

## **INGECON SUN 1Play/3Play**

**COMANDOS DEL INVERSOR / INVERTER COMMANDS**

## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. DATOS DE MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL PARA EL CONTROL.....	4
2.1 FRECUENCIA DE PETICIÓN DE DATOS .....	4
3. COMANDOS PARA EL CONTROL .....	5
3.1 FUNCIÓN 6 (0x6): ESCRITURA DE UN SOLO REGISTRO TIPO HOLDING.....	5
3.2 FUNCIÓN 16 (0x10): ESCRITURA DE MÚLTIPLES REGISTROS TIPO HOLDING .....	5
3.3 CÓDIGOS DE COMANDOS INGETEAM .....	5
3.3.1 Uso de comandos.....	6
3.3.2 Comando 3: cambio de consigna de potencia activa.....	6
3.4 REGISTRO DE MARCHA/PARO MANUAL.....	7
4. HISTORIAL DE REVISIÓN .....	8

# 1. INTRODUCCIÓN

---

Este documento muestra los registros utilizados para monitorizar los datos en tiempo real y los comandos para el control de los inversores INGECON SUN 1PLAY/3PLAY.

Los números se describen en formato decimal cuando se describe un número, por ejemplo 12. En el caso de emplear formato hexadecimal, se coloca el prefijo 0x, por ejemplo, ese mismo número 12 se indicará como 0xC.

En el documento siempre se va a indicar la dirección modbus del registro de acuerdo con el protocolo. En caso de usar dispositivos que requieran el direccionamiento MODICON de PLC, habrá que añadir a la dirección del protocolo MODBUS el offset correspondiente a los registros tipo Holding. Este offset viene definido en la literatura con el valor decimal 40001.

## 2. DATOS DE MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL PARA EL CONTROL

El documento **ACL2010IMB05** muestra los registros usados para monitorizar los datos en tiempo real. Se recomienda leerlo.

Los holdings usados para monitorizar los datos en tiempo real para control se muestran a continuación:

Dirección Modbus (Hex)	Descripción	Tipo
0x7100	P potencia activa total de salida [W x 10]	INT32
0x7102	Q reactiva total de salida [VAR x 10] [Note 2]	INT32
0x7106	Estado del inversor [Note 3]	INT32
0x7108	Código de Evento 1 [Note 1]	UINT16
0x7109	Código de Evento 2 [Note 1]	UINT16
0x710A	Código de Evento 3 [Note 1]	UINT16

Nota 1: más información en el documento ACL0000IMC01 de descripción de estados y eventos.

Nota 2: criterio de signos para la potencia reactiva.

Tipo de corriente	Efecto en la red	Signo de reactiva	Signo de tangente/coseno	Diagrama fasorial
La corriente está retrasada con respecto a la tensión.	Aumento de la tensión de red.	$Q > 0$	Positivo	
La corriente está adelantada con respecto a la tensión.	Disminución de la tensión de red	$Q < 0$	Negativo	

Nota 3: estado de inversor.

Valor	Descripción
0x0	Estado por defecto de fábrica
0x1	Inversor desconectado de red.
0x3	Inversor conectado a red.

### 2.1 FRECUENCIA DE PETICIÓN DE DATOS

A diferencia de los mostrados en el documento ACL2010IMB05, los mostrados en esta sección se pueden leer con una mayor frecuencia por el sistema SCADA. El periodo entre peticiones no ha de ser inferior a 0,2 segundos.

### 3. COMANDOS PARA EL CONTROL

#### 3.1 FUNCIÓN 6 (0x6): ESCRITURA DE UN SOLO REGISTRO TIPO HOLDING

La función 0x06 permite la escritura de un solo registro.

	Byte	Descripción
Modbus Address	1	1 (by default) [1, 247]
Function Code	1	0x06
Register start address	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
Register value	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
CRC code	2	

#### 3.2 FUNCIÓN 16 (0x10): ESCRITURA DE MÚLTIPLES REGISTROS TIPO HOLDING

La función 0x10 permite la escritura de múltiples registros.

	Byte	Descripción
Modbus Address	1	1 (by default)
Function Code	1	0x10
Register start address	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
Register number	2	1, 122
Byte number	1	Register number * 2
Register value	2, 244	
CRC code	2	

#### 3.3 CÓDIGOS DE COMANDOS INGETEAM

Para enviar un comando, el Código de Comando debe escribirse en la dirección 0x03E8 y el Dato 1 de Comando deben escribirse en la dirección 0x03E9.

Dirección Modbus (Hex)	Descripción	Tipo
0x03E8	Código de Comando	Lectura/Escritura
0x03E9	Dato 1 del comando	Lectura/Escritura

Una vez enviados los comandos, los holdings se actualizarán con los nuevos valores.

