

Guida di riferimento per protocollo MODBUS
MODBUS Protocol Reference Guide

CENTRAL INVERTER



MAPPATURA MODBUS	3
FUNZIONI SUPPORTATE.....	3
MAPPA DEI REGISTRI ALLARMI E DI STATO	4
MAPPA DEI REGISTRI MISURE.....	5
MAPPA DEI REGISTRI IDENTIFICAZIONE.....	6
MAPPA DEI REGISTRI COMANDI	6
MAPPA DEI REGISTRI MODCOM DATA	7
MAPPA DEI REGISTRI POWER REDUCER	7
DESCRIZIONE GENERALE DI FUNZIONAMENTO DEI COMANDI POWER REDUCER.....	8
MODBUS MAPPING	9
SUPPORTED FUNCTIONS.....	9
ALARMS AND STATUS REGISTERS MAP	10
MEASURES MAP	11
ID MAP	12
COMMANDS MAP.....	12
INFO MAP	13
POWER REDUCER REGISTERS MAP	13
POWER REDUCING: GENERAL DESCRIPTION OF MODBUS ACTIONS.....	14

Mappatura MODBUS

- Protocolli supportati: MODBUS RTU e MODBUS TCP
- Mezzo di trasmissione: RS-485 HALF DUPLEX (SLOT 1 e 2) ed RS 232 (COM-2) (Modbus RTU) ed Ethernet (Modbus/TCP)
- Baud rate supportati: 9600 bit/s (Modbus RTU)

FUNZIONI SUPPORTATE

FUNZIONE	DESCRIZIONE	AREE DATI ACCESSIBILI
1 (0x01) 2 (0x02)	LETTURA BIT	ALLARMI
3 (0x03) 4 (0x04)	LETTURA REGISTRI	TUTTE
6 (0x06)	SCRITTURA REGISTRO SINGOLO	COMANDI POWER REDUCER
16 (0x10)	SCRITTURA REGISTRI MULTIPLI	COMANDI POWER REDUCER

MAPPA DEI REGISTRI ALLARMI E DI STATO

REGISTRO	BIT	ALLARMI	DESCRIZIONE
1÷6			
7	16	Master-Slave-Fail	Comunicazione tra I microprocessori fallita
	15	EEPROM-Fail	La memoria EEPROM non è accessibile
	14	Fac-Master-Fail	La frequenza misurata dal master è fuori dal range tollerabile
	13		
	12	Zac-Master-fail	L'impedenza misurata dal master ha un valore non ammissibile
	11		
	10	Rly1-Fail	Anomalia relé
	9		
	8	ENS-Vac-Fail	I valori di tensione di rete misurati dai due processori non coincidono
	7	ENS-Fac-Fail	I valori di frequenza di rete misurati dai due processori non coincidono
	6	ENS-Zac-Fail	I valori di impedenza di rete misurati dai processori non coincidono
	5	ENS-Mess-Fail	I valori di dl, Fac, Uac o Zac misurati dai due processori non coincidono
	4	Offset-lac-Fail;	Anomalia circuito misura corrente DC immessa in rete
	3	Zpv-PE-Fail	La resistenza di isolamento tra gli ingressi DC e terra non ha un valore ammissibile.
	2	Vac-Master-Fail	La tensione di rete misurata dal processore master non ha un valore ammissibile
1			
8	16	VpvMax-Fail	Tensione di ingresso troppo elevata
	15	Test Fail	Auto test fallito
	14	Temperature -Fail	Sovratemperatura
	13	Reserved	Riservato al controllo contro il funzionamento in isola
	12	Bus-Fail	Guasto al banco DC
	11	GFCI-Fail	La corrente di dispersion a terra è troppo elevata
	10	No-Utility	La tensione di rete è assente
	9	Delta Z Fault	Errore: variazione dell'impedenza di rete DeltaZ
	8	Device Fault	Guasto generico
	7	Bus_High-Fail	La tensione del banco DC è troppo elevata
	6	Bus -Low Fail	La tensione del banco DC è troppo bassa
	5	ENS-GFCI-Fault	Le letture del circuito GFCI non coincidono tra master e slave
	4	ENS-DCI- Fault	Le misure di corrente DC immessa in rete non coincidono tra i due processori
	3	Ref 2.5V Fault	La tensione di riferimento interna a 2,5V è anomala
	2	DC Sensor Fault	Il sensore che misura l'immissione di corrente DC in rete presenta un'anomalia
1	GFCI Failure	Il sensore GFCI presenta un'anomalia	
9	16	Spare	
	15		
	14		
	13		

