

Installation Instructions

BMS Monitoring Connection Kit

Series LF007 Model IOT, 2½" – 3"

Series LF709 Model IOT, 2½" – 10"



⚠ WARNING



Read this Manual BEFORE using this equipment.

Failure to read and follow all safety and use information can result in death, serious personal injury, property damage, or damage to the equipment. Keep this Manual for future reference.



NOTICE

Use of integrated pressure sensors and monitoring connection kit does not remove the need to comply with all required instructions, codes, and regulations related to installation, operation, and maintenance of the backflow preventer.

Watts® is not responsible for data transmission failures due to power issues.

Contents

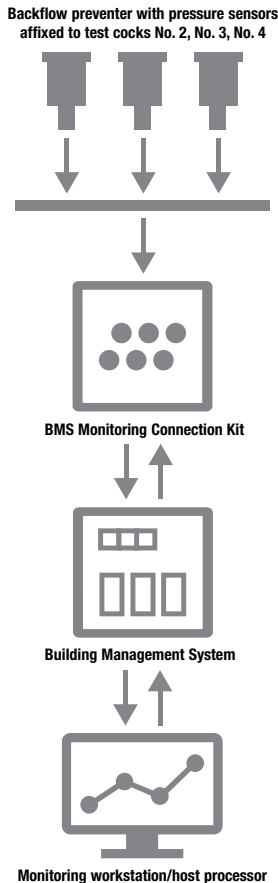
- Kit Components4
- Requirements4
- Kit Installation6
- Interface Module Configuration6
- Data Conversion12
- Modbus RTU Functions13
- Specification17
- Appendix.....18

The IOT models of Series LF007 and LF709 double check valve backflow preventers include integrated sensors on test cocks No. 2, No. 3, and No. 4 to measure pressure fluctuations at the three locations. Pressure measurements allow assessment of the performance of the backflow preventer assembly.

The monitoring connection kit interfaces with both the pressure sensors on the valve assembly and the BMS controller, using an interface module that inputs DC voltage signals and outputs digital data values compatible with the Modbus RTU protocol. The module converts data at the rate of up to 25 conversions per second and stores the latest result in a buffer. The host processor requests data values by sending a Modbus query to the module, and the module responds in real time by communicating the memory buffer data values to the host processor. The module communication settings are stored in nonvolatile EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), ensuring the settings are maintained if power is lost or removed.

The module can be configured with most any Modbus master program or with the utility software described in the appendix.

The illustration shows the flow of communication between the kit and the monitoring workstation (host processor) using the Modbus RTU protocol. The host processor sends a query to the module requesting data values, and the module responds immediately by communicating the latest set of stored values to the host processor.



Kit Components

The monitoring connection kit is an all-in one interface solution requiring attachment to a valve assembly, BMS controller, and power source. The kits includes the following items.



Interface module with mounting hardware



Data cable



3 sensor cables

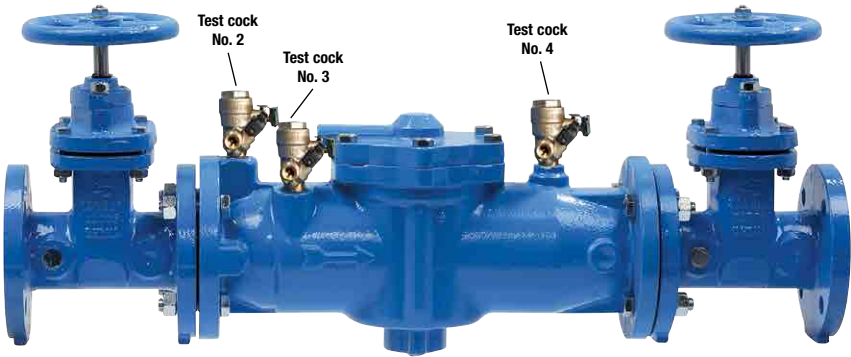


Power adapter

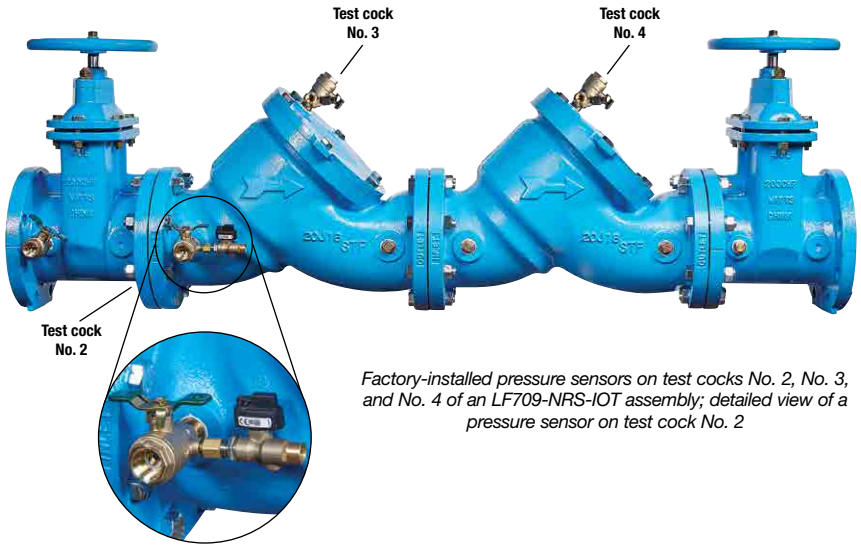
Requirements

- Series 007 Model IOT or 709 Model IOT backflow preventer
- Building Management/Automation System, or MODBUS RTU capable terminal
- Modbus RTU protocol
- RS-485 serial communications interface
- 110 VAC electrical outlet
- Suitable location within 8 ft of valve assembly to mount the kit

Retrofit an existing installation by installing both BMS Monitoring Connection Kit (88003067) and Sensor Module Replacement Kit (88003068).



Factory-installed pressure sensors on test cocks No. 2, No. 3, and No. 4 of an LF007-NRS-IOT assembly



Factory-installed pressure sensors on test cocks No. 2, No. 3, and No. 4 of an LF709-NRS-IOT assembly; detailed view of a pressure sensor on test cock No. 2

NOTICE

This is an electrical device. Use best practices for operating electronics in locations where water exposure is possible.

Kit Installation

Attach the monitoring connection kit to the pressure sensors integrated on the valve assembly and to the BMS controller feeding pressure measurements to a host processor.

1. Install the connection kit within 8 ft of valve assembly. (Mounting hardware included.)
2. Plug each sensor cable into one of the three integrated pressure sensors on the assembly.

Each sensor cable port on the interface module is labeled for correct connection of the cable to the pressure sensor on the valve assembly. Connect the cables to the sensors in this order.

Cable 1 to pressure sensor on test cock No. 2.

Cable 2 to pressure sensor on test cock No. 3.

Cable 3 to pressure sensor on test cock No. 4.

3. Connect the 3-conductor data cable to a BMS controller capable of RS-485 serial communication, using this terminal assignment.

(B) Black wire Common GND

(W) White wire DATA+

(G) Green wire DATA-

4. Plug the power adapter into a GFI-protected, 110 VAC electrical outlet.



Interface Module Configuration

The interface module is a voltage input device that contains three inputs for analog voltage pressure sensors (included with backflow preventer) and a 16-bit analog-to-digital converter to perform the signal conversion to digital information. The analog-to-digital converter performs a total of 25 conversions per second. The module configuration can be completed by using most any Modbus master program or the utility software described in the appendix.

Features and Register Assignments

The interface module contains user-selectable communication settings. The user can select all features such as baud rate, parity type, and digital filtering. (See Table 1 Input Register Assignments for the complete list of features.) The register map format is used for consistency with the Modbus RTU protocol, and contains the register numbers in decimal format, register description, acceptable data values, and the definition of each value.

NOTE: All Modbus register values in the following table are represented as decimal numbers.

Table 1 Register Assignments

Functions: R – Read only; W – Write only; R/W – Read/Write; WP – Write-Protected

REGISTER	DESCRIPTION	FUNCTION	VALUE	DESCRIPTION
40001	Slave Address	R/W	1-DF	Factory set to 0x0001.
40002	UART Setup	R/W		<p>Bits 0-4 Baud Rate 5=9600 6=19.2K 7=38.4K 8=57.6K 9=115.2K</p> <p>Bits 5-6 Parity 0=No Parity, 8-N-2 1=Odd 2=Even 3=No Parity, 8-N-1 Factory set to 0x0035 = 9600, 8, N, 1</p>
40003	Modbus Delays	R/W	0-303F	<p>Bits 0-7 The Response Delay in milliseconds. This is required when the RS-485 adapter cannot tri-state immediately after the last character is transmitted from the host. Maximum value is 63mS. Factory default value is 3.</p> <p>Bits 8-15 The End of Query Delay in milliseconds (48mS max). This is an additional time that the module waits before marking the end of the message. Slower host computers may not be able transmit a continuous message stream, thereby creating gaps between characters exceeding the normal 3.5 character times limit. Factory default value is 0. Factory set, 0x0003.</p>
40033	Software Version	R		Factory set, Code Version
40048	Last Converted Chan, Conversion Counter	R	0-06FF	<p>Bits 0-7 The counter increments each conversion and rolled over after FF. The Conversion Counter indicates when the data registers have been updated.</p> <p>Bits 8-10 Input channel last conversion stored. The information is useful when all channel data is read back with 1 query. The user can identify which channels have been converted since the last query as long as the time between queries is less than 8 conversion times. Initialized to '0x0000' on device reset.</p>
40049	Channel 0 Data	R	0-FFFF	Data - Ch 0, Offset binary, zero=0x8000
40050	Channel 1 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 1
40051	Channel 2 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 2
40052	Channel 3 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 3
40053	Channel 4 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 4
40054	Channel 5 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 5

Continued

Continued

REGISTER	DESCRIPTION	FUNCTION	VALUE	DESCRIPTION
40055	Channel 6 Data	R	0-FFFF	Data - Channel 6
40095	Misc. Setup	R/W	0-1	Bit 0 – Normal Mode Rejection Setting 0 – 60Hz, 25 Hz Conversion Speed 1 – 50Hz, 20 Hz Conversion Speed Factory set to 0x0000.
40096	Signal Filtering	R/W	0-3F	This register controls all channels. Time constants are only approximate values. Bits 0-3 Small Filter Time Constant (sec) 0 0 1 0.5 2 1 3 2 4 4 5 8 6 16 7 32 Bits 4-7 Large Filter Time Constant (sec) 0 0 1 0.5 2 1 3 2 4-7 Reserved Factory set to 0x0000
40097	Setup Channel 0	R/W	0-F	Channel 0 range. Nonvolatile write-protected register. If the EEPROM cannot be written because of not being enabled, it replies with a Negative Acknowledge Exception response 07h. Modbus function code 10h is limited to 4 data values. Range Bits 0-7 Hex Disable Channel 00 $\pm 10V$ 01 $\pm 5V$ 02 Use $\pm 5V$ only $\pm 1V$ 03 $\pm 0.100V$ 04 $\pm 0.050V$ 05 $\pm 0.025V$ 06 Factory set to 0x0001
40098	Setup Channel 1	R/W	0-F	Holds Channel 1 range. Factory set to 0x0001.
40099	Setup Channel 2	R/W	0-F	Holds Channel 2 range. Factory set to 0x0001.
40100	Setup Channel 3	R/W	0-F	Holds Channel 3 range. Factory set to 0x0001.
40101	Setup Channel 4	R/W	0-F	Holds Channel 4 range. Factory set to 0x0001.
40102	Setup Channel 5	R/W	0-F	Holds Channel 5 range. Factory set to 0x0001.

Continued

Continued

REGISTER	DESCRIPTION	FUNCTION	VALUE	DESCRIPTION
40103	Setup Channel 6	R/W	0-F	Holds Channel 6 range. Factory set to 0x0001.
40114	Trim Zero, 10V Range	WP	0	Forces all Channel Data Registers to 8000h, with input signal equal to zero. Apply calibration signal at least 15 seconds before calibrating to all channels. Calibration Acknowledge Exception Response. Calibration takes 20 seconds.
40115	Trim Zero, 5V Range	WP	0	Refer to Modbus register 40114.
40116	Trim Zero, 1V Range	WP	0	Refer to Modbus register 40114.
40117	Trim Zero, 0.1V Range	WP	0	Refer to Modbus register 40114. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40118	Trim Zero, 0.05V Range	WP	0	Refer to Modbus register 40114. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40119	Trim Zero, 0.025V Range	WP	0	Refer to Modbus register 40114. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40146	Trim FS, 10V Range	WP	D000-FFFE	Forces all Channel Data Registers to written value, with appropriate input signal. Apply calibration signal at least 15 seconds before calibrating to all channels. Acknowledge Exception Response. Calibration takes 20 seconds.
40147	Trim FS, 5V Range	WP	D000-FFFE	Refer to Modbus Register 40146.
40148	Trim FS, 1V Range	WP	D000-FFFE	Refer to Modbus Register 40146.
40149	Trim FS, 0.1V Range	WP	D000-FFFE	Refer to Modbus Register 40146. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40150	Trim FS, 0.05V Range	WP	D000-FFFE	Refer to Modbus Register 40146. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40151	Trim FS, 0.025V Range	WP	D000-FFFE	Refer to Modbus Register 40146. Apply calibration signal at least 1 minute before calibrating to all channels.
40241	Control Register	W		0 – Normal operation (NOP) 1 – Remote Reset (write protected) 2 – Write Enable 5 – Initialize Host Communication setup

Factory Initial Values

The features of the interface module are initialized at the factory with a set of initial values. (See Table 2 Initial Input Values for the complete list of factory initial values.) For reference purposes, the Modbus slave address is preset to hex 0x01, the baud rate is 9600, Parity type is None, and the Stop Bits is "1".

Table 2 Interface Module Initial Values

MODULE PARAMETER	VALUE
Slave Address	1
Baud Rate	9600
Parity Type	None
Modbus Response Delay	3mS
Modbus Query Delay	0mS
Conversion Rate	60Hz
Large Signal Filter	0 seconds
Small Signal Filter	0 seconds
Channel 0 Range	±5Vdc
Channel 1 Range	±5Vdc
Channel 2 Range	±5Vdc
Channel 3 Range	±5Vdc
Channel 4 Range	±5Vdc
Channel 5 Range	±5Vdc
Channel 6 Range	±5Vdc

Calibration

The interface module is shipped from the factory as fully calibrated devices. Throughout the lifetime of the module there may be need to verify or adjust the calibration of the device. The following verification and adjustment process should only be completed using NIST traceable calibration equipment. Perform the calibration steps in the order listed.

Required Equipment

- Computer running the utility software or another Modbus Master program.
- A NIST traceable DC Voltage Standard with ±10Vdc range.

Setup Steps

1. Allow unit to warm up for 15 minutes.
2. Short all the +Input pins together using short jumper wires.
3. Short all the -Input pins together using short jumper wires.
4. Connect the +Input wires to the Positive terminal on the DC voltage calibrator.
5. Connect the -Input wires to the Negative terminal on the DC voltage calibrator.
6. Install the utility software or another Modbus Master Program to communicate with, and calibrate with the module via serial port or a TCP/IP connection.

Trim Zero

1. Set the DC calibrator voltage output to +0.0000Vdc.
2. Use the utility software or a Modbus Master program to perform steps 3 and 5.
3. Set all channels to the same range. Start with $\pm 10\text{Vdc}$ range, working downward per values in Table 3 Range Register Values.
4. Trim Zero on all channels.
 - a. Write a value of 0x0002h to Control Register 40241 to Write-Enable the module.
 - b. Retrieve Trim Zero register value for specific range from Table 4 Trim Zero Registers and Calibration Values.
 - c. Write value of 0x00h to Range Trim Zero register (that is, 40114 for $\pm 10\text{V}$).
 - d. Perform steps 4a to 4c to trim zero on each range.

Trim Span

1. Set the DC calibrator voltage output to +10.000Vdc.
2. Use the utility software or a Modbus Master program to perform steps 3 and 5.
3. Set all channels to the same range. Start with $\pm 0.025\text{Vdc}$ range, working upward per values in Table 5 Trim Span Registers and Calibration Values.
4. Trim Span on each channel.
 - a. Write a value of 0x0002h to Control Register 40241 to Write-Enable the module.
 - b. Retrieve Trim Span register value for specific range from Table 4 Trim Zero Registers and Calibration Values.
 - c. Write value of 0xfffe to Trim Span register (that is, 40146 for $\pm 10\text{V}$).
 - d. Perform steps 4a to 4c to trim span on each range.

Table 3 Range Register Values

CHANNEL	RANGE CONTROL	RANGE VALUE	
Channel 0	40097	00	Disabled
Channel 1	40098	01	$\pm 10\text{V}$
Channel 2	40099	02	$\pm 5\text{V}$
Channel 3	40100	03	$\pm 1\text{V}$
Channel 4	40101	04	$\pm 0.1\text{V}$
Channel 5	40102	05	$\pm 0.05\text{V}$
Channel 6	40103	06	$\pm 0.025\text{V}$

Table 4 Trim Zero Registers and Calibration Values

RANGE	REGISTER	VALUE
$\pm 10\text{Vdc}$	40114	0000
$\pm 5\text{Vdc}$	40115	0000
$\pm 1\text{Vdc}$	40116	0000
$\pm 0.1\text{Vdc}$	40117	0000
$\pm 0.05\text{Vdc}$	40118	0000
$\pm 0.025\text{Vdc}$	40119	0000

Table 5 Trim Span Registers and Calibration Values

RANGE	REGISTER	VALUE
±0.025Vdc	40151	FFFE
±0.05Vdc	40150	FFFE
±0.1Vdc	40149	FFFE
±1Vdc	40148	FFFE
±5Vdc	40147	FFFE
±10Vdc	40146	FFFE

Data Conversion

The data values transmitted by the interface module fall in the range from -29490 to -9830. Each incremental integer represents 0.0089 psig. For example, an output value of -29490 is equivalent to 0 psig, whereas an output of -28366 is equivalent to 10 psig.