La siguiente tabla muestra los comandos utilizados para controlar el inversor.

Código Cmd	Significado Comando	Parámetro Dato1	Límite Dato 1
0	Sin Comando	-	-
3	Objetivo Reducción de Potencia Activa	Potencia Activa Inversor. <sup>(4)</sup>	Max: 32767 (100%) Min: 0 (0%)

Nota 4: cualquier comando que utilice el parámetro Dato 1 de Comando debe modificarse al menos al mismo tiempo que Código de comando (puede hacerse con la función 0x10). Si se utiliza la función 0x06, primero deben modificarse los Dato 1 en 0x03E9.

### 3.3.1 Uso de comandos

En este apartado se muestran ejemplos prácticos sobre como enviar comandos. Los ejemplos son mostrados usando comunicación Modbus RTU. Se considera que el inversor está configurado en el nodo 1 de Modbus.

### 3.3.2 Comando 3: cambio de consigna de potencia activa

El comando 3 cambia el valor de potencia activa.

- 32767 (100%) equivale a la potencia máxima.
- 0 (0%) equivale a la potencia mínima.

Usando función 0x10:

P/Pn (%) Objetivo de reducción	Dato 1	Dato 1 Hex.	Trama comunicaciones
60% Potencia activa	$\frac{60}{100} * 32767 = 19660$	4CCC	01 10 03 E8 00 02 04 00 03 4C CC + CRC
100% Potencia activa	$\frac{100}{100} * 32767 = 32767$	7FFF	01 10 03 E8 00 02 04 00 03 7F FF + CRC

Respuesta 01 10 03 E8 00 02 + CRC

Usando función 0x06:

P/Pn (%) Objetivo de reducción	Dato 1	Dato 1 Hex.	Trama comunicaciones
60% Potencia activa	$\frac{60}{100} * 32767 = 19660$	4CCC	01 06 03 E9 4C CC + CRC 01 06 03 E8 00 03 + CRC
100% Potencia activa	$\frac{100}{100} * 32767 = 32767$	7FFF	01 06 03 E9 7F FF + CRC 01 06 03 E8 00 03 + CRC

Primera respuesta: 01 06 03 E9 + Dato1 Hex. + CRC

Segunda respuesta: 01 06 03 E8 00 03 + CRC

### 3.4 REGISTRO DE MARCHA/PARO MANUAL

El siguiente registro se utiliza para parar o poner en marcha los equipos.

Dirección Modbus (Hex)	Descripción	Tipo
0x521A	Marcha/Paro [0 = Marcha; 1 = Paro]	UINT16

Las siguientes tramas sirven como ejemplo:

- Paro => 01 06 52 1A 00 01
- Marcha => 01 06 52 1A 00 00

#### 4. HISTORIAL DE REVISIÓN

---

Revisión	Fecha	Descripción del cambio	Autor
–		Documento inicial	I.B.V.



## Contents

1	INTRODUCTION.....	10
2	REAL TIME MONITORING DATA FOR CONTROL.....	11
2.1	DATA REQUEST FREQUENCY.....	11
3	COMMANDS FOR CONTROL.....	12
3.1	FUNCTION 6 (0x6): SINGLE HOLDING REGISTER WRITING.....	12
3.2	FUNCTION 16 (0x10): MULTIPLE HOLDING REGISTERS WRITING.....	12
3.3	COMMAND CODES OF INGETEAM.....	12
3.3.1	Use of commands.....	13
3.3.2	Command 3: change active power reduction target.....	13
3.4	REGISTER FOR MANUAL START/STOP.....	14
4	REVISION HISTORY.....	15

# 1 INTRODUCTION

---

This document shows the registers used to monitor real time data and commands for control the INGECON SUN 1PLAY/3PLAY inverters.

Numbers are described in decimal format when describing a number, for example 12. In the case of using hexadecimal format, the prefix 0x is placed, for example, the same number 12 will be indicated as 0xC.

The modbus address of the register will always be indicated in the document according to the protocol. In case of using devices that require PLC MODICON addressing, it will be necessary to add to the MODBUS protocol address the offset corresponding to the Holding type registers. This offset is defined in the literature with the decimal value 40001.

## 2 REAL TIME MONITORING DATA FOR CONTROL



Document **ACL2010IMB05** shows the registers used to monitor the real time data. It is recommended to read it.