12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1	Modbus Write	Bit = 1, inibita la write sul registro 113

MAPPA DEI REGISTRI MISURE

REGISTRO	NOME	DESCRIZIONE	UNITA'
9÷10			
11	Temperature	Temperatura dell'inverter	0.1 °C
12	Vpv1	Tensione PV1	0.1V
13	Vpv2	Tensione PV2	0.1V
14	Vpv3	Tensione PV3	0.1V
15	Ipv1	Corrente PV1	01.A
16	Ipv2	Corrente PV2	0.1A
17	Ipv3	Corrente PV3	0.1A
18	Iac_R	Corrente in uscita su fase R	0.1A
19	Iac_S	Corrente in uscita su fase S	0.1A
20	Iac_T	Corrente in uscita su fase T	0.1A
21	Vac_R	Tensione di rete fase R	0.1V
22	Vac_S	Tensione di rete fase S	0.1V
23	Vac_T	Tensione di rete fase T	0.1V
24	Fac	Frequenza di rete	0.01Hz
25	Pac_R	Potenza immessa su fase R	10W
26	Pac_S	Potenza immessa su fase S	10W
27	Pac_T	Potenza immessa su fase T	10W
28	Zac_R	Impedenza di rete fase R	mΩ
29	Zac_S	Impedenza di rete fase S	mΩ
30	Zac_T	Impedenza di rete fase T	mΩ
31	E-Total H	Energia totale immessa in rete (registro alto)	0.1KW.Hr
32	E-Total L	Energia totale immessa in rete (registro basso)	0.1KW.Hr
33	h-Total H	Ore di servizio totali (registro alto)	Hr
34	h-Total L	Ore di servizio totali (registro basso)	Hr
35	Mode	Modo di funzionamento	
36	GVFaultValue	Valore della tensione di rete al momento dell'anomalia	0.1V
37	GFFaultValue	Valore della frequenza di rete al momento dell'anomalia	0.01Hz
38	GZFaultValue	Valore dell'impedenza di rete al momento dell'errore	0.001Ω
39	TmpFaultValue	Temperatura al momento dell'errore	01. °C
40	PVFaultValue	Tensione PV al momento dell'errore	0.1V
41	GFCIFaultValue	Corrente di dispersione al momento dell'errore	0.001A

42	PowReactive R	Potenze reattive della fase R	10 VAR
43	PowReactive S	Potenze reattive della fase S	10 VAR
44	PowReactive T	Potenze reattive della fase T	10 VAR
45-72	Free		

Nota: In caso il valore non sia disponibile, viene trasmesso il valore 0xFFFF

MAPPA DEI REGISTRI IDENTIFICAZIONE

REGISTRO	NOME	DESCRIZIONE	UNITA'
73÷79			
80	Phase number	0031h: monofase / 0033h: trifase	—
81÷83	VA rating	1KVA = '30h 30h 31h 30h 30h 30h' , 3KVA= '30h 30h 33h 30h 30h 30h'	—
84÷85	Nom_Vpv	Tensione PV nominale: Esempio 360.0V= '33h 36h 30h 30h' , unit 0.1V	—
86÷88	Firmware Ver.	Versione firmware, Esempio '01.00' = '30h 31h 2Eh 30h 30h'	—
89÷96	Serial number		—
97÷104	Model Name	'Pv-Inv 1000' = '50h 76h 2Dh 49h 6Eh 76h 20h 31h 30h 30h 30h 20h 20h 20h 20h 20h'	—
105÷112	Manufacturer	'UPS MAN' = '55h 50h 53h 20h 4Dh 41h 4Eh 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h'	—