The module has been configured to display output data values as numerical values. Calculate the difference between the minimum value (-29490) and the output value (x), then multiply by 0.0089.

NOTE: The output value will be a negative integer. Multiply the formula by -1 to convert the negative integer to a positive one.

$$(-1) \times (-29490 - (x)) \times 0.0089 = \text{pressure (psig)}$$

For example, where the output value equals 13500, the calculation is as follows:

$$(-1) \times (-29490 - (-13500)) \times 0.0089 = 142.31 \text{ psig}$$

Modbus RTU Functions

The Modbus RTU binary protocol uses a master-slave technique. Only the master device can initiate transactions. The slave device responds by supplying the requested data to the master or by performing the requested action in the query. The returned messages are considered response messages.

Eight different functions of the protocol allow control of every function within the module. The output data values are stored in registers and can be read by using either Function 03 or Function 04.

The first input data register is located at register 40049. There are seven consecutive registers (40049 to 40055) that contain the module data values (only registers 40049 to 40051 are used for transmitting pressure data; additional input data registers are unused). The values are stored in consecutive registers for fast reading of all the data values with one Modbus function call.

FUNCTION	DESCRIPTION
01	Return coil status of discrete output points
02	Read ON/OFF status of discrete inputs in the slave device
03	Read content of holding registers (4X references) in the slave device
04	Read content of input registers (3X references) in the slave device
05	Force state of a single coil (digital output) to either ON or OFF
06	Preset the state of a single register to a specific value
0F	Force the state of a sequence of coils (digital outputs) to a specific state
10	Preset a sequence of registers (4X references) to specific values

Function 01 – Read Coil Status

Returns the coil status of discrete digital output points. A typical function 01 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Starting Address HI Byte
Addr LO	Starting Address LO Byte
Data HI	Typically ZERO
Data LO	Number of bits, limited to 1..64

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Register Number	Number of data bytes	Returns four bytes typically.
Data HI	Data Coils (27-20)	
Data LO	Data Coils (35-28)	
Data HI	Data Coils (43-36)	
Data LO	Data Coils (51-44)	
Error Check	Two Byte CRC	

Function 02 – Read Input Status

Read the ON/OFF status of discrete digital input bits in the slave device. A typical function 02 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Starting Address HI Byte
Addr LO	Starting Address LO Byte
Data HI	Typically ZERO
Data LO	Number of bits, limited to 1..64

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Register Number	Number of data bytes	Returns four bytes typically.
Data HI	Data Coils (27-20)	
Data LO	Data Coils (35-28)	
Data HI	Data Coils (43-36)	
Data LO	Data Coils (51-44)	
Error Check	Two Byte CRC	

Function 03 – Read Holding Registers

Returns the contents of hold registers (4X references) in the slave device. A typical function 03 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Starting Register Address HI Byte
Addr LO	Starting Register Address LO Byte
Data HI	Typically ZERO
Data LO	Number of registers

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Register Number	Number of data bytes	Returns four bytes typically.
Data HI	HI Byte (8-bits)	
Data LO	LO Byte (8-bits)	
Error Check	Two Byte CRC	

Function 04 – Read Input Register

Returns the contents of hold registers (3X references) in the slave device. A typical function 04 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Starting Register Address HI Byte
Addr LO	Starting Register Address LO Byte
Data HI	Typically ZERO
Data LO	Number of registers

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Register Number	Number of data bytes	Returns four bytes typically.
Data HI	HI Byte (8-bits)	
Data LO	LO Byte (8-bits)	
Error Check	Two Byte CRC	

Function 05 – Force Single Coil

Forces the state of a single coil (digital output) to either the ON or OFF state. A typical function 05 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Coil Address HI Byte
Addr LO	Coil Address LO Byte
Data HI	Force Data HI
Data LO	Force Data LO
Data Values	The proper values are either 0xFF00 to enable (Turn ON) a bit or 0x0000 to disable (turn off) a bit.

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Addr HI	Coil Address HI Byte	Same value as in command above.
Addr LO	Coil Address LO Byte	Same value as in command above.
Data HI	Force Data HI	Same value as in command above.
Data LO	Force Data LO	Same value as in command above.
Error Check	Two Byte CRC	

Function 06 – Preset Single Register

Presets the state of a single register to a specific value. A typical function 06 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Addr HI	Starting Register Address HI Byte
Addr LO	Starting Register Address LO Byte
Data HI	Force Data HI
Data LO	Force Data LO

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Addr HI	Register Address HI Byte	Same value as in command above.
Addr LO	Register Address LO Byte	Same value as in command above.
Data HI	Preset Data value HI	Same value as in command above.
Data LO	Preset Data value LO	Same value as in command above.
Error Check	Two Byte CRC	

Function 0F – Force Multiple Coils

Forces the state of multiple coils (digital outputs) in a digital output module. A typical function 0F command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Starting Addr HI	Starting Address HI Byte
Starting Addr LO	Starting Address LO Byte
Qty Coils HI	Number of Coils to Write HI
Qty Coils LO	Number of Coils to Write LO
Byte Count	Number of Data Bytes Transmitted
Force Data HI	Force Data HI
Force Data LO	Force Data LO

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Starting Addr HI	Starting Address HI Byte	Same value as in command above.
Starting Addr LO	Starting Address LO Byte	Same value as in command above.
Qty Coils HI	Qty Coils HI	Same value as in command above.
Qty Coils LO	Qty Coils LO	Same value as in command above.
Error Check	Two Byte CRC	

Function 10 – Preset Multiple Registers

Presets the state of multiple registers to specific values. A typical function 10 command and response follow.

Command Usage

Address	One Byte Slave Address
Function	One Byte Function Number
Starting Addr HI	Starting Register Address HI Byte
Starting Addr LO	Starting Register Address LO Byte
Num Registers HI	Number of Registers to Write HI
Num Registers LO	Number of Registers to Write LO
Byte Count	Number of Data Bytes Transmitted
Data HI	Force Data HI
Data LO	Force Data LO

Response Message

Address	One Byte Slave Address	
Function	One Byte Function Number	
Starting Addr HI	Starting Address HI Byte	Same value as in command above.
Starting Addr LO	Starting Address LO Byte	Same value as in command above.
Num Registers HI	Preset Data value HI	Same value as in command above.
Num Registers LO	Preset Data value LO	Same value as in command above.
Error Check	Two Byte CRC	

Modbus Exceptions

These Exception Codes are returned when an error is detected within the command messages transmitted to the module.

EXCEPTION	NAME	DESCRIPTION
01	Illegal Function	Generated when the module does not recognize the function code.
02	Illegal Data Address	Generated when the module does not support the specified data address in the command.
03	Illegal Data Value	Generated if the command data is out of range for the function.
06	Slave Busy	Generated during the first 3 seconds after the module is reset or powered up.
07	Negative Acknowledge	Generated if the command tries to write a value into the module EEPROM without being write-enabled first.

Specification

Interface

Communications via Modbus RTU protocol

Environmental

Temperature Range: Operating -13 °F to 158 °F (-25 °C to 70 °C)

Storage: -13 °F to +185 °F (25 °C to 85 °C)

Relative Humidity: 0 to 95% noncondensing

Appendix

NOTE: Setting the interface module to Default Mode requires removing the cover of the module to access the internal data converter.

Default Configuration

EEPROM in the interface module stores setup information and calibration constants and replaces the usual array of switches and ports necessary for specification such as baud rate, address, and parity. No batteries are used, which eliminates the need to open the kit.

EEPROM provides the ability to configure the module setup parameters remotely through the communications port without having to physically change settings. Each module has an input pin labeled DEFAULT*. By connecting this pin to Ground, the module is put in a known communications setup called Default Mode.

The Default Mode settings are 9600 baud, one start bit, eight data bits, one stop bit, no parity. Any address is recognized. The module answers to address "01" in Default Mode. Grounding the DEFAULT* pin does not change any of the setups stored in EEPROM. The setup information can be read back to determine all the setups stored in the module.

Put the module in Default Mode to change the setup information. The baud rate and parity setups can be changed without affecting the Default Mode values of 9600 baud and no parity. When the DEFAULT* pin is released, the module automatically performs an internal reset and configures itself to the baud rate and parity stored in the setup information.

Use Default Mode only with a single module connected to a computer for the purpose of identifying and modifying setup values. In most cases, a module in Default Mode cannot be used in a string with other modules.

For simplicity, Watts recommends performing all the setups while in Default Mode. Put the module in Default Mode by connecting the DEFAULT* terminal to the GND terminal using a jumper wire. When the module is in Default Mode, the serial parameters are internally set to 9600 Baud, 8 data bits, no parity, and one stop bit. The module responds to Modbus Slave address "01".

NOTE: No other wiring connections are required on the analog or digital I/O pins to perform the module configuration.

Run the Utility Software

The Default* line being connected to the power supply ground is included within the wiring connections. This connection places the module in Default Mode. Default Mode forces the module into a known communications state and is best used for configuring the module. The Default Mode serial communications parameters are 9600 baud, eight data bits, no parity, and one stop bit. The module answers to Modbus Slave address "1" (0x01).

The module requires an application to change the setup register values. As the module communicate through the Modbus RTU protocol, a Modbus Master program or the utility software is required to change the module configuration.

The utility software is the best program to use when configuring the module. The utility software reads the module information, displays the information in easy-to-understand terms, allows changes to be made through drop-down menus, and then writes the new values to the module. The module parameters can also be stored to disc and recalled later.

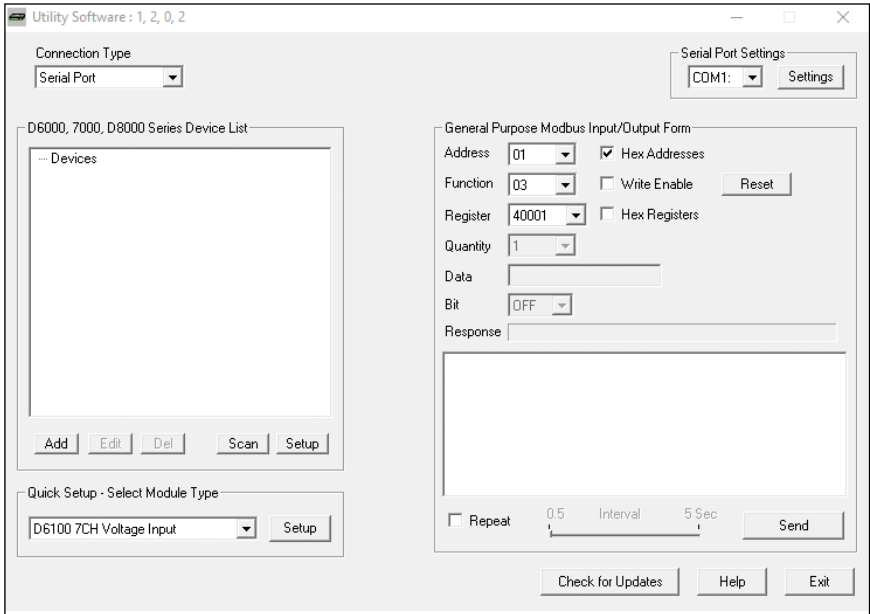
The utility software runs on Windows-based systems. Download the program from <https://www.watts.com/performance-monitoring> then run Setup.exe. The utility installs and creates a menu section named "DGH Data Acquisition." The utility software resides under that selection.

Launch D6000 Utility Software to select, configure, and open the host serial communications port where the module is connected.

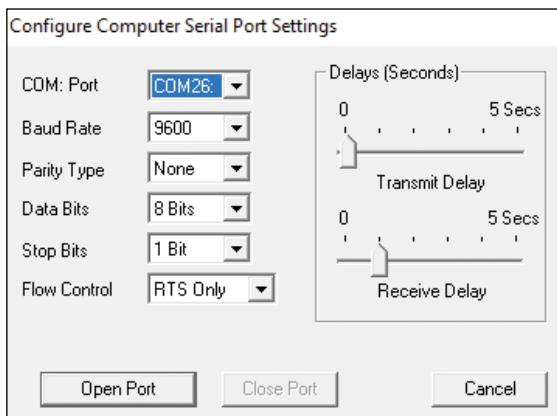
In the Connection Type field (upper left), select Serial Port.

Using the Quick Setup drop-down list (lower left), select D6100 7CH Voltage Input.

In the Serial Port Settings field (upper right), select the proper communications port and then click Settings.

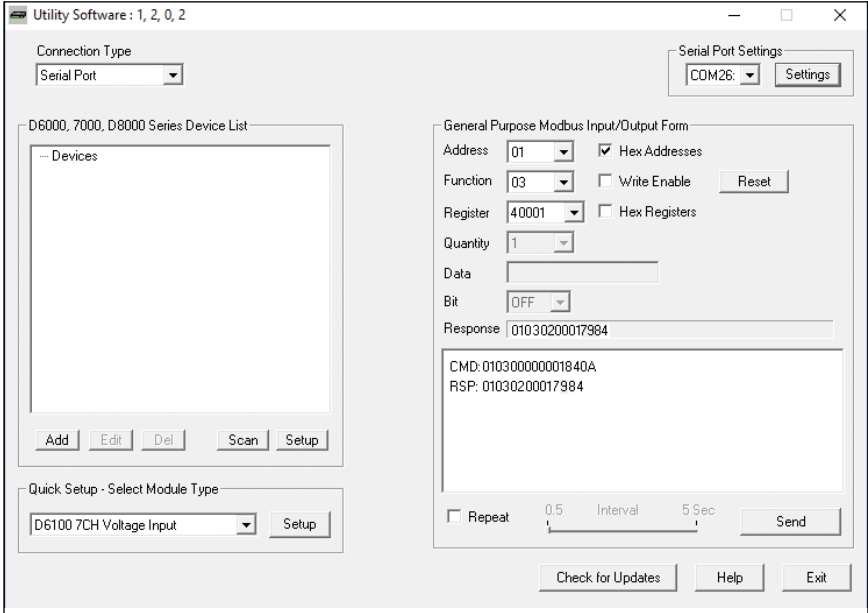


If the "Default*" line is connected to ground, then select 9600 baud rate, no parity, eight data bits, one stop bit, and RTS Only flow control. The Tx and Rx delays can be left in their default state. Otherwise, adjust the communications settings to match the settings in the connected module. Click Open Port to complete the serial port configuration process.



Test Communication

After the utility software serial port has been configured, check for valid communication between the computer and the module. Valid communication with the module is required before the configuration process can start. To test the communication, set the Modbus Address to 01 in Default Mode or set the Modbus Address to match the setting in the module. Set the Function selector to 03 and the Register selector to 40001. Click Send to verify communications. A data value is displayed in the Response field.



The preceding dialog box illustrates the Modbus function 03 being sent to Modbus slave address 01. Both the command and response messages are displayed beginning with CMD and RSP, respectively. This display format is provided for troubleshooting purposes as it displays each byte of information being sent to and received from the module. This format can be a troubleshooting tool or a way to become familiar with the formatting of the Modbus RTU protocol.

The response data value from register 40001 is located in the RSP: line. The data value returned is a 16-bit value located in the fourth and fifth bytes in the message (00 01). The "00 01" indicates that the register value is 0001. From the Input Register Assignments map, register 40001 contains the Modbus slave address value. In this case, the module slave address value is read back as 0001.

In the event that the module is not detected by the software, then the RSP: line reports "RSP: Timeout – No Response Detected!" Several things can contribute to this problem; for example, no power to the module, bad RS-485 wiring connection(s), invalid port settings, or RS-485 half-duplex handshaking problems. All can cause timeout errors. Timeout errors must be corrected before attempting to configure the module.

Set Up the Module

After a successful communication test has been performed, the module can be configured. Use the Quick Setup drop-down menu (lower left) to select module type D6100 7CH Voltage Input, then click Setup. A dialog box is displayed containing a list of all the user-selectable module values. The following dialog box applies to the seven-channel voltage input module.

7CH Voltage Input Module Setup Screen

Connection Type: Serial Port

Serial Port Settings: COM26

Module Setup Configuration

Communications Settings

Slave Address: 01

Baud Rate: 9600

Parity: N-8-2

Modbus Delays

Query (HI): 00 mS

Response (LO): 00 mS

Version Data

Software: 0000

Channel Settings

NMR Setting: 60 Hz

Small Filter: 0 Secs

Large Filter: 0 Secs

Ch1 Range: Disabled

Ch2 Range: Disabled

Ch3 Range: Disabled

Ch4 Range: Disabled

Ch5 Range: Disabled

Ch6 Range: Disabled

Ch7 Range: Disabled

Set All Ranges Equal to CH1

Analog Data Values

Chan	Valley (LO)	Data	Peak (HI)
#1	0000	0000	0000
#2	0000	0000	0000
#3	0000	0000	0000
#4	0000	0000	0000
#5	0000	0000	0000
#6	0000	0000	0000
#7	0000	0000	0000

Clear LO Scan Clear HI

0.5 Interval (Sec) 5

Slave Address: 01 Hex Addressing Hex Data

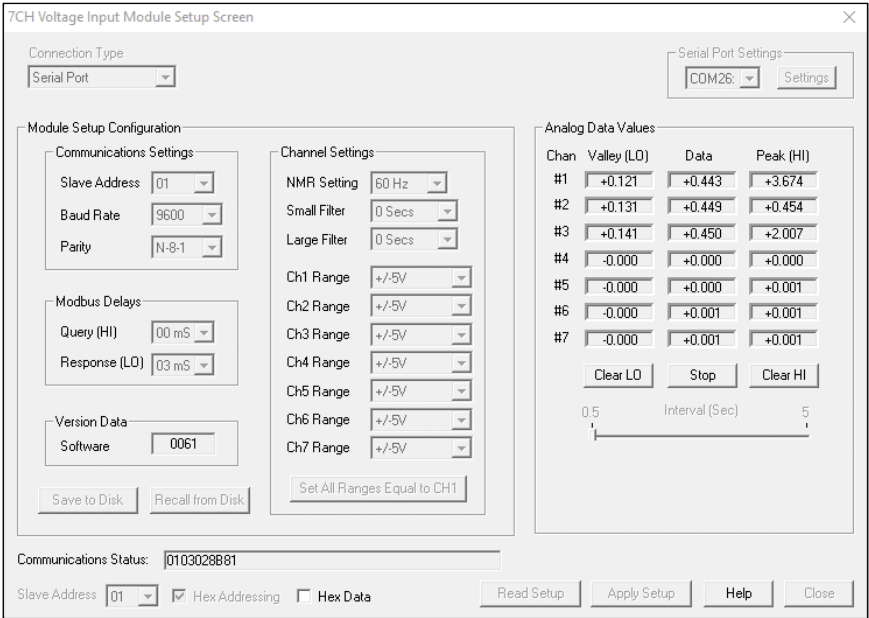
Read Setup Apply Setup Help Close

Ensure that 01 is entered in the Slave Address field (lower left), and then click Read Setup. The dialog box now populates with the existing configuration data inside the module.

The user-selectable values are displayed in an easy-to-understand format and new selections can be made through the drop-down menus, which facilitate the configuration process and eliminate the entry of erroneous values.

NOTICE

Ensure the channel ranges are set to $\pm 5V$ for accurate measurement.



The three sensor voltages are displayed in the Analog Data Values section, fields #1, #2, and #3. The data should read close to 0.5V.

Data entries in the Communication Status field (lower left) reflect polling of the interface module input registers.

The data values can also be displayed as a numerical value. The utility software knows the plus and minus full scale input limits for each channel. Uncheck Hex Data (lower left) to display the numeric values.

The scanning process also logs and displays the highest (peak) and lowest (valley) readings recorded during the scanning process. This is for indication purposes only.

A scan interval slide control is also provided to speed up or slow down the scanning process. This slide control allows the channels to be scanned at intervals from 0.5 to 5 seconds.

Click Stop to terminate scanning.

Limited Warranty: Watts Regulator Co. (the "Company") warrants each product to be free from defects in material and workmanship under normal usage for a period of one year from the date of original shipment. In the event of such defects within the warranty period, the Company will, at its option, replace or recondition the product without charge.

THE WARRANTY SET FORTH HEREIN IS GIVEN EXPRESSLY AND IS THE ONLY WARRANTY GIVEN BY THE COMPANY WITH RESPECT TO THE PRODUCT. THE COMPANY MAKES NO OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. THE COMPANY HEREBY SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

The remedy described in the first paragraph of this warranty shall constitute the sole and exclusive remedy for breach of warranty, and the Company shall not be responsible for any incidental, special or consequential damages, including without limitation, lost profits or the cost of repairing or replacing other property which is damaged if this product does not work properly, other costs resulting from labor charges, delays, vandalism, negligence, fouling caused by foreign material, damage from adverse water conditions, chemical, or any other circumstances over which the Company has no control. This warranty shall be invalidated by any abuse, misuse, misapplication, improper installation or improper maintenance or alteration of the product.

Some States do not allow limitations on how long an implied warranty lasts, and some States do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages. Therefore the above limitations may not apply to you. This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may have other rights that vary from State to State. You should consult applicable state laws to determine your rights. **SO FAR AS IS CONSISTENT WITH APPLICABLE STATE LAW, ANY IMPLIED WARRANTIES THAT MAY NOT BE DISCLAIMED, INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE LIMITED IN DURATION TO ONE YEAR FROM THE DATE OF ORIGINAL SHIPMENT.**



USA: T: (978) 689-6066 • Watts.com

Canada: T: (888) 208-8927 • Watts.ca

Latin America: T: (52) 55-4122-0138 • Watts.com

Instructions d'installation

Trousse de raccordement de surveillance BMS

Série LF007 Modèle IOT, 6,35 cm – 7,62 cm

Série LF709 Modèle IOT, 6,35 cm – 25,4 cm



⚠ AVERTISSEMENT



Veillez lire ce manuel AVANT d'utiliser cet équipement.
Le fait de ne pas lire et de ne pas respecter toutes les informations relatives à la sécurité et à l'utilisation peut entraîner la mort, des blessures graves, des dommages matériels ou endommager l'équipement. Conservez ce manuel pour référence ultérieure.

**LA SÉCURITÉ
 AVANT
 TOUT**

AVIS

L'utilisation de capteurs de pression intégrés et de la trousse de raccordement de surveillance ne soustrait pas à la nécessité de se conformer à l'ensemble des instructions, codes et règlements requis en matière d'installation, de fonctionnement et de maintenance du dispositif de prévention anti-refoulement.

Watts® n'est pas responsable des défaillances de transmission de données dues à des problèmes d'alimentation.

Contenu

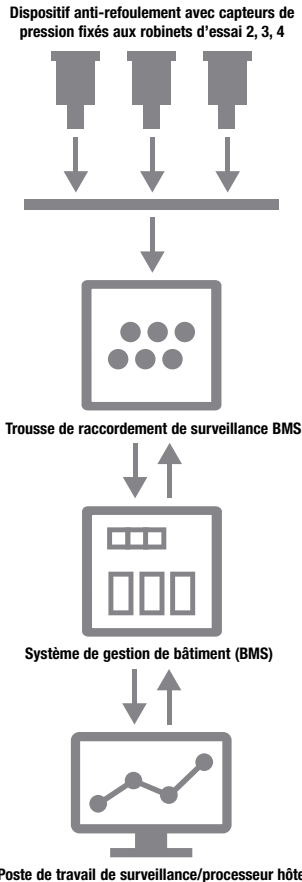
- Composants de la trousse28
- Exigences28
- Installation de la trousse30
- Configuration du module d'interface30
- Conversion des données.36
- Fonctions Modbus RTU37
- Spécifications41
- Annexe42

Les modèles IOT des dispositifs anti-refoulement à double clapet antiretour des séries LF007 et LF709 comprennent des capteurs intégrés sur les robinets d'essai 2, 3 et 4 pour mesurer les fluctuations de pression aux trois emplacements. Les mesures de pression permettent d'évaluer la performance de l'ensemble de prévention anti-refoulement.

La trousse de raccordement de surveillance interagit avec les capteurs de pression de l'assemblage de la vanne et le régulateur BMS, à l'aide d'un module d'interface qui saisit les signaux de tension c.c. et les valeurs de données numériques de sortie compatibles avec le protocole Modbus RTU. Le module convertit les données à un taux allant jusqu'à 25 conversions par seconde et stocke le dernier résultat dans une mémoire tampon. Le processeur hôte demande des valeurs de données en envoyant une requête Modbus au module, et le module répond en temps réel en communiquant les valeurs de données de mémoire tampon au processeur hôte. Les paramètres de communication du module sont stockés dans une mémoire EEPROM (mémoire programmable en lecture seule effaçable électriquement) non volatile, assurant ainsi le maintien des paramètres en cas de perte ou de coupure de courant.

Le module peut être configuré avec la plupart des programmes maîtres Modbus ou avec le logiciel utilitaire décrit en annexe.

L'illustration montre le flux de communication entre la trousse et le poste de travail de surveillance (processeur hôte) en utilisant le protocole Modbus RTU. Le processeur hôte envoie une requête au module demandant des valeurs de données, et le module répond immédiatement en communiquant le dernier ensemble de valeurs stockées au processeur hôte.



Composants de la trousse

La trousse de raccordement de surveillance est une solution d'interface tout-en-un nécessitant une fixation à un ensemble de vanne, un régulateur BMS et une source d'alimentation. Les trousse comprennent les articles suivants.



Module d'interface avec quincaillerie de montage



Câble de données



3 câbles de capteur

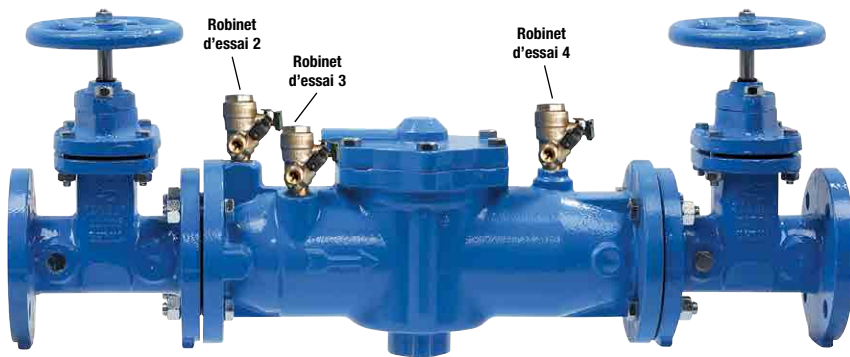


Adaptateur d'alimentation

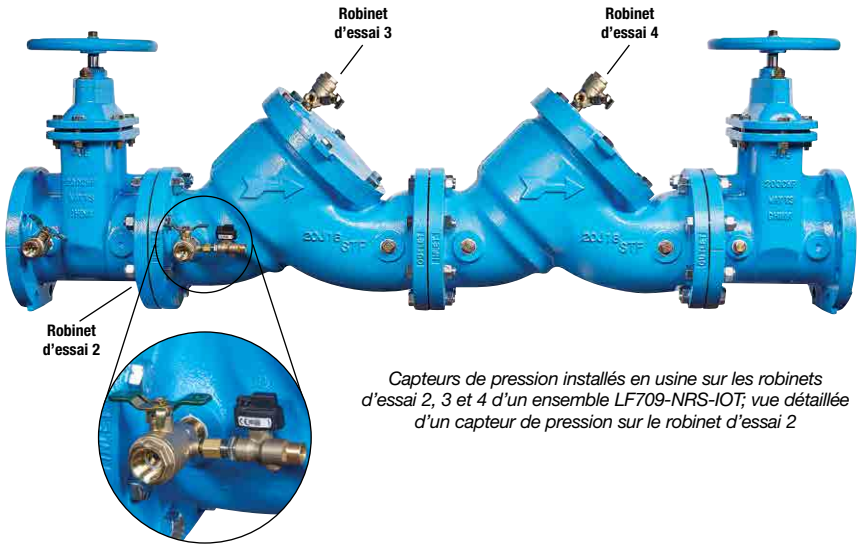
Exigences

- Dispositif anti-refoulement modèle IOT série 007 ou modèle IOT 709
- Système de gestion/automatisation de bâtiment ou borne compatible MODBUS RTU
- Protocole Modbus RTU
- Interface de communication série RS-485
- Prise électrique de 110 V c.a.
- Emplacement approprié à moins de 2,4 m de l'assemblage de la vanne pour monter la trousse.

Modernisez une installation existante en installant la trousse de raccordement de surveillance BMS (88003067) et la trousse de remplacement du module capteur (88003068).



Capteurs de pression installés en usine sur les robinets d'essai 2, 3 et 4 d'un ensemble LF007-NRS-IOT



AVIS

Il s'agit d'un appareil électrique. Respecter les pratiques exemplaire pour faire fonctionner les appareils électroniques dans les endroits où l'exposition à l'eau est possible.

Installation de la trousse

Fixer la trousse de raccordement de surveillance aux capteurs de pression intégrés à l'assemblage de la vanne et aux mesures de pression d'alimentation du régulateur BMS à un processeur hôte.

1. Installer la trousse de raccordement à moins de 2,4 mètres de l'ensemble de vanne. (Quincaillerie de montage inclus)
2. Brancher chaque câble de capteur dans l'un des trois capteurs de pression intégrés de l'ensemble.

Chaque port du câble du capteur sur le module d'interface est étiqueté pour une connexion correcte du câble au capteur de pression sur l'ensemble de la vanne. Brancher les câbles aux capteurs dans cet ordre.

Câble 1 au capteur de pression sur le robinet d'essai 2.

Câble 2 au capteur de pression sur le robinet d'essai 3.

Câble 3 au capteur de pression sur le robinet d'essai 4.

3. Connecter le câble de données à 3 conducteurs à un régulateur BMS capable de communiquer en série RS-485, en utilisant cette affectation de borne.

(B) Fil noir Borne de mise à la terre courante

(W) Fil blanc Données+

(G) Fil vert Données-

4. Brancher l'adaptateur d'alimentation dans une prise électrique protégée par disjoncteur de fuite de terre de 110 V c.a.



Configuration du module d'interface

Le module d'interface est un dispositif d'entrée de tension qui contient trois entrées pour les capteurs de pression de tension analogiques (incluses avec le dispositif anti-refoulement) et un convertisseur analogique-numérique 16 octets pour effectuer la conversion du signal en informations numériques. Le convertisseur analogique-numérique effectue un total de 25 conversions par seconde. La configuration du module peut être effectuée en utilisant la plupart des programmes maîtres Modbus ou l'utilisateur décrit en annexe.

Fonctions et affectations de registre

Le module d'interface contient des paramètres de communication sélectionnables par l'utilisateur. L'utilisateur peut sélectionner toutes les fonctions telles que le débit en bauds, le type de parité et le filtrage numérique. (Voir le tableau 1 Affectations du registre d'entrée pour la liste complète des fonctions.) Le format de carte de registre est utilisé pour assurer la cohérence avec le protocole Modbus RTU et contient les numéros de registre en format décimal, la description du registre, les valeurs de données acceptables et la définition de chaque valeur.

REMARQUE : Toutes les valeurs de registre Modbus dans le tableau suivant sont représentées par des nombres décimaux.

Tableau 1 Affectations de registre

Fonctions : R – Lecture seule; W – Écriture seule; R/W – Lecture/Écriture;
WP – Protection contre l'écriture

RÉGISTRE	DESCRIPTION	FONCTION	VALEUR	DESCRIPTION
40001	Adresse esclave	R/W	1-DF	Réglage en usine à 0x0001.
40002	Configuration UART	R/W		<p>Octets 0-4 Débit en bauds 5=9 600 6=19,2K 7=38,4K 8=57,6K 9=115,2K</p> <p>Octets 5-6 Parité 0=Aucune Parité, 8-N-2 1=Impair 2=Pair 3=Aucune Parité, 8-N-1 Réglage en usine à 0x0035 = 9600, 8, N, 1</p>
40003	Délais Modbus	R/W	0-303F	<p>Octets 0-7 Délai de réponse en millisecondes. Cela est nécessaire lorsque l'adaptateur RS-485 ne peut pas passer à un mode trois-états immédiatement après la transmission du dernier caractère à partir de l'hôte. La valeur maximale est de 63 mS. La valeur par défaut de l'usine est 3.</p> <p>Octets 8-15 La fin du délai de requête en millisecondes (48 mS max). Il s'agit d'une période supplémentaire pendant laquelle le module attend avant de marquer la fin du message. Les ordinateurs hôtes plus lents peuvent ne pas être en mesure de transmettre un flux de message continu, créant ainsi des écarts entre les caractères dépassant la limite normale de 3,5 caractères. La valeur par défaut de l'usine est 0. Ensemble d'usine, 0x0003.</p>
40033	Version du logiciel	R		Ensemble d'usine, version du code
40048	Dernier caniveau converti, Compteur de conversion	R	0-06FF	<p>Octets 0-7 Le compteur augmente chaque conversion et s'arrête après FF. Le compteur de conversion indique quand les registres de données ont été mis à jour.</p> <p>Octets 8-10 La dernière conversion du caniveau d'entrée est enregistrée. L'information est utile lorsque toutes les données de caniveau sont lues avec une requête. L'utilisateur peut identifier les caniveaux qui ont été convertis depuis la dernière requête tant que le temps entre les requêtes est inférieur à 8 temps de conversion. Initialisé à « 0x0000 » lors de la réinitialisation de l'appareil.</p>
40049	Données du caniveau 0	R	0-FFFF	Données - Caniveau 0, Décalage binaire, zéro=0x8000
40050	Données du caniveau 1	R	0-FFFF	Données - Caniveau 1
40051	Données du caniveau 2	R	0-FFFF	Données - Caniveau 2
40052	Données du caniveau 3	R	0-FFFF	Données - Caniveau 3
40053	Données du caniveau 4	R	0-FFFF	Données - Caniveau 4
40054	Données du caniveau 5	R	0-FFFF	Données - Caniveau 5

REGISTRE	DESCRIPTION	FONCTION	VALEUR	DESCRIPTION																										
40055	Données du caniveau 6	R	0-FFFF	Données - Caniveau 6																										
40095	Divers Configuration	R/W	0-1	Octet 0 – Réglage de rejet en mode normal 0 – 60Hz, Vitesse de conversion 25 Hz 1 – 50 Hz, Vitesse de conversion 20 Hz Réglage en usine à 0x0000.																										
40096	Flitrage des signaux	R/W	0-3F	Ce registre contrôle tous les caniveaux. Les constantes de temps ne sont que des valeurs approximatives. Octets 0-3 Constante de temps de petit filtre (sec) <table> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>16</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td></tr> </table> Octets 4-7 Constante de temps de filtre de grande taille (sec) <table> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4-7</td><td>Réservé</td></tr> </table> Réglage en usine à 0x0000	0	0	1	0,5	2	1	3	2	4	4	5	8	6	16	7	32	0	0	1	0,5	2	1	3	2	4-7	Réservé
0	0																													
1	0,5																													
2	1																													
3	2																													
4	4																													
5	8																													
6	16																													
7	32																													
0	0																													
1	0,5																													
2	1																													
3	2																													
4-7	Réservé																													
40097	Configuration du caniveau 0	R/W	0-F	Plage de caniveau 0. Registre non volatil protégé contre l'écriture. Si l'EEPROM ne peut pas être écrit parce qu'il n'est pas activé, il offre une réponse d'exception d'accusé de réception négatif 07h. Le code de fonction Modbus 10h est limité à 4 valeurs de données. Plage Octets 0-7 Hex Désactiver le caniveau 00 ±10V 01 ±5V 02 Utiliser ±5V seulement ±1V 03 ±0,100 V 04 ±0,050V 05 ±0,025V 06 Réglage en usine à 0x0001																										
40098	Configuration du caniveau 1	R/W	0-F	Maintient la plage du caniveau 1. Réglage en usine à 0x0001.																										
40099	Configuration du caniveau 2	R/W	0-F	Maintient la plage du caniveau 2. Réglage en usine à 0x0001.																										
40100	Configuration du caniveau 3	R/W	0-F	Maintient la plage du caniveau 3. Réglage en usine à 0x0001.																										
40101	Configuration du caniveau 4	R/W	0-F	Maintient la plage du caniveau 4. Réglage en usine à 0x0001.																										
40102	Configuration du caniveau 5	R/W	0-F	Maintient la plage du caniveau 5. Réglage en usine à 0x0001.																										

REGISTRE	DESCRIPTION	FONCTION	VALEUR	DESCRIPTION
40103	Configuration du caniveau 6	R/W	0-F	Maintient la plage de caniveau 6. Réglage en usine à 0x0001.
40114	Garniture zéro, Plage 10 V	WP	0	Forcer tous les registres de données de voie à 8 000 h, avec un signal d'entrée égal à zéro. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 15 secondes avant l'étalonnage de tous les caniveaux. Réponse d'exception d'accusé de réception d'étalonnage. L'étalonnage prend 20 secondes.
40115	Garniture zéro, Plage 5 V	WP	0	Reportez-vous au registre Modbus 40114.
40116	Garniture zéro, Plage 1 V	WP	0	Reportez-vous au registre Modbus 40114.
40117	Garniture zéro, Plage 0,1 V	WP	0	Reportez-vous au registre Modbus 40114. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40118	Garniture zéro, Plage 0,05 V	WP	0	Reportez-vous au registre Modbus 40114. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40119	Garniture zéro, Plage 0,025 V	WP	0	Reportez-vous au registre Modbus 40114. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40146	Garniture FS, Plage 10 V	WP	D000-FFFE	Forcer tous les registres de données de caniveau à une valeur écrite, avec un signal d'entrée approprié. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 15 secondes avant l'étalonnage de tous les caniveaux. Accuser réception de la réponse d'exception. L'étalonnage prend 20 secondes.
40147	Garniture FS, Plage 5 V	WP	D000-FFFE	Se reporter au registre Modbus 40146.
40148	Garniture FS, Plage 1 V	WP	D000-FFFE	Se reporter au registre Modbus 40146.
40149	Garniture FS, Plage 0,1 V	WP	D000-FFFE	Se reporter au registre Modbus 40146. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40150	Garniture FS, Plage 0,05 V	WP	D000-FFFE	Se reporter au registre Modbus 40146. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40151	Garniture FS, Plage 0,025 V	WP	D000-FFFE	Se reporter au registre Modbus 40146. Appliquez le signal d'étalonnage au moins 1 minute avant l'étalonnage de tous les caniveaux.
40241	Registre de contrôle	W		0 – Fonctionnement normal (NOP) 1 – Réinitialisation à distance (protégée par écriture) 2 – Activation par écriture 5 – Initialisation de la configuration de la communication hôte

Valeurs initiales de l'usine

Les fonctionnalités du module d'interface sont initialisées en usine avec un ensemble de valeurs initiales. (Voir le tableau 2 Valeurs initiales d'entrée pour la liste complète des valeurs initiales d'usine.) À titre de référence, l'adresse esclave Modbus est pré-réglée sur hex 0x01, le débit en bauds est de 9 600, le type de parité est Aucun et les octets d'arrêt sont de « 1 ».

Tableau 2 Valeurs initiales du module d'interface

PARAMÈTRE DU MODULE	VALEUR
Adresse esclave	1
Vitesse en bauds	9600
Type de parité	Aucun
Délai de réponse Modbus	3mS
Délai de requête Modbus	0mS
Taux de conversion	60 Hz
Filtre de signal de grande taille	0 seconde
Filtre de signal de petite taille	0 seconde
Plage du caniveau 0	±5 V c.c.
Plage du caniveau 1	±5 V c.c.
Plage du caniveau 2	±5 V c.c.
Plage du caniveau 3	±5 V c.c.
Plage du caniveau 4	±5 V c.c.
Plage du caniveau 5	±5 V c.c.
Plage du caniveau 6	±5 V c.c.

Étalonnage

Le module d'interface est expédié de l'usine sous forme de dispositifs entièrement étalonnés. Tout au long de la durée de vie du module, il peut être nécessaire de vérifier ou d'ajuster l'étalonnage du dispositif. Le processus de vérification et d'ajustement suivant ne doit être effectué qu'à l'aide de l'équipement d'étalonnage traçable NIST. Exécuter les étapes d'étalonnage dans l'ordre indiqué.

Équipement requis

- Ordinateur exécutant le logiciel utilitaire ou un autre programme maître Modbus.
- Une norme de tension CC traçable NIST avec une plage de ± 10 V c.c.

Étapes de configuration

1. Laisser l'appareil se réchauffer pendant 15 minutes.
2. Court-circuiter toutes les broches Entrée+ ensemble à l'aide de fils de liaison courts.
3. Court-circuiter toutes les broches Entrée- ensemble à l'aide de fils de liaison courts.
4. Brancher les fils Entrée+ à la borne positive du calibrateur de tension CC.
5. Brancher les fils Entrée- à la borne négative du calibrateur de tension CC.
6. Installer le logiciel utilitaire ou un autre programme maître Modbus pour communiquer avec le module et l'étalonner avec celui-ci au moyen d'un port série ou une connexion TCP/IP.

Garniture zéro

1. Régler la sortie de tension du calibrateur c.c. à +0,0000 V c.c.
2. Utiliser le logiciel utilitaire ou un programme maître Modbus pour effectuer les étapes 3 et 5.
3. Régler tous les caniveaux sur la même plage. Commencer par une plage de ± 10 V c.c., en descendant selon les valeurs du tableau 3 Valeurs de registre de plage.
4. Garniture zéro sur tous les canaux.
 - a. Écrire une valeur de 0x0002h au registre de commande 40241 pour activer l'écriture du module.
 - b. Récupérer la valeur de registre de garniture zéro pour une plage précise à partir du tableau 4 Registres de garniture zéro et des valeurs d'étalonnage.
 - c. Écrire une valeur 0x00h au registre de la plage de garniture zéro (c'est-à-dire, 40114 pour ± 10 V).
 - d. Effectuer les étapes 4a à 4c de garniture zéro de chaque plage.

Durée de vie de la garniture

1. Régler la sortie de tension du calibrateur CC à +10,000 V c.c.
2. Utiliser le logiciel utilitaire ou un programme maître Modbus pour effectuer les étapes 3 et 5.
3. Régler tous les caniveaux sur la même plage. Commencer par une plage de $\pm 0,025$ V c.c., en remontant selon les valeurs du tableau 5 Registres de durée de vie de la garniture et valeurs d'étalonnage.
4. Durée de vie de garniture sur chaque caniveau.
 - a. Écrire une valeur de 0x0002h au registre de commande 40241 pour activer l'écriture du module.
 - b. Récupérer la valeur de registre de la durée de vie de garniture pour une plage précise à partir du tableau 4 Registres de garniture zéro et valeurs d'étalonnage.
 - c. Écrire une valeur de 0xfffe dans le registre de durée de vie de garniture (c'est-à-dire, 40146 pour ± 10 V).
 - d. Effectuer les étapes 4a à 4c de la durée de vie de garniture de chaque plage.

Tableau 3 Valeurs du registre des plages

CANIVEAU	CONTRÔLE DE LA PLAGES	VALEUR DE LA PLAGES
Caniveau 0	40097	00 Désactivé
Caniveau 1	40098	01 ± 10 V
Caniveau 2	40099	02 ± 5 V
Caniveau 3	40100	03 ± 1 V
Caniveau 4	40101	04 $\pm 0,1$ V
Caniveau 5	40102	05 $\pm 0,05$ V
Caniveau 6	40103	06 $\pm 0,025$ V

Tableau 4 Registres zéro de garniture et valeurs d'étalonnage

PLAGE	REGISTRE	VALEUR
± 10 V c.c.	40114	0000
± 5 V c.c.	40115	0000
± 1 V c.c.	40116	0000
$\pm 0,1$ V c.c.	40117	0000
$\pm 0,05$ V c.c.	40118	0000
$\pm 0,025$ V c.c.	40119	0000

Tableau 5 Registres durée de vie de garniture et valeurs d'étalonnage

PLAGE	REGISTRE	VALEUR
±0,025 V c.c.	40151	FFFE
±0,05 V c.c.	40150	FFFE
±0,1 V c.c.	40149	FFFE
±1 V c.c.	40148	FFFE
±5 V c.c.	40147	FFFE
±10 V c.c.	40146	FFFE

Conversion des données

Les valeurs de données transmises par le module d'interface se situent dans la plage de -29490 à -9830. Chaque nombre entier incrémental représente 0,0089 psig. Par exemple, une valeur de sortie de -29490 équivaut à 0 psig, tandis qu'une sortie de -28366 équivaut à 10 psig.

Le module a été configuré pour afficher les valeurs de données de sortie sous forme de valeurs numériques. Calculez la différence entre la valeur minimale (-29490) et la valeur de sortie (x), puis multipliez par 0,0089.

REMARQUE : La valeur de sortie sera un nombre entier négatif. Multiplier la formule par -1 pour convertir le nombre entier négatif en un nombre positif.

$$(-1) \times (-29490 - (x)) \times 0,0089 = \text{pression (psig)}$$

Par exemple, lorsque la valeur de sortie est égale à 13 500, le calcul est le suivant :

$$(-1) \times (-29490 - (-13500)) \times 0,0089 = 142,31 \text{ psig}$$

Fonctions Modbus RTU

Le protocole binaire Modbus RTU utilise une technique maître-esclave. Seul le dispositif maître peut lancer des transactions. Le dispositif esclave répond en fournissant les données demandées au maître ou en effectuant l'action demandée dans la requête. Les messages renvoyés sont considérés comme des messages de réponse.

Huit fonctions différentes du protocole permettent de contrôler chaque fonction du module. Les valeurs des données de sortie sont stockées dans des registres et peuvent être lues en utilisant la fonction 03 ou la fonction 04.

Le premier registre des données d'entrée se trouve au registre 40049. Il y a sept registres consécutifs (40049 à 40055) qui contiennent les valeurs de données du module (seuls les registres 40049 à 40051 sont utilisés pour transmettre les données de pression; les registres de données d'entrée supplémentaires sont inutilisés). Les valeurs sont stockées dans des registres consécutifs pour une lecture rapide de toutes les valeurs de données avec un appel de fonction Modbus.

FUNCTION	DESCRIPTION
01	Renvoie l'état de bobine des points de sortie discrets
02	Lire l'état MARCHE/ARRÊT des entrées discrètes dans le dispositif esclave
03	Lire le contenu des registres de conservation (4X références) dans le dispositif esclave
04	Lire le contenu des registres d'entrée (3X références) dans le dispositif esclave
05	Forcer l'état d'une bobine unique (sortie numérique) à MARCHE ou ARRÊT
06	Prérégler de l'état d'un seul registre à une valeur précise
0F	Forcer l'état d'une séquence de bobines (sorties numériques) à un état précis
10	Prérégler une séquence de registres (4X références) à des valeurs précises

Fonction 01 – Lire l'état de la bobine

Renvoie l'état de la bobine des points de sortie numériques discrets. Une commande et une réponse typiques de la fonction 01 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse de départ HI octet
Adresse LO	Adresse de départ LO octet
Données HI	Généralement ZÉRO
Données LO	Nombre d'octets, limité à 1,64

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Numéro de registre	Numéro d'octets de données Renvoie généralement quatre octets.
Données HI	Transmissions de données (27-20)
Données LO	Transmissions de données (35-28)
Données HI	Transmissions de données (43-36)
Données LO	Transmissions de données (51-44)
Erreur de vérification	CRC à deux octets

Fonction 02 – Lecture de l'état d'entrée

Lire l'état MARCHÉ/ARRÊT des octets d'entrée numériques discrets dans le dispositif esclave. Une commande et une réponse typiques de la fonction 02 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse de départ HI octet
Adresse LO	Adresse de départ LO octet
Données HI	Généralement ZÉRO
Données LO	Nombre d'octets, limité à 1,64

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Numéro de registre	Numéro d'octets de données Renvoie généralement quatre octets.
Données HI	Transmissions de données (27-20)
Données LO	Transmissions de données (35-28)
Données HI	Transmissions de données (43-36)
Données LO	Transmissions de données (51-44)
Erreur de vérification	CRC à deux octets

Fonction 03 – Lire les registres de conservation

Renvoie le contenu des registres de mise en attente (4X références) dans le dispositif esclave. Une commande et une réponse typiques de la fonction 03 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse du registre de départ HI octet
Adresse LO	Adresse du registre de départ LO octet
Données HI	Généralement ZÉRO
Données LO	Numéro de registre

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Numéro de registre	Numéro d'octets de données Renvoie généralement quatre octets.
Données HI	HI Octet (8-octets)
Données LO	LO Octet (8-octets)
Erreur de vérification	CRC à deux octets

Fonction 04 – Lecture du registre d'entrée

Renvoie le contenu des registres de mise en attente (références 3x) dans le dispositif esclave. Une commande et une réponse typiques de la fonction 04 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse du registre de départ HI octet
Adresse LO	Adresse du registre de départ LO octet
Données HI	Généralement ZÉRO
Données LO	Numéro de registre

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Numéro de registre	Numéro d'octets de données Renvoie généralement quatre octets.
Données HI	HI Octet (8-octets)
Données LO	LO Octet (8-octets)
Erreur de vérification	CRC à deux octets

Fonction 05 – Forcer une bobine unique

Forcer l'état d'une bobine unique (sortie numérique) à l'état MARCHÉ ou ARRÊT. Une commande et une réponse typiques de la fonction 05 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse de bobine HI octet
Adresse LO	Adresse de bobine LO octet
Données HI	Données de force HI
Données LO	Données de force LO
Valeurs de données	Les valeurs appropriées sont soit 0xFF00 pour activer (MARCHÉ) un octet ou 0x0000 pour désactiver (ARRÊT) un octet.

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet	
Fonction	Numéro de fonction un octet	
Adresse HI	Adresse de bobine HI octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Adresse LO	Adresse de bobine LO octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Données HI	Forcer les données HI	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Données LO	Forcer les données LO	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Erreur de vérification	CRC à deux octets	

Fonction 06 – Registre unique pré réglé

Préréglage de l'état d'un seul registre à une valeur précise. Une commande et une réponse de fonction 06 typiques suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse HI	Adresse du registre de départ HI octet
Adresse LO	Adresse du registre de départ LO octet
Données HI	Données de force HI
Données LO	Données de force LO

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet	
Fonction	Numéro de fonction un octet	
Adresse HI	Adresse de registre HI octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Adresse LO	Adresse de registre LO octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Données HI	Préréglage des valeurs de données HI	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Données LO	Préréglage des valeurs de données LO	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Erreur de vérification	CRC à deux octets	

Fonction 0F – Forcer plusieurs bobines

Forcer l'état de plusieurs bobines (sorties numériques) dans un module de sortie numérique. Une commande et une réponse de fonction 0F typiques suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse de départ HI	Adresse de départ HI octet
Adresse de départ LO	Adresse de départ LO octet
Qté bobines HI	Nombre de bobines à écrire HI
Qté bobines LO	Nombre de bobines à écrire LO
Nombre d'octets	Nombre d'octets de données transmis
Forcer les données HI	Forcer les données HI
Forcer les données LO	Forcer les données LO

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet	
Fonction	Numéro de fonction un octet	
Adresse de départ HI	Adresse de départ HI Octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Adresse de départ LO	Adresse de départ LO Octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Qté bobines HI	Qté bobines HI	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Qté bobines LO	Qté bobines LO	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Erreur de vérification	CRC à deux octets	

Fonction 10 – Préréglage de plusieurs registres

Préréglage de l'état de plusieurs registres à des valeurs précises. Une commande et une réponse typiques de la fonction 10 suivent.

Utilisation de la commande

Adresse	Adresse esclave d'un octet
Fonction	Numéro de fonction un octet
Adresse de départ HI	Adresse de registre de départ HI octet
Adresse de départ LO	Adresse de registre de départ LO octet
Nombre registres HI	Nombre de registres à écrire HI
Nombre registres LO	Nombre de registres à écrire LO
Nombre d'octets	Nombre d'octets de données transmis
Données HI	Données de force HI
Données LO	Données de force LO

Message de réponse

Adresse	Adresse esclave d'un octet	
Fonction	Numéro de fonction un octet	
Adresse de départ HI	Adresse de départ HI Octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Adresse de départ LO	Adresse de départ LO Octet	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Nombre de registres HI	Préréglage la valeur de données HI	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Nombre de registres LO	Préréglage la valeur de données LO	Même valeur que dans la commande ci-dessus.
Erreur de vérification	CRC à deux octets	

Exceptions Modbus

Ces codes d'exception sont renvoyés lorsqu'une erreur est détectée dans les messages de commande transmis au module.

EXCEPTION	NOM	DESCRIPTION
01	Fonction illégale	Généré lorsque le module ne reconnaît pas le code de fonction.
02	Adresse de données illégales	Généré lorsque le module ne prend pas en charge l'adresse de données précisée dans la commande.
03	Valeur de données illégales	Générée si les données de commande sont hors limites pour la fonction.
06	Esclave occupé	Généré pendant les 3 premières secondes après la réinitialisation ou la mise sous tension du module.
07	Accusé de réception négatif	Généré si la commande tente d'écrire une valeur dans le module EEPROM sans être activée en écriture au préalable.

Spécifications

Interface

Communications au moyen du protocole Modbus RTU

Environnemental

Plage de températures : Fonctionnement -25 °C à 70 °C (-13 °F à 158 °F)

Stockage : -25 °C à 85 °C (-13 °F à +185 °F)

Humidité relative : 0 à 95 % sans condensation

Annexe

REMARQUE : Le réglage du module d'interface en mode par défaut nécessite le retrait du couvercle du module pour accéder au convertisseur de données interne.

Configuration par défaut

EEPROM dans le module d'interface stocke les informations de configuration et les constantes d'étalonnage et remplace la gamme habituelle de commutateurs et de ports nécessaires pour les spécifications telles que le débit en bauds, l'adresse et la parité. Aucune pile n'est utilisée, ce qui élimine le besoin d'ouvrir la trousse.

EEPROM permet de configurer les paramètres de configuration du module à distance via le port de communication sans avoir à modifier physiquement les paramètres. Chaque module possède une broche d'entrée étiquetée par DÉFAUT*. En connectant cette broche à la terre, le module est mis dans une configuration de communication connue appelée Mode par défaut.

Les paramètres du mode par défaut sont 9 600 bauds, un octet de démarrage, huit octets de données, un octet d'arrêt, aucune parité. Toute adresse est reconnue. Le module répond à l'adresse « 01 » en mode par défaut. La mise à la terre de la broche par DÉFAUT* ne modifie aucune configuration stockée dans EEPROM. Les informations de configuration peuvent être lues à nouveau pour déterminer toutes les configurations stockées dans le module.

Mettre le module en mode par défaut pour modifier les informations de configuration. Les configurations de débit et de parité en bauds peuvent être modifiées sans affecter les valeurs du mode par défaut de 9 600 bauds et sans parité. Lorsque la broche par DÉFAUT* est relâchée, le module effectue automatiquement une réinitialisation interne et se configure en fonction de la vitesse en bauds et de la parité stockées dans les informations de configuration.

Utilisez le mode par défaut uniquement avec un seul module connecté à un ordinateur dans le but de déterminer et de modifier les valeurs de configuration. Dans la plupart des cas, un module en mode par défaut ne peut pas être utilisé dans une chaîne avec d'autres modules.

Pour plus de simplicité, Watts recommande d'effectuer toutes les configurations en mode par défaut. Mettre le module en mode par défaut en branchant la borne PAR DÉFAUT* à la borne de mise à la terre à l'aide d'un fil de liaison. Lorsque le module est en mode par défaut, les paramètres de série sont réglés en interne à 9 600 bauds, 8 octets de données, sans parité et à un octet d'arrêt. Le module répond à l'adresse esclave Modbus « 01 ».

REMARQUE : Aucune autre connexion de câblage n'est requise sur les broches d'E/S analogiques ou numériques pour effectuer la configuration du module.

Exécuter le logiciel utilitaire

La ligne par défaut* connectée à la mise à la terre de l'alimentation électrique est incluse dans les connexions de câblage. Cette connexion place le module en mode par défaut. Le mode par défaut force le module dans un état de communication connu et est le mieux utilisé pour configurer le module. Les paramètres de communication de série du mode par défaut sont de 9 600 bauds, huit octets de données, aucune parité et un octet d'arrêt. Le module répond à l'adresse esclave Modbus « 1 » (0x01).

Le module nécessite une application pour modifier les valeurs de configuration du registre. Lorsque le module communique au moyen du protocole Modbus RTU, un programme maître Modbus ou le logiciel utilitaire est nécessaire pour modifier la configuration du module.

Le logiciel utilitaire est le meilleur programme à utiliser lors de la configuration du module. Le logiciel utilitaire lit les informations du module, les affiche en termes faciles à comprendre, permet d'effectuer des modifications au moyen de menus déroulants, puis écrit les nouvelles valeurs dans le module. Les paramètres du module peuvent également être stockés sur disque et rappelés plus tard.

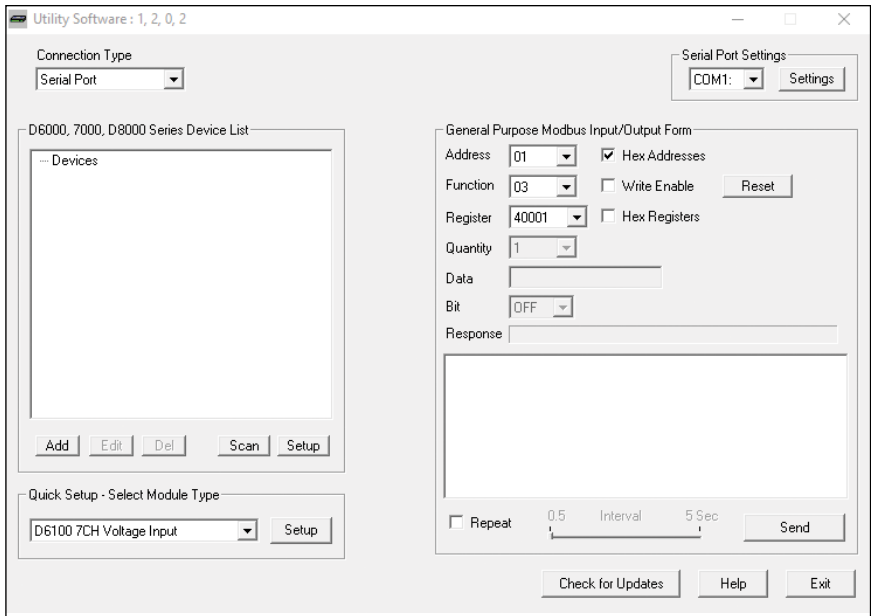
Le logiciel utilitaire fonctionne sur les systèmes Windows. Télécharger le programme à partir de <https://www.watts.com/performance-monitoring>, puis exécuter Setup.exe. Le logiciel utilitaire installe et crée une section de menu intitulée « Acquisition de données DGH ». Le logiciel utilitaire se trouve sous cette sélection.

Lancer le logiciel utilitaire D6000 pour sélectionner, configurer et ouvrir le port de communication de série hôte où le module est connecté.

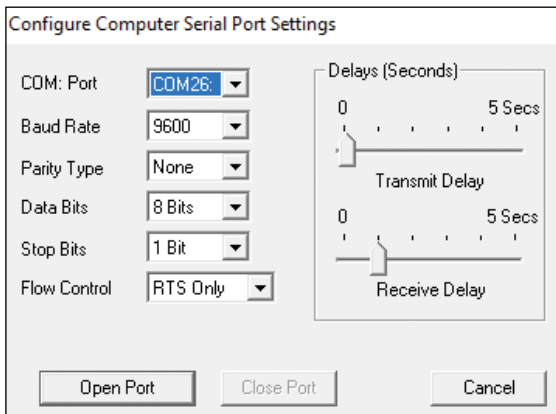
Dans le champ Type de connexion (en haut à gauche), sélectionner Port de série.

Dans la liste déroulante Configuration rapide (en bas à gauche), sélectionner Entrée de tension D6100 7CH.

Dans le champ Paramètres du port de série (en haut à droite), sélectionner le port de communication approprié, puis cliquer sur Paramètres.



Si la ligne « Défaut* » est raccordée à la terre, alors sélectionner un débit de 9 600 bauds, aucune parité, huit octets de données, un octet d'arrêt et la régulation de débit RTS uniquement. Les délais Tx et Rx peuvent être laissés dans leur état par défaut. Sinon, ajuster les paramètres de communication pour qu'ils correspondent aux paramètres du module connecté. Cliquez sur Ouvrir le port pour terminer le processus de configuration du port de série.



Test de communication

Une fois le port de série du logiciel utilitaire configuré, vérifier si la communication entre l'ordinateur et le module est valide. Une communication valide avec le module est requise avant le début du processus de configuration. Pour tester la communication, régler l'adresse Modbus sur 01 en mode par défaut ou régler l'adresse Modbus pour qu'elle corresponde au réglage dans le module. Réglez le sélecteur de fonction sur 03 et le sélecteur de registre sur 40001. Cliquez sur Envoyer pour vérifier les communications. Une valeur de données est affichée dans le champ Réponse.

The screenshot shows the 'Utility Software : 1, 2, 0, 2' window. It is divided into several sections:

- Connection Type:** A dropdown menu set to 'Serial Port'.
- Serial Port Settings:** A dropdown menu set to 'COM26' and a 'Settings' button.
- D6000, 7000, D8000 Series Device List:** A list box containing '... Devices' and buttons for 'Add', 'Edit', 'Del', 'Scan', and 'Setup'.
- Quick Setup - Select Module Type:** A dropdown menu set to 'D6100 7CH Voltage Input' and a 'Setup' button.
- General Purpose Modbus Input/Output Form:** A configuration area with the following settings:
 - Address: 01 (dropdown), Hex Addresses
 - Function: 03 (dropdown), Write Enable, and a 'Reset' button.
 - Register: 40001 (dropdown), Hex Registers
 - Quantity: 1 (dropdown)
 - Data: (empty text field)
 - Bit: OFF (dropdown)
 - Response: 01030200017984 (text field)
- Repeat:** A checkbox, a '0.5' value, an 'Interval' label, a '5.5sec' value, and a 'Send' button.
- Footer:** 'Check for Updates', 'Help', and 'Exit' buttons.

La boîte de dialogue précédente illustre la fonction Modbus 03 envoyée à l'adresse esclave Modbus 01. Les messages de commande et de réponse sont affichés en commençant par CMD et RSP, respectivement. Ce format d'affichage est fourni à des fins de dépannage, car il affiche chaque octet d'information envoyée et reçue du module. Ce format peut être un outil de dépannage ou un moyen de se familiariser avec le formatage du protocole Modbus RTU.

La valeur des données de réponse du registre 40001 se trouve dans la ligne RSP:.. La valeur de données retournée est une valeur de 16 octets située dans les quatrième et cinquième octets du message (00 01). Le chiffre « 00 01 » indique que la valeur du registre est 0001. À partir de la carte d'affectations du registre d'entrée, le registre 40001 contient la valeur de l'adresse esclave Modbus. Dans ce cas, la valeur de l'adresse esclave du module est lue à nouveau comme 0001.

Si le module n'est pas détecté par le logiciel, la ligne RSP: indique « RSP : Délai d'attente – Aucune réponse détectée! » Plusieurs facteurs peuvent contribuer à ce problème; par exemple, aucune alimentation au module, mauvaise connexion de câblage RS-485, réglages de port non valides ou problèmes de poignées de main RS-485 en semi-duplex. Tous peuvent causer des erreurs de temporisation. Les erreurs de temporisation doivent être corrigées avant de tenter de configurer le module.

Configuration du module

Une fois qu'un test de communication réussi a été effectué, le module peut être configuré. Utiliser le menu déroulant Configuration rapide (en bas à gauche) pour sélectionner le type de module D6100 Entrée de tension 7CH, puis cliquez sur Configuration. Une boîte de dialogue s'affiche contenant une liste de toutes les valeurs de module sélectionnables par l'utilisateur. La boîte de dialogue suivante s'applique au module d'entrée de tension à sept caniveaux.

7CH Voltage Input Module Setup Screen

Connection Type: Serial Port

Serial Port Settings: COM26

Module Setup Configuration

Communications Settings

Slave Address: 01

Baud Rate: 9600

Parity: N-8-2

Modbus Delays

Query (HI): 00 mS

Response (LO): 00 mS

Version Data

Software: 0000

Channel Settings

NMR Setting: 60 Hz

Small Filter: 0 Secs

Large Filter: 0 Secs

Ch1 Range: Disabled

Ch2 Range: Disabled

Ch3 Range: Disabled

Ch4 Range: Disabled

Ch5 Range: Disabled

Ch6 Range: Disabled

Ch7 Range: Disabled

Set All Ranges Equal to CH1

Analog Data Values

Chan	Valley (LO)	Data	Peak (HI)
#1	0000	0000	0000
#2	0000	0000	0000
#3	0000	0000	0000
#4	0000	0000	0000
#5	0000	0000	0000
#6	0000	0000	0000
#7	0000	0000	0000

Clear LO Scan Clear HI

0.5 Interval (Sec) 5

Communications Status:

Slave Address: 01 Hex Addressing Hex Data

Read Setup Apply Setup Help Close

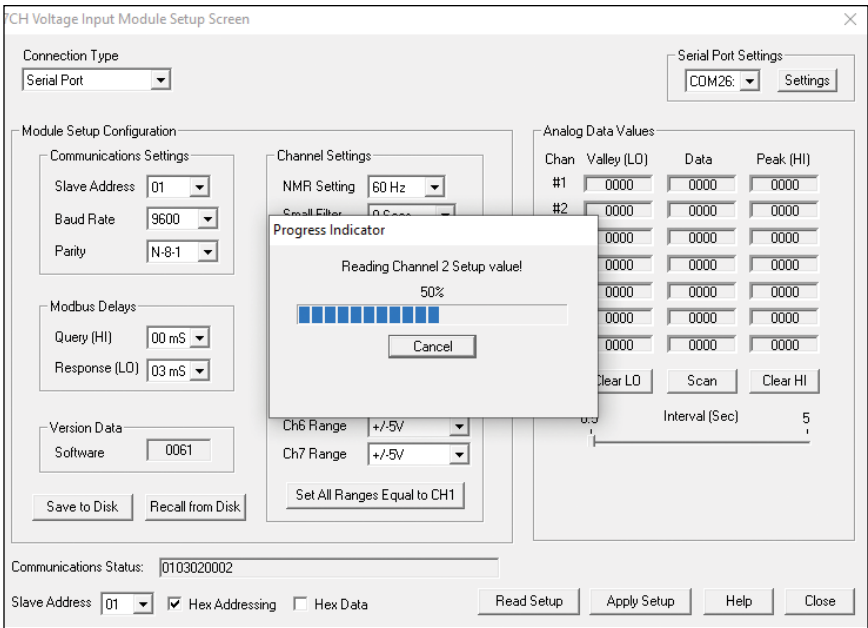
S'assurer que 01 est entré dans le champ Adresse esclave (en bas à gauche), puis cliquer sur Lire la configuration. La boîte de dialogue affiche maintenant les données de configuration existantes à l'intérieur du module.

Les valeurs sélectionnables par l'utilisateur sont affichées dans un format facile à comprendre, et de nouvelles sélections peuvent être effectuées par le biais des menus déroulants, ce qui facilite le processus de configuration et élimine l'entrée de valeurs erronées.

AVIS

S'assurer que les plages de caniveau sont réglées à ± 5 V pour une mesure précise.

Une fois que les nouveaux paramètres de configuration du module ont été modifiés pour répondre aux exigences de l'application, cliquer sur Appliquer la configuration pour transmettre les nouveaux paramètres.



Balayage des valeurs de données du module

Une fois le module correctement configuré, les boîtes de dialogue de configuration du module d'entrée analogique peuvent interroger le module pour vérifier les données de chaque caniveau. Cette fonction est un outil de dépannage ou de vérification lorsque les signaux d'entrée analogique sont physiquement connectés au module.

La boîte de dialogue d'entrée analogique contient une fonction de balayage pour démarrer le processus de balayage. Chaque caniveau de données est lu en demandant les valeurs de données des registres de données dans le module. Les registres de données d'entrée analogique sont inclus dans la carte de registre Modbus et les emplacements des registres de données sont propres au module.

Les valeurs de données sont renvoyées en pourcentage hexadécimal du format pleine échelle où une valeur de 0x0000 représente l'entrée pleine échelle négative du module. Une valeur 0xffff représente l'entrée pleine échelle positive du module. Ces valeurs peuvent être utilisées comme vérification pour s'assurer que les caniveaux fonctionnent correctement lorsque des signaux d'entrée analogiques sont appliqués aux bornes d'entrée.

7CH Voltage Input Module Setup Screen

Connection Type: Serial Port

Serial Port Settings: COM26

Module Setup Configuration

Communications Settings

Slave Address: 01

Baud Rate: 9600

Parity: N-8-1

Modbus Delays

Query (HI): 00 mS

Response (LO): 03 mS

Version Data

Software: 0061

Channel Settings

NMR Setting: 60 Hz

Small Filter: 0 Secs

Large Filter: 0 Secs

Ch1 Range: +/-5V

Ch2 Range: +/-5V

Ch3 Range: +/-5V

Ch4 Range: +/-5V

Ch5 Range: +/-5V

Ch6 Range: +/-5V

Ch7 Range: +/-5V

Set All Ranges Equal to CH1

Analog Data Values

Chan	Valley (LO)	Data	Peak (HI)
#1	+0.121	+0.443	+3.674
#2	+0.131	+0.449	+0.454
#3	+0.141	+0.450	+2.007
#4	-0.000	+0.000	+0.000
#5	-0.000	+0.000	+0.001
#6	-0.000	+0.001	+0.001
#7	-0.000	+0.001	+0.001

Clear LO Stop Clear HI

Interval (Sec): 0.5 to 5

Communications Status: 0103028B81

Slave Address: 01 Hex Addressing Hex Data

Read Setup Apply Setup Help Close

Les trois tensions du capteur sont affichées dans la section Valeurs de données analogiques, champs 1, 2 et 3. Les données doivent être lues à près de 0,5V.

Les entrées de données dans le champ État de la communication (en bas à gauche) reflètent l'interrogation des registres d'entrée du module d'interface.

Les valeurs de données peuvent également être affichées sous forme de valeur numérique. Le logiciel utilitaire connaît les limites d'entrée à pleine échelle plus et moins pour chaque caniveau. Décocher Données hexagonales (en bas à gauche) pour afficher les valeurs numériques.

Le processus de balayage enregistre et affiche également les lectures les plus élevées (pic) et les plus basses (vallées) enregistrées pendant le processus de balayage. Ceci est à titre indicatif seulement.

Une commande de lame d'intervalle de balayage est également fournie pour accélérer ou ralentir le processus de balayage. Cette commande permet de balayer les caniveaux à des intervalles de 0,5 à 5 secondes.

Cliquez sur Arrêter pour mettre fin à la numérisation.

Garantie limitée : Watts Regulator Co. (la « Société ») garantit que chacun de ses produits est exempt de défaut de matériel et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation, pour une période d'un an à compter de la date d'expédition d'origine. Si une telle défaillance devait se produire au cours de la période sous garantie, la Société pourra, à sa discrétion, remplacer le produit ou le remettre en état, sans frais.

LA PRÉSENTE GARANTIE EST DONNÉE EXPRESSÉMENT ET CONSTITUE LA SEULE GARANTIE DONNÉE PAR LA SOCIÉTÉ EN CE QUI CONCERNE LE PRODUIT. LA SOCIÉTÉ NE FORMULE AUCUNE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE. LA SOCIÉTÉ DÉCLINE AUSSI FORMELLEMENT PAR LA PRÉSENTE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, SANS S'Y LIMITER, LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'APTITUDE À UN USAGE PARTICULIER.

Le dédommagement précisé dans le premier paragraphe de cette garantie constitue la seule et unique alternative en cas de service demandé au titre de cette garantie et la Société ne pourra pas être tenue responsable de dommages accessoires, spéciaux ou indirects, incluant, sans s'y limiter : pertes de profit, coûts de réparation ou de remplacement des autres biens ayant été endommagés si ce produit ne fonctionne pas correctement, autres coûts afférents aux frais de main-d'œuvre, de retards, de vandalisme, de négligence, d'engorgement causés par des corps étrangers, de dommages causés par des conditions défavorables en matière d'eau, des produits chimiques ou toute autre circonstance indépendante de la volonté de la Société. La présente garantie est déclarée nulle et non avenue en cas d'usage abusif ou incorrect, d'application, d'installation ou de maintenance incorrectes ou de modification du produit.

Certains États n'autorisent pas les limitations de durée d'une garantie tacite, ni l'exclusion ou la limitation des dommages accessoires ou indirects. En conséquence, les limitations susmentionnées pourraient ne pas s'appliquer à votre cas. Cette garantie limitée vous confère des droits précis reconnus par la loi; vous pourriez également avoir d'autres droits, lesquels varient d'un État à l'autre. Vous devez donc prendre connaissance des lois d'État applicables pour déterminer vos droits. **LA DURÉE DE TOUTE GARANTIE IMPLICITE PRÉVUE PAR LA LOI EN APPLICATION ET DEVANT DONC ÊTRE ASSUMÉE, Y COMPRIS LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'APTITUDE À UN USAGE PARTICULIER, SERA LIMITÉE À UN AN À PARTIR DE LA DATE DE L'EXPÉDITION D'ORIGINE.**



É.-U. : Tél. : (978) 689-6066 • Watts.com

Canada : Tél. : (888) 208-8927 • Watts.ca

Amérique latine : Tél. : (52) 55-4122-0138 • Watts.com

Instrucciones de instalación

Kit de conexión de monitoreo BMS

Serie LF007 Modelo IOT, 2½" – 3"

Serie LF709 Modelo IOT, 2½" – 10"



⚠ ADVERTENCIA



Lea este manual **ANTES** de utilizar este equipo.
No leer ni seguir toda la información de seguridad y uso puede provocar la muerte, lesiones físicas graves, daños a la propiedad o al equipo.
Guarde este manual para futuras consultas.



AVISO

El uso de sensores de presión integrados en el kit de conexión de monitoreo no elimina la necesidad de cumplir con todas las instrucciones, códigos y reglamentos requeridos relacionados con la instalación, operación y mantenimiento del dispositivo de prevención de reflujos.

Watts® no se hace responsable de las fallas de transmisión de datos debidos a problemas de alimentación.

Contenido

- Componentes del kit52
- Requisitos52
- Instalación del kit.54
- Configuración del módulo de la interfaz . .54
- Conversión de datos.60
- Funciones de Modbus RTU61
- Especificación.65
- Apéndice.66

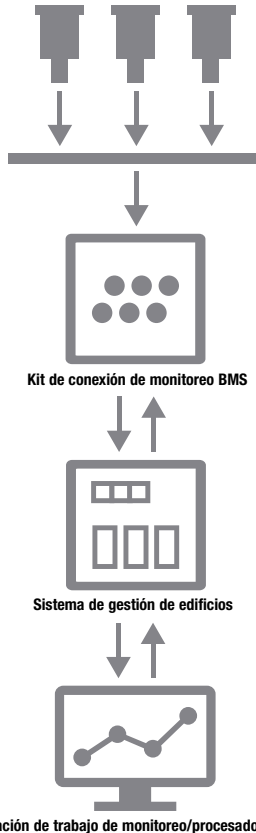
Los modelos IOT de los inhibidores de flujo de retorno de válvulas de doble retención de las series LF007 y LF709 incluyen sensores integrados en las válvulas de prueba N.º 2, N.º 3 y N.º 4 para medir las fluctuaciones de presión en las tres ubicaciones. Las mediciones de presión permiten evaluar el rendimiento del ensamble del inhibidor de flujo de retorno.

El kit de conexión de monitoreo se conecta tanto con los sensores de presión del ensamble de la válvula como con el controlador BMS, utilizando un módulo de interfaz que introduce señales de tensión de CC y genera valores de datos digitales compatibles con el protocolo Modbus RTU. El módulo convierte los datos a una velocidad de hasta 25 conversiones por segundo y almacena el último resultado en un búfer. El procesador host solicita valores de datos enviando una consulta Modbus al módulo, y el módulo responde en tiempo real comunicando los valores de datos del búfer de memoria al procesador host. Los ajustes de comunicación del módulo se almacenan en la memoria de solo lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM) no volátil, lo que garantiza que los ajustes se mantengan si se pierde o se desconecta la alimentación.

El módulo se puede configurar con casi cualquier programa maestro Modbus o con el software de utilidad descrito en el apéndice.

La ilustración muestra el flujo de comunicación entre el kit y la estación de trabajo de monitoreo (procesador host) mediante el protocolo Modbus RTU. El procesador host envía una consulta al módulo solicitando valores de datos y el módulo responde inmediatamente comunicando el último ensamble de valores almacenados al procesador host.

**Inhibidor de flujo de retorno con sensores de presión
fijados a las válvulas de prueba N.º 2, N.º 3, N.º 4**



Componentes del kit

El kit de conexión de monitoreo es una solución de interfaz todo en uno que requiere un conector a un ensamble de válvula, controlador BMS y fuente de alimentación. Los kits incluyen los siguientes elementos.



Módulo de interfaz con tornillería de montaje



Cable de datos



3 cables de sensor

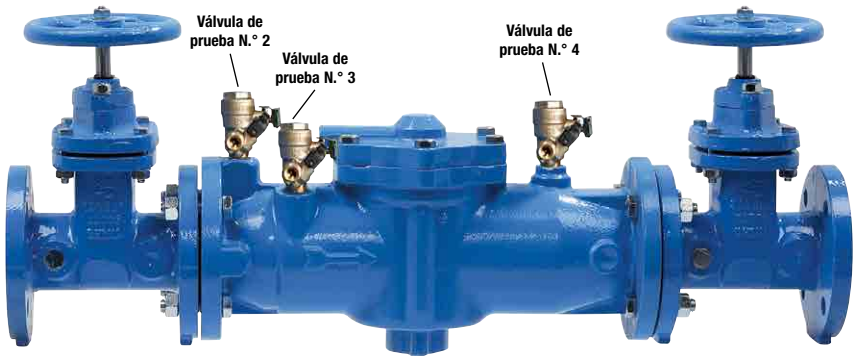


Adaptador de alimentación

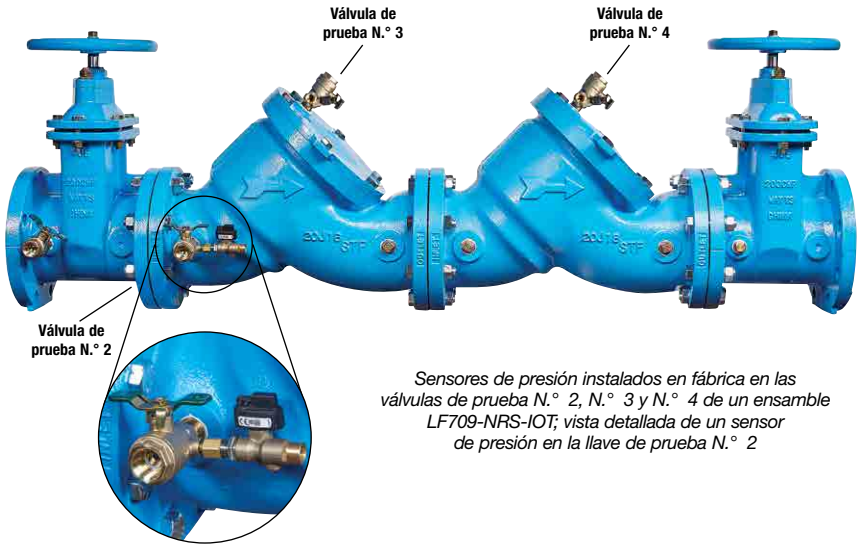
Requisitos

- Inhibidor de flujo de retorno del modelo IOT o modelo IOT 709 serie 007
- Sistema de automatización/gestión de edificios o terminal compatible con MODBUS RTU
- Protocolo Modbus RTU
- Interfaz de comunicaciones serie RS-485
- Toma eléctrica de 110 V CA
- Ubicación adecuada a menos de 8 pies del ensamble de la válvula para montar el kit

Reajuste una instalación existente instalando tanto el kit de conexión de monitoreo de BMS (88003067) como el kit de sustitución del módulo sensor (88003068).



Sensores de presión instalados en fábrica en las válvulas de prueba N.º 2, N.º 3 y N.º 4 de un ensamble LF007-NRS-IOT



AVISO

Este es un dispositivo eléctrico. Utilice las mejores prácticas para utilizar componentes electrónicos en lugares donde sea posible la exposición al agua.

Instalación del kit

Conecte el kit de conexión de monitoreo a los sensores de presión integrados en el ensamble de la válvula y a las mediciones de presión de alimentación del controlador BMS a un procesador host.

1. Instale el kit de conexión a menos de 8 pies del ensamble de la válvula. (Tornillería de montaje incluida).
2. Enchufe cada cable de sensor en uno de los tres sensores de presión integrados en el ensamble.
Cada puerto del cable del sensor en el módulo de interfaz está etiquetado para la conexión correcta del cable al sensor de presión en el ensamble de la válvula. Conecte los cables a los sensores en este orden.

Cable 1 al sensor de presión de la válvula de prueba N.º 2.

Cable 2 al sensor de presión de la válvula de prueba N.º 3.

Cable 3 al sensor de presión de la válvula de prueba N.º 4.
3. Conecte el cable de datos de 3 conductores a un controlador BMS capaz de realizar comunicaciones serie RS-485, utilizando esta asignación de terminal.

(B) Cable Negro tierra común (GND)

(W) Cable blanco DATA+ (DATOS+)

(G) Cable verde DATA- (DATOS-)
4. Conecte el adaptador de alimentación a una toma de corriente de 110 V CA, con protección GFI.



Configuración del módulo de la interfaz

El módulo de interfaz es un dispositivo de entrada de voltaje que contiene tres entradas para sensores de presión de voltaje analógicos (incluidos con el inhibidor de flujo de retorno) y un convertidor analógico-digital de 16 bits para realizar la conversión de señal a información digital. El convertidor de analógico a digital realiza un total de 25 conversiones por segundo. La configuración del módulo se puede completar utilizando la mayoría de los programas maestros Modbus o el software de utilidades descrito en el apéndice.

Funciones y asignaciones de registro

El módulo de interfaz contiene ajustes de comunicación seleccionables por el usuario. El usuario puede seleccionar todas las funciones, como la velocidad en baudios, el tipo de paridad y el filtrado digital. (Consulte la Tabla 1 Asignación del registro de entrada para ver la lista completa de características). El formato de mapa de registro se utiliza para mantener la coherencia con el protocolo Modbus RTU y contiene los números de registro en formato decimal, la descripción del registro, los valores de datos aceptables y la definición de cada valor.

NOTA: Todos los valores de registro Modbus de la siguiente tabla se representan como números decimales.

Tabla 1 Asignaciones de registro

Funciones: R – Solo lectura; W – Solo escritura; R/W – Lectura/Escritura; WP – Protección contra escritura

REGISTRAR	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN
40001	Dirección del esclavo	L/E	1-DF	Ajuste de fábrica a 0x0001.
40002	Configuración de UART	L/E		<p>Bits 0-4 Velocidad en baudios 5=9600 6=19.2K 7=38.4K 8=57.6K 9=115.2K</p> <p>Bits 5-6 Paridad 0 = Sin paridad, 8-N-2 1 = Impar 2 = Par 3 = Sin paridad, 8-N-1 Fábrica establecida en 0x0035 = 9600, 8, N, 1</p>
40003	Retrasos Modbus	L/E	0-303F	<p>Bits 0-7 El retardo de respuesta en milisegundos. Esto es necesario cuando el adaptador RS-485 no puede aplicar un tri-estado inmediatamente después de que el último carácter se transmita desde el host. El valor máximo es 63 mS. El valor predeterminado de fábrica es 3.</p> <p>Bits 8-15 El retardo de fin de consulta en milisegundos (48 mS máx.). Este es un tiempo adicional que el módulo espera antes de marcar el final del mensaje. Es posible que las computadoras host más lentas no puedan transmitir un flujo de mensajes continuo, lo que crea brechas entre caracteres que superan el límite normal de 3.5 caracteres. El valor predeterminado de fábrica es 0. Ajuste de fábrica, 0x0003.</p>
40033	Versión de software	R		Configuración de fábrica, versión de código
40048	Última conversión de canal, contador de conversión	R	0-06FF	<p>Bits 0-7 El contador incrementa con cada conversión y se reinicia después de FF. El contador de conversión indica cuándo se han actualizado los registros de datos.</p> <p>Bits 8-10 Última conversión del canal de entrada almacenada. La información es útil cuando se leen todos los datos del canal con 1 consulta. El usuario puede identificar qué canales se han convertido desde la última consulta siempre que el tiempo entre consultas sea inferior a 8 tiempos de conversión. Inicializado a "0x0000" al restablecer el dispositivo.</p>
40049	Datos del canal 0	R	0-FFFF	Datos - Canal 0, binario de compensación, cero=0x8000
40050	Datos del canal 1	R	0-FFFF	Datos - Canal 1
40051	Datos del canal 2	R	0-FFFF	Datos - Canal 2
40052	Datos del canal 3	R	0-FFFF	Datos - Canal 3
40053	Datos del canal 4	R	0-FFFF	Datos - Canal 4
40054	Datos del canal 5	R	0-FFFF	Datos - Canal 5

REGISTRAR	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN
40055	Datos del canal 6	R	0-FFFF	Datos - Canal 6
40095	Varios Configuración	L/E	0-1	Bit 0 – Ajuste de rechazo de modo normal 0 – 60 Hz, velocidad de conversión de 25 Hz 1 – 50 Hz, velocidad de conversión de 20 Hz Fábrica establecida en 0x0000.
40096	Filtrado de señales	L/E	0-3F	Este registro controla todos los canales. Las constantes de tiempo son solo valores aproximados. Bits 0-3 Constante de tiempo de filtro pequeño (seg) 0 0 1 0.5 2 1 3 2 4 4 5 8 6 16 7 32 Bits 4-7 Constante de tiempo de filtro grande (seg) 0 0 1 0.5 2 1 3 2 4-7 Reservado Ajuste de fábrica a 0x0000
40097	Configurar canal 0	L/E	0-F	Rango de canal 0. Registro no volátil protegido contra escritura. Si la EEPROM no se puede escribir porque no está habilitada, responde con una respuesta de excepción de confirmación negativo 07h. El código de función Modbus 10h está limitado a 4 valores de datos. Rango Bits 0-7 Hex Deshabilitar canal 00 ±10 V 01 ±5 V 02 Use solo ±5 V ±1 V 03 ±0.100 V 04 ±0.050 V 05 ±0.025 V 06 Ajuste de fábrica a 0x0001
40098	Configurar canal 1	L/E	0-F	Mantiene el rango del canal 1. Ajuste de fábrica a 0x0001.
40099	Configurar canal 2	L/E	0-F	Mantiene el rango del canal 2. Ajuste de fábrica a 0x0001.
40100	Configurar canal 3	L/E	0-F	Sostiene el rango del canal 3. Ajuste de fábrica a 0x0001.
40101	Configurar canal 4	L/E	0-F	Sostiene el rango del canal 4. Ajuste de fábrica a 0x0001.
40102	Configurar canal 5	L/E	0-F	Mantiene el rango del canal 5. Ajuste de fábrica a 0x0001.