The holding registers used to monitor the real time data for control of the inverter are described below:

Modbus Address (Hex)	Description	Type
0x7100	P total active power [W x 10]	INT32
0x7102	Q total reactive power [VAr x 10] [Note 2]	INT32
0x7106	Inverter Mode [Note 3]	INT32
0x7108	AlarmCode1 [Note 1]	UINT16
0x7109	AlarmCode2 [Note 1]	UINT16
0x710A	AlarmCode3 [Note 1]	UINT16

Note 1: check ACL0000IMC01. Events and status description.

Note 2: sign criteria for reactive power:

Type of current	Effect on the grid	Reactive sign	Tangent / Cosine sign	Phasor diagram
The current is delivered lagging from the voltage	The grid voltage goes up.	$Q > 0$	Positive	
The current is delivered leading from the voltage	The grid voltage goes down.	$Q < 0$	Negative	

Note 3: inverter mode:

Value	Description
0x0	Factory default mode
0x1	Inverter off-grid
0x3	Inverter on-grid

### 2.1 DATA REQUEST FREQUENCY

Unlike those shown in ACL2010IMB05, the ones in this section can be read more frequently by the SCADA system. The request period to the unit of no less than 0,2 second.

### 3 COMMANDS FOR CONTROL

---

#### 3.1 FUNCTION 6 (0x06): SINGLE HOLDING REGISTER WRITING

The function 0x06 allows writing a single register of the inverter.

	Byte	Description
Modbus Address	1	1 (by default) [1, 247]
Function Code	1	0x06
Register start address	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
Register value	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
CRC code	2	

#### 3.2 FUNCTION 16 (0x10): MULTIPLE HOLDING REGISTERS WRITING

The function 0x06 allows writing multiple registers of the inverter.

	Byte	Description
Modbus Address	1	1 (by default)
Function Code	1	0x10
Register start address	2	[ 0x0000, 0xFFFF]
Register number	2	1, 122
Byte number	1	Register number * 2
Register value	2, 244	
CRC code	2	

#### 3.3 COMMAND CODES OF INGETEAM

To change a command, Command Code should be written at 0x03E8, Command Data 1 should be written at 0x03E9.

Modbus Address (Hex)	Description	Type
0x03E8	Command Code	Read/Write
0x03E9	Command Data 1	Read/Write

Once commands are sent, readable holding registers will be updated with new values.

The following table shows the commands used to control the inverter.

Cmd Code	Command Meaning	Data 1 Parameter	Data 1 Limits
0	No command	-	-
3	Change active power reduction target	Inverter active power. <sup>(4)</sup>	Max: 32767 (100%) Min: 0 (0%)

Note 4: any command that uses the Command Data parameter must be modified at least at the same time as Command Code (0x10 function). If 0x06 function is used, Command Data must be modified first.

In addition, it is possible to stop the inverter and start it sending the following frames:

- Stop inverter: 01 06 52 1A 00 01
- Start inverter: 01 06 52 1A 00 00

### 3.3.1 Use of commands

Practical examples the inverter commands are shown below. The examples are shown using Modbus RTU communication and the inverter is considered with Modbus node number 1.

### 3.3.2 Command 3: change active power reduction target

Command 3 changes the active power reduction target.

- 32767 (100%) equals to max active power
- 0 (0%) equals to min active power.

Using 0x10 function:

P/Pn (%) Reduct. Target	Data 1	Data 1 Hex.	Communication frame
60% active power	$\frac{60}{100} * 32767 = 19660$	4CCC	01 10 03 E8 00 02 04 00 03 4C CC + CRC
100% active power	$\frac{100}{100} * 32767 = 32767$	7FFF	01 10 03 E8 00 02 04 00 03 7F FF + CRC

Answer: 01 10 03 E8 00 02 + CRC

Using 0x06 function:

P/Pn (%) Reduct. Target	Data 1	Data 1 Hex.	Communication frame
60% active power	$\frac{60}{100} * 32767 = 19660$	4CCC	01 06 03 E9 4C CC + CRC 01 06 03 E8 00 03 + CRC
100% active power	$\frac{100}{100} * 32767 = 32767$	7FFF	01 06 03 E9 7F FF + CRC 01 06 03 E8 00 03 + CRC

First Answer:           01 06 03 E9 + Data Hex. + CRC

Second Answer:       01 06 03 E8 00 03 + CRC

### 3.4 REGISTER FOR MANUAL START/STOP

The following register is used to start/stop the inverter.

Modbus Address (Hex)	Description	Type
0x521A	Start/Stop [0 = Start; 1 = Stop]	UINT16

The following frames serve as an example:

- Stop => 01 06 52 1A 00 01
- Start => 01 06 52 1A 00 00

## 4 REVISION HISTORY

---

Revision	Date	Change Description	Author
–		Initial document	I.B.V.