MAPPA DEI REGISTRI COMANDI

REGISTRO	NOME	DESCRIZIONE	UNITA'	
113	Cmd_code	Codice per esecuzione comando. Comandi supportati: 40 (0x0028): Reset E-total and h-Total record 50 (0x0032): Applicazione parametri / comandi presenti nei registri "Power Reducer"	Integer	
114				
115				
116				
117	Cmd_res	0x0000+Cmd_code	Comando in elaborazione	Integer
		0x0100+Cmd_code	Il codice comando è errato o i parametri della tabella POWER REDUCER sono fuori range	
		0x0200+Cmd_code	Il comando non è gestito dall'inverter	
		0x0F00+Cmd_code	Il comando è stato eseguito	
		0x8000+Cmd_code	Comandi Power Red. disabilitati	
118				

MAPPA DEI REGISTRI MODCOM DATA

REGISTRO	NOME	DESCRIZIONE	UNITA'
119	Correct_msg	Contatore dei messaggi correttamente processati	Integer
120	Err_msg	Contatore dei messaggi non correttamente processati	Integer
121÷128			
129	Fw_ver	Versione Firmware	Integer
130÷140			

MAPPA DEI REGISTRI POWER REDUCER

REGISTRO	NOME	DESCRIZIONE	RANGE
141	M1/M0	Maschera di validazione (big endian) per i comandi e parametri dei registri 142÷157. Bit = 1, registro valido. Il bit 0 corrisponde al registro 142; Il bit 5 corrisponde al registro 147;	
142	P	Riduzione della potenza [0%÷100%]	[0÷100] ⁽¹⁾
143	Q	Generazione della potenza reattiva [-100%;+100%]	[0÷200] ⁽²⁾
144	CP	Funzionamento a cos(phi) definito [-1;1] con precisione 0.01	[1÷200] ⁽³⁾
145	CO	Comando 0x0001=Spegnimento inverter 0x0002=accensione inverter	
146	RU	Gradiente in salita di potenza [0%÷100%]	[0÷100] ⁽⁴⁾
147	RD	Gradiente in discesa di potenza [0%÷100%]	[0÷100] ⁽⁵⁾
148÷157		SPARE	

⁽¹⁾ 0 = 0%
100 = 100%

⁽²⁾ 0 = -100%
100 = 0%
200 = 100%

⁽³⁾ 1 = -0.99
...
100 = 0.00
...
199 = 0.99
200 = 1.00

⁽⁴⁾ 0 = 0%
100 = 100%

⁽⁵⁾ 0 = 0%
100 = 100%

Descrizione generale di funzionamento dei comandi Power Reducer

La programmazione dei parametri della funzionalità di power reducing segue la sequenza:

1. Il master Modbus esegue una o più operazioni di scrittura (a registro singolo o registri multipli) nei registri che vanno dal 141 al 147.
Durante questa fase l'inverter non attualizza i parametri che vengono scritti.
2. Il master Modbus esegue una scrittura nel registro 113 del codice 50 (0x0032).
Alla ricezione di questo comando, l'inverter rende operativi i parametri scritti nei registri 141-147.
3. Il master Modbus può verificare l'esito del comando per ciascun inverter leggendo il risultato nel registro 117.

Nota: la scrittura sul registro 113 potrebbe essere disabilitata se un operatore locale sull'inverter ha espressamente disabilitato questa funzione. Questo stato di inibizione della scrittura è leggibile nel bit 0 del registro 8 di allarmi e stati. In ogni caso se la scrittura è inibita, ogni tentativo di scrittura sul registro 113 verrà visto sul registro 117 come un valore 0x8032.

MODBUS mapping

- Supported protocols: MODBUS RTU and MODBUS TCP
- Hardware: RS-485 HALF DUPLEX (SLOT 1 and 2) / RS 232 (COM-2) (Modbus RTU) and Ethernet (Modbus/TCP)
- Baud rate: 9600 bit/s (Modbus RTU)

SUPPORTED FUNCTIONS

FUNCTION	DESCRIPTION	ACCESSIBLE AREAS
1 (0x01) 2 (0x02)	BIT READ	ALARMS
3 (0x03) 4 (0x04)	REGISTER READ	ALL
6 (0x06)	WRITE SINGLE REGISTER	COMMANDS POWER REDUCER
16 (0x10)	WRITE MULTIPLE REGISTERS	COMMANDS POWER REDUCER