Continuación

REGISTRAR	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN
40103	Configuración del canal 6	L/E	0-F	Sostiene el rango del canal 6. Ajuste de fábrica a 0x0001.
40114	Ajuste cero, rango de 10 V	WP	0	Fuerza todos los registros de datos de canal a 8000 h, con una señal de entrada igual a cero. Aplique la señal de calibración al menos 15 segundos antes de calibrar a todos los canales. Respuesta de excepción de confirmación de calibración. La calibración tarda 20 segundos.
40115	Ajuste de cero, rango de 5 V	WP	0	Consulte el registro Modbus 40114.
40116	Ajuste de cero, rango de 1 V	WP	0	Consulte el registro Modbus 40114.
40117	Ajuste cero, rango de 0.1 V	WP	0	Consulte el registro Modbus 40114. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40118	Ajuste de cero, rango de 0.05 V	WP	0	Consulte el registro Modbus 40114. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40119	Ajuste de cero, rango de 5 V	WP	0	Consulte el registro Modbus 40114. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40146	Recorte FS, rango de 10 V	WP	D000-FFFE	Fuerza todos los registros de datos de canal a valor escrito, con la señal de entrada adecuada. Aplique la señal de calibración al menos 15 segundos antes de calibrar a todos los canales. Confirmar respuesta de excepción. La calibración tarda 20 segundos.
40147	Ajuste FS, rango de 5 V	WP	D000-FFFE	Consulte el registro Modbus 40146.
40148	Ajuste FS, rango de 1 V	WP	D000-FFFE	Consulte el registro Modbus 40146.
40149	Ajuste FS, rango de 0.1 V	WP	D000-FFFE	Consulte el registro Modbus 40146. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40150	Ajuste FS, rango de 0.05 V	WP	D000-FFFE	Consulte el registro Modbus 40146. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40151	Ajuste FS, rango de 0.025 V	WP	D000-FFFE	Consulte el registro Modbus 40146. Aplique la señal de calibración al menos 1 minuto antes de calibrar a todos los canales.
40241	Registro de control	W		0 – Funcionamiento normal (NOP) 1 – Reinicio remoto (protegido contra escritura) 2 – Habilitación de escritura 5 – Inicializar configuración de comunicación con el host

Valores iniciales de fábrica

Las características del módulo de interfaz se inicializan en fábrica con un conjunto de valores iniciales. (Consulte la Tabla 2 Valores de entrada inicial para ver la lista completa de valores iniciales de fábrica). A modo de referencia, la dirección del esclavo Modbus está preestablecida en hexadecimal 0x01, la velocidad en baudios es 9600, el tipo de paridad es Ninguno y los bits de parada son "1".

Tabla 2 Valores iniciales del módulo de interfaz

PARÁMETRO DEL MÓDULO	VALOR
Dirección del esclavo	1
Velocidad en baudios	9600
Tipo de paridad	Ninguno
Retardo de respuesta Modbus	3 mS
Retardo de consulta Modbus	0 mS
Tasa de conversión	60 Hz
Filtro de señal grande	0 segundos
Filtro de señal pequeña	0 segundos
Rango de canal 0	±5 V CC
Rango de canal 1	±5 V CC
Rango de canal 2	±5 V CC
Rango de canal 3	±5 V CC
Rango de canal 4	±5 V CC
Rango de canal 5	±5 V CC
Rango de canal 6	±5 V CC

Calibración

El módulo de interfaz se envía de fábrica como dispositivos totalmente calibrados. Durante toda la vida útil del módulo, es posible que sea necesario verificar o ajustar la calibración del dispositivo. El siguiente proceso de verificación y ajuste solo debe completarse utilizando equipos de calibración rastreables al NIST. Realice los pasos de calibración en el orden indicado.

Equipo necesario

- Computadora que ejecuta el software de utilidad u otro programa maestro Modbus.
- Un estándar de voltaje de CC rastreable al NIST con rango de ±10 VCC.

Pasos de configuración

1. Deje que la unidad se caliente durante 15 minutos.
2. Ponga en cortocircuito todos los pines de entrada+ (+Input) utilizando cables puente cortos.
3. Ponga en cortocircuito todos los pines de entrada- (-Input) utilizando cables puente cortos.
4. Conecte los cables de entrada+ al terminal positivo del calibrador de voltaje de CC.
5. Conecte los cables de entrada- al terminal negativo del calibrador de voltaje de CC.
6. Instale el software de utilidad u otro programa maestro Modbus con el que comunicarse y calibrar con el módulo mediante un puerto serial o una conexión TCP/IP.

Ajustar a cero

1. Ajuste la salida de tensión del calibrador de CC a +0.0000 V CC.
2. Utilice el software de utilidad o un programa maestro Modbus para realizar los pasos 3 y 5.
3. Ajuste todos los canales en el mismo rango. Comience con un rango de ± 10 V CC, ajustando hacia abajo según los valores de la Tabla 3 Valores de registro de rango.
4. Ajuste el cero en todos los canales.
 - a. Escriba un valor de 0x0002h en el Registro de control 40241 para habilitar la escritura del módulo.
 - b. Recuperar el valor del registro cero de ajuste para un rango específico de la Tabla 4 Registros cero de ajuste y valores de calibración.
 - c. Escriba un valor de 0x00h en el registro cero de ajuste de rango (es decir, 40114 para ± 10 V).
 - d. Realice los pasos 4a a 4c para ajustar el cero en cada rango.

Rango de ajuste

1. Ajuste la salida de voltaje del calibrador de CC en +10.000 V CC.
2. Utilice el software de utilidad o un programa maestro Modbus para realizar los pasos 3 y 5.
3. Ajuste todos los canales en el mismo rango. Comience con un rango de ± 0.025 V CC, ajustando hacia arriba según los valores de la Tabla 5 Registros de rango de ajuste y valores de calibración.
4. Rango de ajuste en cada canal.
 - a. Escriba un valor de 0x0002h en el Registro de control 40241 para habilitar la escritura del módulo.
 - b. Recuperar el valor de registro de rango de ajuste para un rango específico de la Tabla 4 Registros de cero de rango y valores de calibración.
 - c. Escriba el valor de 0xffff en el registro de rango de ajuste (es decir, 40146 para ± 10 V).
 - d. Realice los pasos 4a a 4c para ajustar el rango de ajuste en cada rango.

Tabla 3 Valores de registro de rango

CANAL	CONTROL DE RANGO	VALOR DE RANGO	
Canal 0	40097	00	Deshabilitado
Canal 1	40098	01	± 10 V
Canal 2	40099	02	± 5 V
Canal 3	40100	03	± 1 V
Canal 4	40101	04	± 0.1 V
Canal 5	40102	05	± 0.05 V
Canal 6	40103	06	± 0.025 V

Tabla 4 Registros de ajuste cero y valores de calibración

RANGO	REGISTRO	VALOR
± 10 V CC	40114	0000
± 5 V CC	40115	0000
± 1 V CC	40116	0000
± 0.1 V CC	40117	0000
± 0.05 V CC	40118	0000
± 0.025 V CC	40119	0000

Tabla 5 Registros de rango de ajuste y valores de calibración

RANGO	REGISTRO	VALOR
±0.025 V CC	40151	FFFE
±0.05 V CC	40150	FFFE
±0.1 V CC	40149	FFFE
±1 V CC	40148	FFFE
±5 V CC	40147	FFFE
±10 V CC	40146	FFFE

Conversión de datos

Los valores de datos transmitidos por el módulo de interfaz se encuentran en el rango de -29490 a -9830. Cada entero incremental representa 0.0089 psig. Por ejemplo, un valor de salida de -29490 es equivalente a 0 psig, mientras que una salida de -28366 es equivalente a 10 psig.

El módulo se ha configurado para mostrar los valores de datos de salida como valores numéricos. Calcule la diferencia entre el valor mínimo (-29490) y el valor de salida (x), a continuación, multiplique por 0.0089.

NOTA: El valor de salida será un número entero negativo. Multiplique la fórmula por -1 para convertir el entero negativo en uno positivo.

$$(-1) \times (-29,490 - (x)) \times 0.0089 = \text{presión (psig)}$$

Por ejemplo, cuando el valor de salida es igual a 13500, el cálculo es el siguiente:

$$(-1) \times (-29,490 - (-13,500)) \times 0.0089 = 142.31 \text{ psig}$$

Funciones de Modbus RTU

El protocolo binario Modbus RTU utiliza una técnica maestro-esclavo. Solo el dispositivo maestro puede iniciar transacciones. El dispositivo esclavo responde suministrando los datos solicitados al maestro o realizando la acción solicitada en la consulta. Los mensajes devueltos se consideran mensajes de respuesta.

Ocho funciones diferentes del protocolo permiten controlar cada función dentro del módulo. Los valores de los datos de salida se almacenan en registros y se pueden leer utilizando la función 03 o la función 04.

El primer registro de datos de entrada se encuentra en el registro 40049. Hay siete registros consecutivos (40049 a 40055) que contienen los valores de datos del módulo (solo se utilizan los registros 40049 a 40051 para transmitir datos de presión; no se utilizan registros de datos de entrada adicionales). Los valores se almacenan en registros consecutivos para una lectura rápida de todos los valores de datos con una llamada de función Modbus.

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
01	Estado de bobina de retorno de puntos de salida discretos
02	Lectura del estado ON/OFF de las entradas discretas en el dispositivo esclavo
03	Lectura del contenido de los registros de retención (referencias 4X) en el dispositivo esclavo
04	Lectura del contenido de los registros de entrada (3X referencias) en el dispositivo esclavo
05	Estado de fuerza de una sola bobina (salida digital) para ON u OFF
06	Preestablecer el estado de un solo registro en un valor específico
0F	Forzar el estado de una secuencia de bobinas (salidas digitales) a un estado específico
10	Preestablecer una secuencia de registros (referencias 4X) en valores específicos

Función 01 – Lectura del estado de la bobina

Devuelve el estado de la bobina de los puntos de salida digital discretos. A continuación se muestra un comando 01 y una respuesta de función típica.

Uso de comandos

Dirección Dirección del esclavo de un byte
Función Número de función de un byte

Dirección HI (ALTA) Dirección de inicio HI Byte
Dirección LO (BAJA) Dirección de inicio LO Byte

Datos HI Comúnmente CERO
Datos LO Número de bits, limitado a 1..64

Mensaje de respuesta

Dirección Dirección del esclavo de un byte
Función Número de función de un byte

Número de registro Número de bytes de datos Devuelve cuatro bytes normalmente.

Datos HI Bobinas de datos (27-20)
Datos LO Bobinas de datos (35-28)

Datos HI Bobinas de datos (43-36)
Datos LO Bobinas de datos (51-44)

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 02 – Lectura del estado de entrada

Lectura del estado ON/OFF de los bits de entrada digital discreta en el dispositivo esclavo. A continuación se muestra un comando de función 02 típico y una respuesta.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI (ALTA)	Dirección de inicio HI Byte
Dirección LO (BAJA)	Dirección de inicio LO Byte
Datos HI	Comúnmente CERO
Datos LO	Número de bits, limitado a 1..64

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Número de registro	Número de bytes de datos Devuelve cuatro bytes normalmente.
Datos HI	Bobinas de datos (27-20)
Datos LO	Bobinas de datos (35-28)
Datos HI	Bobinas de datos (43-36)
Datos LO	Bobinas de datos (51-44)

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 03 – Lectura de los registros de retención

Devuelve el contenido de los registros de retención (referencias 4X) en el dispositivo esclavo. A continuación se muestra un comando de función 03 típico y una respuesta.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI	Dirección de registro inicial Byte HI
Dirección LO	Dirección de registro inicial Byte LO
Datos HI	Comúnmente CERO
Datos LO	Número de registros

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Número de registro	Número de bytes de datos Devuelve cuatro bytes normalmente.
Datos HI	HI byte (8 bits)
Datos LO	LO byte (8 bits)

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 04 – Lectura del registro de entrada

Devuelve el contenido de los registros de retención (referencias 3X) en el dispositivo esclavo. A continuación se muestra un comando de función 04 típico y una respuesta.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI	Dirección de registro inicial Byte HI
Dirección LO	Dirección de registro inicial Byte LO
Datos HI	Comúnmente CERO
Datos LO	Número de registros

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Número de registro	Número de bytes de datos Devuelve cuatro bytes normalmente.
Datos HI	HI byte (8 bits)
Datos LO	LO byte (8 bits)

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 05 – Forzar bobina única

Fuerza el estado de una sola bobina (salida digital) al estado ON u OFF. A continuación se muestra un comando de función 05 típico y una respuesta.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI	Dirección de bobina HI byte
Dirección LO	Dirección de bobina LO byte
Datos HI	Forzar datos HI
Datos LO	Forzar datos LO

Valores de datos Los valores adecuados son 0xFF00 para habilitar (activar) un bit o 0x0000 para deshabilitar (desactivar) un bit.

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI	Dirección de bobina HI byte El mismo valor que en el comando anterior.
Dirección LO	Dirección de bobina LO byte El mismo valor que en el comando anterior.
Datos HI	Forzar datos HI El mismo valor que en el comando anterior.
Datos LO	Forzar datos LO El mismo valor que en el comando anterior.

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 06 – Registro único preestablecido

Pre determina el estado de un solo registro a un valor específico. A continuación se muestra un comando 06 y una respuesta de función típica.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección HI	Dirección de registro inicial Byte HI
Dirección LO	Dirección de registro inicial Byte LO
Datos HI	Forzar datos HI
Datos LO	Forzar datos LO

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte	
Función	Número de función de un byte	
Dirección HI	Dirección de registro HI byte	El mismo valor que en el comando anterior.
Dirección LO	Dirección de bobina LO byte	El mismo valor que en el comando anterior.
Datos HI	Valor de datos preestablecido HI	Mismo valor que en el comando anterior.
Datos LO	Valor de datos preestablecido LO	Mismo valor que en el comando anterior.

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 0F – Forzar varias bobinas

Fuerza el estado de varias bobinas (salidas digitales) en un módulo de salida digital. A continuación se muestra un comando 0F y una respuesta de función típica.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección inicial HI	Dirección inicial Byte HI
Dirección inicial LO	Dirección inicial Byte LO
Cantidad de bobinas HI	Número de bobinas para escribir HI
Cantidad de bobinas LO	Número de bobinas para escribir LO
Conteo de bytes	Número de bytes de datos transmitidos
Forzar datos HI	Forzar datos HI
Forzar datos LO	Forzar datos LO

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte	
Función	Número de función de un byte	
Dirección de inicio HI	Dirección de inicio HI	Mismo valor que en el comando anterior.
Dirección de inicio LO	Dirección de inicio LO	Mismo valor que en el comando anterior.
Cantidad de bobinas HI	Cantidad de bobinas HI	Mismo valor que en el comando anterior.
Cantidad de bobinas LO	Cantidad de bobinas LO	Mismo valor que en el comando anterior.

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Función 10: varios registros predefinidos

Predetermina el estado de varios registros en valores específicos. A continuación se muestra un comando 10 y una respuesta de función típica.

Uso de comandos

Dirección	Dirección del esclavo de un byte
Función	Número de función de un byte
Dirección inicial HI	Dirección de registro inicial Byte HI
Dirección inicial LO	Dirección de registro inicial Byte LO
Número de registros HI	Número de registros para escribir HI
Número de registros LO	Número de registros para escribir LO
Conteo de bytes	Número de bytes de datos transmitidos
Datos HI	Forzar datos HI
Datos LO	Forzar datos LO

Mensaje de respuesta

Dirección	Dirección del esclavo de un byte	
Función	Número de función de un byte	
Dirección de inicio HI	Dirección de inicio HI	Mismo valor que en el comando anterior.
Dirección de inicio LO	Dirección de inicio LO	Mismo valor que en el comando anterior.
Num. de registros HI	Valor predeterminado de datos HI	Mismo valor que en el comando anterior.
Num. de registros LO	Valor predeterminado de datos LO	Mismo valor que en el comando anterior.

Comprobación de errores CRC de dos bytes

Excepciones de Modbus

Estos códigos de excepción se devuelven cuando se detecta un error dentro de los mensajes de comando transmitidos al módulo.

EXCEPCIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
01	Función ilegal	Se genera cuando el módulo no reconoce el código de función.
02	Dirección de datos no válida	Se genera cuando el módulo no admite la dirección de datos especificada en el comando.
03	Valor de datos no válido	Se genera si los datos de comando están fuera de rango para la función.
06	Esclavo ocupado	Se genera durante los primeros 3 segundos después de reiniciar o encender el módulo.
07	Confirmación negativa	Se genera si el comando intenta escribir un valor en la EEPROM del módulo sin habilitar primero la escritura.

Especificación

Interfaz

Comunicaciones a través del protocolo Modbus RTU

Ambiental

Rango de temperatura: Funcionamiento -13 °F a 158 °F (-25 °C a 70 °C)

Almacenamiento: -13 °F a +185 °F (25 °C a 85 °C)

Humedad relativa: 0 a 95 % sin condensación

Apéndice

NOTA: Para configurar el módulo de interfaz en modo predeterminado es necesario retirar la cubierta del módulo para acceder al convertidor de datos interno.

Configuración predeterminada

La EEPROM en el módulo de interfaz almacena la información de configuración y las constantes de calibración y reemplaza la gama habitual de switches y puertos necesarios para la especificación, como la velocidad en baudios, la dirección y la paridad. No se utilizan baterías, lo que elimina la necesidad de abrir el kit.

EEPROM proporciona la capacidad de configurar los parámetros de configuración del módulo de forma remota a través del puerto de comunicaciones sin tener que cambiar físicamente los ajustes. Cada módulo tiene un pin de entrada etiquetado como PREDETERMINADO*. Al conectar este pin a tierra, el módulo se pone en una configuración de comunicaciones conocida llamada Modo predeterminado.

Los ajustes del modo predeterminado son 9600 baudios, un bit de inicio, ocho bits de datos, un bit de parada, sin paridad. Se reconoce cualquier dirección. El módulo responde para abordar "01" en el modo predeterminado. La conexión a tierra del pin PREDETERMINADO* no cambia ninguna de las configuraciones almacenadas en la EEPROM. La información de configuración se puede leer para determinar todas las configuraciones almacenadas en el módulo.

Ponga el módulo en modo predeterminado para cambiar la información de configuración. Las configuraciones de paridad y velocidad en baudios se pueden cambiar sin afectar los valores del modo predeterminado de 9600 baudios y sin paridad. Cuando se libera el pin PREDETERMINADO*, el módulo realiza automáticamente un restablecimiento interno y se configura a la velocidad en baudios y la paridad almacenadas en la información de configuración.

Utilice el modo predeterminado solo con un solo módulo conectado a un computadora con el fin de identificar y modificar los valores de configuración. En la mayoría de los casos, un módulo en modo predeterminado no se puede utilizar en una cadena con otros módulos.

Para simplificar, Watts recomienda realizar todas las configuraciones en el modo predeterminado. Ponga el módulo en modo predeterminado conectando el terminal PREDETERMINADO* al terminal de tierra (GND) utilizando un cable puente. Cuando el módulo está en modo predeterminado, los parámetros de serie se establecen internamente en 9600 baudios, 8 bits de datos, sin paridad y un bit de paro. El módulo responde a la dirección Modbus esclavo "01".

NOTA: No se requieren otras conexiones de cableado en las clavijas de E/S analógicas o digitales para realizar la configuración del módulo.

Ejecutar el software de utilidades

La línea predeterminada* que se conecta a la toma de tierra de la fuente de alimentación se incluye en las conexiones de cableado. Esta conexión coloca el módulo en modo predeterminado. El modo predeterminado fuerza al módulo a un estado de comunicaciones conocido y se utiliza mejor para configurar el módulo. Los parámetros de comunicaciones en serie del modo predeterminado son 9600 baudios, ocho bits de datos, sin paridad y un bit de parada. El módulo responde a la dirección Modbus esclavo "1" (0x01).

El módulo requiere una aplicación para cambiar los valores del registro de configuración. A medida que el módulo se comunica a través del protocolo Modbus RTU, se requiere un programa Modbus Master o el software de utilidad para cambiar la configuración del módulo.

El software de utilidad es el mejor programa para usar al configurar el módulo. El software de utilidad lee la información del módulo, la muestra en términos fáciles de entender y permite realizar cambios a través de menús desplegables y, a continuación, escribe los nuevos valores en el módulo. Los parámetros del módulo también se pueden almacenar en disco y recuperar más tarde.

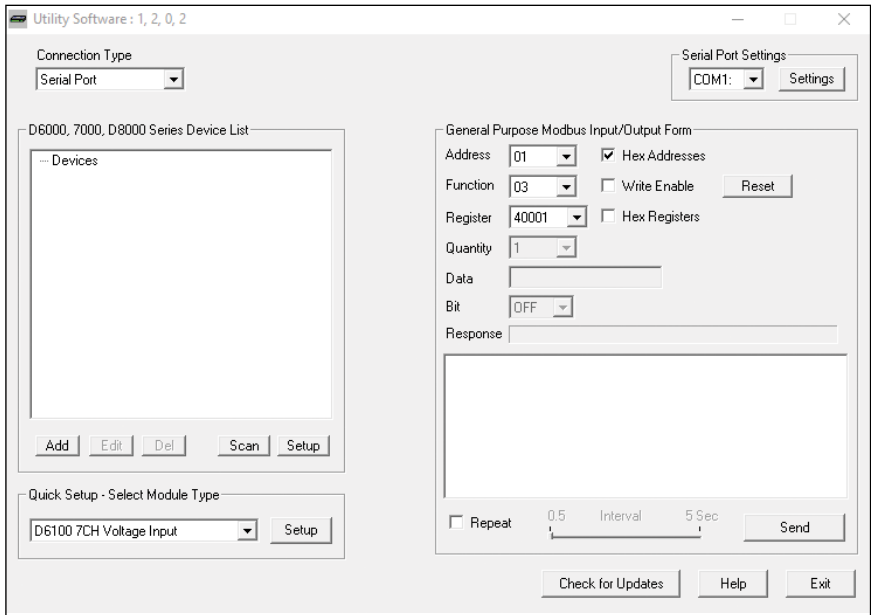
El software de utilidad se ejecuta en sistemas basados en Windows. Descargue el programa desde <https://www.watts.com/performance-monitoring> y ejecute Setup.exe. La utilidad instala y crea una sección de menú denominada "DGH Data Acquisition". El software de utilidad reside debajo de esa selección.

Inicie el software de utilidades D6000 para seleccionar, configurar y abrir el puerto de comunicaciones serial host donde está conectado el módulo.

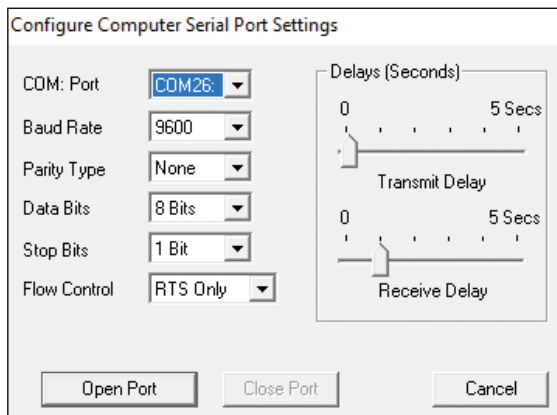
En el campo Tipo de conexión (arriba a la izquierda), seleccione Puerto serial.

En la lista desplegable Configuración rápida (abajo a la izquierda), seleccione D6100 7CH Voltage Input (entrada de corriente).

En el campo Configuración de puerto serial (parte superior derecha), seleccione el puerto de comunicaciones adecuado y haga clic en Configuración.



Si la línea "Predeterminada*" está conectada a tierra, seleccione velocidad en baudios de 9600, sin paridad, ocho bits de datos, un bit de parada y control de flujo solo RTS. Los retardos de Tx y Rx (transmisión y recepción) pueden dejarse en su estado predeterminado. De lo contrario, ajuste la configuración de las comunicaciones para que coincida con la configuración del módulo conectado. Haga clic en Abrir puerto para completar el proceso de configuración del puerto serial.



Probar comunicación

Una vez configurado el puerto serial del software de utilidad, compruebe si hay una comunicación válida entre el computador y el módulo. Se requiere una comunicación válida con el módulo antes de que pueda comenzar el proceso de configuración. Para probar la comunicación, establezca la dirección Modbus en 01 en el modo predeterminado o establezca la dirección Modbus para que coincida con la configuración del módulo. Establezca el selector de funciones en 03 y el selector de registros en 40001. Haga clic en Enviar para verificar las comunicaciones. Se muestra un valor de datos en el campo Respuesta.

The screenshot shows the 'Utility Software' window with the following configuration and results:

- Connection Type:** Serial Port
- Serial Port Settings:** COM26
- D6000, 7000, D8000 Series Device List:** Empty list with buttons: Add, Edit, Del, Scan, Setup
- Quick Setup - Select Module Type:** D6100 7CH Voltage Input
- General Purpose Modbus Input/Output Form:**
 - Address: 01 (checked for Hex Addresses)
 - Function: 03 (Write Enable is unchecked)
 - Register: 40001 (Hex Registers is unchecked)
 - Quantity: 1
 - Data: (empty)
 - Bit: OFF
 - Response: 01030200017984
- Command/Response Log:**

```
CMD: 01030000001840A
RSP: 01030200017984
```
- Repeat:** 0.5 Interval 5 Sec
- Buttons:** Check for Updates, Help, Exit

El cuadro de diálogo anterior ilustra la función Modbus 03 que se envía a la dirección Modbus esclavo 01. Tanto el comando como los mensajes de respuesta se muestran comenzando por CMD y RSP, respectivamente. Este formato de visualización se proporciona con fines de resolución de problemas, ya que muestra cada byte de información que se envía y recibe del módulo. Este formato puede ser una herramienta de solución de problemas o una forma de familiarizarse con el formato del protocolo Modbus RTU.

El valor de los datos de respuesta del registro 40001 se encuentra en la línea RSP. El valor de datos devuelto es un valor de 16 bits ubicado en el cuarto y quinto bytes del mensaje (00 01). El "00 01" indica que el valor del registro es 0001. En el mapa de asignaciones del registros de entrada, el registro 40001 contiene el valor de dirección del esclavo Modbus. En este caso, el valor de la dirección del esclavo del módulo se lee como 0001.

En el caso de que el software no detecte el módulo, la línea RSP: indica "RSP: Tiempo de espera: ¡no se ha detectado ninguna respuesta!" Varias cosas pueden contribuir a este problema; por ejemplo, no hay alimentación al módulo, conexión(es) de cableado RS-485 defectuosas, configuración de puerto no válida o problemas de apretón de manos RS-485 semidúplex. Todos pueden causar errores de tiempo de espera. Los errores de tiempo de espera deben corregirse antes de intentar configurar el módulo.

Configuración del módulo

Después de realizar una prueba de comunicación satisfactoria, se puede configurar el módulo. Utilice el menú desplegable Configuración rápida (abajo a la izquierda) para seleccionar el módulo D6100 7CH Voltage Input (entrada de corriente) y, a continuación, haga clic en Setup. Se muestra un cuadro de diálogo que contiene una lista de todos los valores del módulo seleccionables por el usuario. El siguiente cuadro de diálogo se aplica al módulo de entrada de voltaje de siete canales.

7CH Voltage Input Module Setup Screen

Connection Type: Serial Port

Serial Port Settings: COM26

Module Setup Configuration

Communications Settings

Slave Address: 01

Baud Rate: 9600

Parity: N-8-2

Modbus Delays

Query (HI): 00 mS

Response (LO): 00 mS

Version Data

Software: 0000

Channel Settings

NMR Setting: 60 Hz

Small Filter: 0 Secs

Large Filter: 0 Secs

Ch1 Range: Disabled

Ch2 Range: Disabled

Ch3 Range: Disabled

Ch4 Range: Disabled

Ch5 Range: Disabled

Ch6 Range: Disabled

Ch7 Range: Disabled

Set All Ranges Equal to CH1

Analog Data Values

Chan	Valley (LO)	Data	Peak (HI)
#1	0000	0000	0000
#2	0000	0000	0000
#3	0000	0000	0000
#4	0000	0000	0000
#5	0000	0000	0000
#6	0000	0000	0000
#7	0000	0000	0000

Clear LO Scan Clear HI

0.5 Interval (Sec) 5

Communications Status:

Slave Address: 01 Hex Addressing Hex Data

Read Setup Apply Setup Help Close

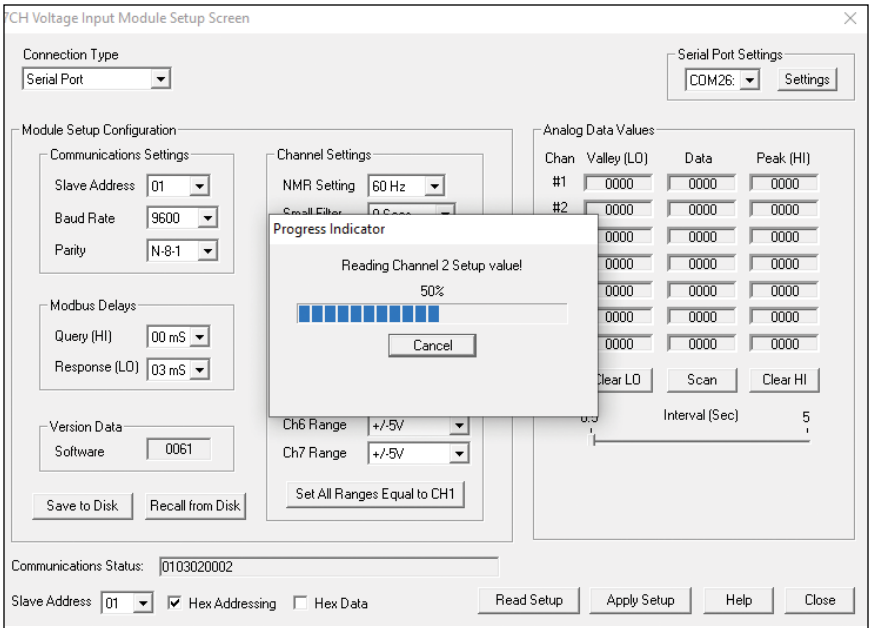
Asegúrese de que se introduce 01 en el campo Dirección del esclavo (inferior izquierda) y, a continuación, haga clic en Leer configuración. El cuadro de diálogo ahora se rellena con los datos de configuración existentes dentro del módulo.

Los valores seleccionables por el usuario se muestran en un formato fácil de entender y se pueden realizar nuevas selecciones a través de los menús desplegables, lo que facilita el proceso de configuración y elimina la entrada de valores erróneos.

AVISO

Asegúrese de que los rangos de canal estén establecidos en ± 5 V para una medición precisa.

Después de cambiar los nuevos ajustes de configuración del módulo para cumplir con los requisitos de la aplicación, haga clic en Aplicar configuración para transmitir los nuevos ajustes.



Escanear los valores de datos del módulo

Una vez configurado correctamente el módulo, los cuadros de diálogo de configuración del módulo de entrada analógica pueden sondear el módulo para verificar los datos de cada canal. Esta característica es una herramienta de solución de problemas o verificación cuando las señales de entrada analógicas están conectadas físicamente al módulo.

El cuadro de diálogo de entrada analógica contiene una función de escaneo para iniciar el proceso de escaneo. Cada canal de datos se lee solicitando los valores de datos de los registros de datos dentro del módulo. Los registros de datos de entrada analógica se incluyen en el mapa de registros Modbus y las ubicaciones de los registros de datos son específicas del módulo.

Los valores de datos se devuelven en porcentaje hexadecimal del formato de escala completa, donde un valor de 0x0000 representa la entrada de escala completa menos del módulo. Un valor de 0xffff representa la entrada de escala completa positiva del módulo. Estos valores se pueden utilizar como comprobación para garantizar que los canales funcionan correctamente cuando se aplican señales de entrada analógicas a los terminales de entrada.

7CH Voltage Input Module Setup Screen

Connection Type: Serial Port

Serial Port Settings: COM26

Module Setup Configuration

Communications Settings

Slave Address: 01
Baud Rate: 9600
Parity: N-8-1

Modbus Delays

Query (HI): 00 mS
Response (LO): 03 mS

Version Data

Software: 0061

Channel Settings

NMR Setting: 60 Hz
Small Filter: 0 Secs
Large Filter: 0 Secs

Ch1 Range: +/-5V
Ch2 Range: +/-5V
Ch3 Range: +/-5V
Ch4 Range: +/-5V
Ch5 Range: +/-5V
Ch6 Range: +/-5V
Ch7 Range: +/-5V

Set All Ranges Equal to CH1

Analog Data Values

Chan	Valley (LO)	Data	Peak (HI)
#1	+0.121	+0.443	+3.674
#2	+0.131	+0.449	+0.454
#3	+0.141	+0.450	+2.007
#4	-0.000	+0.000	+0.000
#5	-0.000	+0.000	+0.001
#6	-0.000	+0.001	+0.001
#7	-0.000	+0.001	+0.001

Clear LO Stop Clear HI

Interval (Sec): 0.5 to 5

Communications Status: 0103028B81

Slave Address: 01 Hex Addressing checked Hex Data unchecked

Read Setup Apply Setup Help Close

Los tres voltajes del sensor se muestran en la sección Valores de datos analógicos, campos 1, 2 y 3. Los datos deben leerse cerca de 0.5 V.

Las entradas de datos en el campo Estado de comunicación (inferior izquierda) reflejan el sondeo de los registros de entrada del módulo de interfaz.

Los valores de datos también se pueden mostrar como un valor numérico. El software de utilidad conoce los límites de escala completa más y menos para cada canal. Desmarque Hex Data [datos hexadecimales] (inferior izquierda) para mostrar los valores numéricos.

El proceso de escaneo también registra y muestra las lecturas más altas (pico) y más bajas (valle) registradas durante el proceso de escaneo. Esto es solo para fines de indicación.

También se proporciona un control de portabojos de intervalo de escaneo para acelerar o ralentizar el proceso de escaneo. Este control de portabojos permite escanear los canales a intervalos de 0.5 a 5 segundos.

Haga clic en Detener para finalizar el escaneo.

Garantía limitada: Watts Regulator Co. (la "Compañía") garantiza que cada producto estará libre de defecto^{196s} en el material y mano de obra cuando se usen de forma normal en un periodo de un año a partir de la fecha de envío original. En caso de que tales defectos se presenten dentro del periodo de garantía, la Compañía, a su criterio, reemplazará o reacondicionará el producto sin cargo alguno.

LA GARANTