Wh	1206	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03/04		0210	4	0.1 Wh	1208	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03/04		0214	4	0.1 Wh	120A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03/04		0218	4	0.1 Wh	120C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03/04		021C	4	0.1 Wh	120E	2	Wh



Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.

**VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 1 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)**

+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03/04		0220	4	0.1 VAh	1210	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03/04		0224	4	0.1 VAh	1212	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03/04		0228	4	0.1 VAh	1214	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03/04		022C	4	0.1 VAh	1216	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03/04		0230	4	0.1 VAh	1218	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03/04		0234	4	0.1 VAh	121A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03/04		0238	4	0.1 VAh	121C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03/04		023C	4	0.1 VAh	121E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03/04		0240	4	0.1 VAh	1220	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03/04		0244	4	0.1 VAh	1222	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03/04		0248	4	0.1 VAh	1224	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03/04		024C	4	0.1 VAh	1226	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03/04		0250	4	0.1 VAh	1228	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03/04		0254	4	0.1 VAh	122A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03/04		0258	4	0.1 VAh	122C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03/04		025C	4	0.1 VAh	122E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03/04		0260	4	0.1 varh	1230	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03/04		0264	4	0.1 varh	1232	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03/04		0268	4	0.1 varh	1234	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03/04		026C	4	0.1 varh	1236	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03/04		0270	4	0.1 varh	1238	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03/04		0274	4	0.1 varh	123A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03/04		0278	4	0.1 varh	123C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03/04		027C	4	0.1 varh	123E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03/04		0280	4	0.1 varh	1240	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03/04		0284	4	0.1 varh	1242	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03/04		0288	4	0.1 varh	1244	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03/04		028C	4	0.1 varh	1246	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03/04		0290	4	0.1 varh	1248	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03/04		0294	4	0.1 varh	124A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03/04		0298	4	0.1 varh	124C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03/04		029C	4	0.1 varh	124E	2	varh

**VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 2 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)**

+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03/04		0300	4	0.1 Wh	1300	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03/04		0304	4	0.1 Wh	1302	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03/04		0308	4	0.1 Wh	1304	2	Wh
+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03/04		030C	4	0.1 Wh	1306	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03/04		0310	4	0.1 Wh	1308	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03/04		0314	4	0.1 Wh	130A	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03/04		0318	4	0.1 Wh	130C	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03/04		031C	4	0.1 Wh	130E	2	Wh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03/04		0320	4	0.1 VAh	1310	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03/04		0324	4	0.1 VAh	1312	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03/04		0328	4	0.1 VAh	1314	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03/04		032C	4	0.1 VAh	1316	2	VAh

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.

### VALORI DEI CONTATORI DI TARIFFA 2 (non disponibili per contatore con ETHERNET integrata)

-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03/04		0330	4	0.1 VAh	1318	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03/04		0334	4	0.1 VAh	131A	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03/04		0338	4	0.1 VAh	131C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03/04		033C	4	0.1 VAh	131E	2	VAh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03/04		0340	4	0.1 VAh	1320	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03/04		0344	4	0.1 VAh	1322	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03/04		0348	4	0.1 VAh	1324	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03/04		034C	4	0.1 VAh	1326	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03/04		0350	4	0.1 VAh	1328	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03/04		0354	4	0.1 VAh	132A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03/04		0358	4	0.1 VAh	132C	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03/04		035C	4	0.1 VAh	132E	2	VAh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03/04		0360	4	0.1 varh	1330	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03/04		0364	4	0.1 varh	1332	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03/04		0368	4	0.1 varh	1334	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03/04		036C	4	0.1 varh	1336	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03/04		0370	4	0.1 varh	1338	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03/04		0374	4	0.1 varh	133A	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03/04		0378	4	0.1 varh	133C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03/04		037C	4	0.1 varh	133E	2	varh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03/04		0380	4	0.1 varh	1340	2	varh
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03/04		0384	4	0.1 varh	1342	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03/04		0388	4	0.1 varh	1344	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03/04		038C	4	0.1 varh	1346	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03/04		0390	4	0.1 varh	1348	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03/04		0394	4	0.1 varh	134A	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03/04		0398	4	0.1 varh	134C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03/04		039C	4	0.1 varh	134E	2	varh

### VALORI DEI CONTATORI PARZIALI

+kWh $\Sigma$ • Energia attiva importata di sistema	03/04		0400	4	0.1 Wh	1400	2	Wh
-kWh $\Sigma$ • Energia attiva esportata di sistema	03/04		0404	4	0.1 Wh	1402	2	Wh
+kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03/04		0408	4	0.1 VAh	1404	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03/04		040C	4	0.1 VAh	1406	2	VAh
+kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03/04		0410	4	0.1 VAh	1408	2	VAh
-kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03/04		0414	4	0.1 VAh	140A	2	VAh
+kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03/04		0418	4	0.1 varh	140C	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03/04		041C	4	0.1 varh	140E	2	varh
+kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03/04		0420	4	0.1 varh	1410	2	varh
-kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03/04		0424	4	0.1 varh	1412	2	varh

### VALORI DI BILANCIO

kWh $\Sigma$ • Energia attiva di sistema	03/04	X	0428	4	0.1 Wh	1414	2	Wh
kVAh $\Sigma$ -L • Energia apparente induttiva di sistema	03/04	X	042C	4	0.1 VAh	1416	2	VAh
kVAh $\Sigma$ -C • Energia apparente capacitiva di sistema	03/04	X	0430	4	0.1 VAh	1418	2	VAh
kvarh $\Sigma$ -L • Energia reattiva induttiva di sistema	03/04	X	0434	4	0.1 varh	141A	2	varh
kvarh $\Sigma$ -C • Energia reattiva capacitiva di sistema	03/04	X	0438	4	0.1 varh	141C	2	varh

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Significato valori
		Registro (Hex)	Word	
<b>DATI DEL CONTATORE E DI COMUNICAZIONE</b>				
Numero seriale contatore	03/04	0500	6	10 car. ASCII (\$00÷\$FF) (LSB)
Modello contatore	03/04	0506	2	\$03=6A trifase, 4fili \$08=80A trifase, 4fili \$0C=80A monofase, 2fili
Tipo contatore	03/04	0508	2	\$00=con funzione RESET, NO MID \$01=NO MID \$02=MID \$03=con inserzione progr., NO MID \$05=MID no varh \$09=con inserzione progr., MID \$0A=con inserzione progr., MID no varh \$0B=con funzione RESET, con inserzione progr., NO MID
Versione firmware 1 contatore	03/04	050A	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$66=102 → rel. 1.02
Versione hardware contatore	03/04	050C	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$64=100 → rev. 1.00
Riservato	03/04	050E	2	
Tariffa in uso (non disponibile per contatore con ETHERNET integrata)	03/04	0510	2	\$01=tariffa 1 \$02=tariffa 2
Valore primario/secondario	03/04	0512	2	\$00=primario \$01=secondario
Codice di errore	03/04	0514	2	\$00=nessuno \$01=ordine delle fasi errato \$02=perdita di data&ora
Valore TA (solo in caso di contatore modello 6A trifase)	03/04	0516	2	\$0001÷\$2710
Riservato	03/04	0518	2	
Valore di fondoscala corrente (FSA)	03/04	051A	2	\$00=1A \$01=5A \$02=80A
Modalità d'inserzione	03/04	051C	2	\$01=3 fasi, 4 fili, 3 correnti \$02=3 fasi, 3 fili, 2 correnti \$03=monofase \$04=3 fasi, 3 fili, 3 correnti
Indirizzo MODBUS	03/04	051E	2	\$01÷\$F7
Modalità MODBUS (non disponibile per MODBUS TCP)	03/04	0520	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Velocità di comunicazione (non disponibile per MODBUS TCP)	03/04	0522	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Riservato	03/04	0524	2	

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Significato valori
		Registro (Hex)	Word	
<b>DATI DEL CONTATORE E DI COMUNICAZIONE</b>				
Stato dei contatori parziali	03 / 04	0526	2	<p>Considerare solo l'ultimo word (es. \$00000003→\$0003) Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Binario. es. \$0003= 0000000000000011</p> <p>Ogni bit corrisponde allo stato di un contatore parziale. 0=disabilitato 1=attivo</p> <p>0000000000000011 ←</p> <p>Iniziare a leggere la stringa di bit seguendo la direzione della freccia. Il primo bit corrisponde allo stato del primo contatore nell'elenco: 1) +kWh<math>\Sigma</math> PAR 2) -kWh<math>\Sigma</math> PAR 3) +kVAh<math>\Sigma</math>-L PAR 4) -kVAh<math>\Sigma</math>-L PAR 5) +kVAh<math>\Sigma</math>-C PAR 6) -kVAh<math>\Sigma</math>-C PAR 7) +kvarh<math>\Sigma</math>-L PAR 8) -kvarh<math>\Sigma</math>-L PAR 9) +kvarh<math>\Sigma</math>-C PAR 10) -kvarh<math>\Sigma</math>-C PAR</p> <p>Gli ultimi sei bit della stringa sono riservati. Nell'esempio indicato, solo i contatori +kWh<math>\Sigma</math> PAR e -kWh<math>\Sigma</math> PAR sono attivi.</p>
Numero seriale modulo	03 / 04	0528	6	10 ASCII car. (\$00÷\$FF) (LSB)
Rappresentazione del valore con segno	03 / 04	052E	2	\$00=bit di segno \$01=complemento a 2
Riservato	03 / 04	0530	2	
Versione firmware modulo	03 / 04	0532	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$66=102 → rel. 1.02
Versione hardware modulo	03 / 04	0534	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$64=100 → rev. 1.00
Riservato	03 / 04	0536	2	
Tipologia set di registri	03 / 04	0538	2	01=set di registri 1
Versione firmware 2 contatore	03 / 04	0600	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. \$C8=200 → rel. 2.00

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	Registro (Hex)	Significato valori
<b>COILS</b>			
Eventi di allarme	01	0000	<p>40 coils</p> <p><b>Byte 1 - tensione fuori dal limite</b>   UV3   UV2   UV1   UVΣ   OV3   OV2   OV1   OVΣ  </p> <p><b>Byte 2 - tensione di linea fuori dal limite</b>   COM   RES   UV31   UV23   UV12   OV31   OV23   OV12  </p> <p><b>Byte 3/4 - corrente fuori dal limite</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   UIN   U13   U12   U11   U1Σ   OIN   O13   O12   O11   O1Σ  </p> <p><b>Byte 5 - frequenza fuori dal limite</b>   RES   RES   RES   RES   RES   RES   RES   F  </p> <p><b>LEGENDA</b> UV=tensione sotto al limite OV=tensione sopra al limite UI=corrente sotto al limite OI=corrente sopra al limite F=frequenza fuori dal limite COM=errore comunicazione IR RES=bit riservato a 0</p> <p><b>NOTA:</b> i valori di soglia di tensione, corrente e frequenza possono cambiare a seconda del modello di contatore abbinato. Fare riferimento alla tabella riportata qui sotto.</p>

TENSIONE NOMINALE DEL CONTATORE	SOGLIE DEI PARAMETRI			
	TENSIONE DI FASE disponibile solo per contatori mod. 2-4 fili	TENSIONE DI LINEA non disponibile per contatore mod. 2 fili	CORRENTE	FREQUENZA
A	UV <sub>L-N</sub> : Vnom -20% OV <sub>L-N</sub> : Vnom +20%	UV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 -20% OV <sub>L-L</sub> : Vnom * √3 +20%	UI: Valore di corrente di start (Ist) OI: Valore di fondo scala (FS)	F bassa: 45Hz F alta: 65Hz
B				
C	UV <sub>L-N</sub> : 230V -20% OV <sub>L-N</sub> : 240V +20%	UV <sub>L-L</sub> : 400V -20% OV <sub>L-L</sub> : 415V +20%		
D				

## 7.2 Registri di SCRITTURA (Codice di funzione \$10)

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
<b>DATI CONTATORE E MODULO DI COMUNICAZIONE</b>				
Indirizzo MODBUS	10	051E	2	\$01-\$F7
Modalità MODBUS (non disponibile per MODBUS TCP)	10	0520	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Velocità di comunicazione (non disponibile per MODBUS TCP)	10	0522	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
Azzeramento dei contatori (solo in caso di contatore con funzione RESET)	10	0524	2	\$00=contatori totali \$01=contatori tariffa 1 \$02=contatori tariffa 2 \$03=tutti i contatori
Stato dei contatori parziali	10	0526	2	Impostare sempre il word MS a 0000. Il word LS deve essere strutturato come segue: Byte 1-selezione del contatore parziale: \$00=+kWh $\sum$ PAR \$01=-kWh $\sum$ PAR \$02=+kVAh $\sum$ -L PAR \$03=-kVAh $\sum$ -L PAR \$04=+kVAh $\sum$ -C PAR \$05=-kVAh $\sum$ -C PAR \$06=+kvarh $\sum$ -L PAR \$07=-kvarh $\sum$ -L PAR \$08=+kvarh $\sum$ -C PAR \$09=-kvarh $\sum$ -C PAR \$0A=tutti i contatori parziali Byte 2-azione su contatore/i parziale/i: \$01=start \$02=stop \$03=reset  es. avvia il contatore +kWh $\sum$ PAR 00=+kWh $\sum$ PAR 01=start valore finale da impostare: 00000001
Commutazione sul set di registri 0	10	1010	2	\$00=passa al set di registri 0

### NOTA

I registri di scrittura \$051E, \$0520, \$0522 consentono di programmare i parametri di comunicazione.