ALARMS AND STATUS REGISTERS MAP

REGISTER	BIT	ALARMS	DESCRIPTION
1÷6			
7	16	Master-Slave-Fail	Communication between processors failed
	15	EEPROM-Fail	The EEPROM is not accessible
	14	Fac-Master-Fail	The frequency measured is out of range
	13		
	12	Zac-Master-fail	The measure of impedance is wrong
	11		
	10	Rly1-Fail	Relais fail
	9		
	8	ENS-Vac-Fail	The voltage values measured by the two processors differ.
	7	ENS-Fac-Fail	The frequency values measured by the two processors differ.
	6	ENS-Zac-Fail	The impedance values measured by the two processors differ.
	5	ENS-Mess-Fail	The Vac, Fac or Zac values measured by the two processors differ.
	4	Offset-lac-Fail;	Fail of DC current measure circuit.
	3	Zpv-PE-Fail	The isolation resistance between DC inputs and ground has a wrong value.
	2	Vac-Master-Fail	Grid voltage has a wrong value
1			
8	16	VpvMax-Fail	Input voltage too high
	15	Test Fail	Self test failed
	14	Temperature -Fail	Overtemperature
	13	Reserved	Reserved (active island detectcion)
	12	Bus-Fail	DC bus fail
	11	GFCI-Fail	Ground dispersion current too high
	10	No-Utility	Grid voltage is null
	9	Delta Z Fault	Delta grid Z fault
	8	Device Fault	Generic fault
	7	Bus_High-Fail	DC bus voltage too high
	6	Bus -Low Fail	DC bus voltage too low
	5	ENS-GFCI-Fault	GFCI circuit measures differ between master and slave
	4	ENS-DCI- Fault	DC output current circuit measures differ between master and slave
	3	Ref 2.5V Fault	The voltage of internal 2.5V is out of range
	2	DC Sensor Fault	Sensor circuit for DC output current fail
	1	GFCI Failure	GFCI circuit failure
	9	16	Spare
15			
14			
13			
12			
11			
10			
9			
8			

7		
6		
5		
4		
3		
2		
1	Modbus Write	Bit = 1, writing on register 113 is inhibited

MEASURES MAP

REGISTER	NAME	DESCRIPTION	UNITS
9÷10			
11	Temperature	Inverter temperature	0.1 °C
12	Vpv1	Voltage PV1	0.1V
13	Vpv2	Voltage PV2	0.1V
14	Vpv3	Voltage PV3	0.1V
15	Ipv1	Current PV1	0.1A
16	Ipv2	Current PV2	0.1A
17	Ipv3	Current PV3	0.1A
18	Iac_R	Phase R grid current	0.1A
19	Iac_S	Phase S grid current	0.1A
20	Iac_T	Phase T grid current	0.1A
21	Vac_R	Phase R grid voltage	0.1V
22	Vac_S	Phase S grid voltage	0.1V
23	Vac_T	Phase T grid voltage	0.1V
24	Fac	Grid frequency	0.01Hz
25	Pac_R	Phase R grid power	10W
26	Pac_S	Phase S grid power	10W
27	Pac_T	Phase T grid power	10W
28	Zac_R	Phase S grid impedance	mΩ
29	Zac_S	Phase R grid impedance	mΩ
30	Zac_T	Phase T grid impedance	mΩ
31	E-Total H	Total energy to grid (word high)	0.1KW.Hr
32	E-Total L	Total energy to grid (word low)	0.1KW.Hr
33	h-Total H	Total operating hours (word high)	Hr
34	h-Total L	Total operating hours (word low)	Hr
35	Mode	Operating mode	
36	GvFaultValue	Grid voltage when fail	0.1V
37	GfFaultValue	Grid frequency when fail	0.01Hz
38	GzFaultValue	Grid impedance when fail	0.001Ω
39	TmpFaultValue	Temperature when fail	0.1. °C
40	PvFaultValue	PV voltage when fail	0.1V
41	GfciFaultValue	GFCI current when fail	0.001A
42	PowReactive R	Phase R reactive power	10 VAR
43	PowReactive S	Phase S reactive power	10 VAR
44	PowReactive T	Phase T reactive power	10 VAR
45-72	Free		

Nota: In caso il valore non sia disponibile, viene trasmesso il valore 0xFFFF

ID MAP

REGISTER	NAME	DESCRIPTION	UNITS
73÷79			
80	Phase number	0031h: single phase / 0033h: three phases	—
81÷83	VA rating	1KVA = '30h 30h 31h 30h 30h 30h' , 3KVA= '30h 30h 33h 30h 30h 30h'	—
84÷85	Nom_Vpv	Nominal PV voltage: example 360.0V= '33h 36h 30h 30h' , unit 0.1V	—
86÷88	Firmware Ver.	Firmware version, example '01.00' = '30h 31h 2Eh 30h 30h'	—
89÷96	Serial number		—
97÷104	Model Name	'Pv-Inv 1000' = '50h 76h 2Dh 49h 6Eh 76h 20h 31h 30h 30h 30h 20h 20h 20h 20h 20h'	—
105÷112	Manufacturer	'UPS MAN' = '55h 50h 53h 20h 4Dh 41h 4Eh 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h 20h'	—

COMMANDS MAP

REGISTER	NAME	DESCRIPTION	UNITS
113	Cmd_code	Command. Supported commands: 40 (0x0028): Reset E-total and h-Total record 50 (0x0032): Apply parameters of Power Reducing	Integer
114			
115			
116			
117	Cmd_res	0x0000+Cmd_code	Command is in execution
		0x0100+Cmd_code	The command is wrong or the Power Reducing values are wrong.
		0x0200+Cmd_code	Command not supported.
		0x0F00+Cmd_code	Command executed.
		0x8000+Cmd_code	Power Reducing inhibited.
118			

INFO MAP

REGISTER	NAME	DESCRIPTION	UNITS
119	Correct_msg	Correct MODBUS messages counter	Integer
120	Err_msg	Wrong MODBUS messages counter	Integer
121÷128			
129	Fw_ver	Firmware version	Integer
130÷140			

POWER REDUCER REGISTERS MAP

REGISTER	NAME	DESCRIPTION	UNITS
141	M1/M0	Big-endian command mask for parameters stored in registers 142-157. Bit = 1, Valid register value. If bit 0 is for register 142; If bit 5 is for register 147;	
142	P	Power Reduction [0%÷100%]	[0÷100] ⁽¹⁾
143	Q	Reactive power [-100%;+100%]	[0÷200] ⁽²⁾
144	CP	Defined cos(phi) working mode [-1;1] with accuracy 0.01	[1÷200] ⁽³⁾
145	CO	Command 0x0001=Inverter off 0x0002=Inverter on	
146	RU	Power up ramp [0%÷100%]	[0÷100] ⁽⁴⁾
147	RD	Power down ramp [0%÷100%]	[0÷100] ⁽⁵⁾
148÷157		Spare	

⁽¹⁾ 0 = 0%
100 = 100%

⁽²⁾ 0 = -100%
100 = 0%
200 = 100%

⁽³⁾ 1 = -0.99
...
100 = 0.00
...
199 = 0.99
200 = 1.00

⁽⁴⁾ 0 = 0%
100 = 100%

⁽⁵⁾ 0 = 0%
100 = 100%

Power reducing: general description of Modbus actions

When programming the parameters of Power reducing the following sequence is required:

1. The Modbus master writes registers 141 to 147 (single write or multiple write). The inverter does not apply these register values
2. The Modbus master writes a value of 50 (0x32) in register 113 to command the inverter to apply the set of parameters.
3. The Modbus master can verify the command execution status reading the register 117.

Note that the 113 register could be not writable if a local operator on the inverter has forced the inverter to reject the Modbus write.

This writable status can be read in bit 0 of register 8. If bit 0 of register 8 is 1 (writing of register 113 inhibited), the Modbus master can see that every write on register 113 produces a value of 0x8032 in register 117.



www.aros-solar.com

RPS SpA – *Riello Power Solutions*
Via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)
Italy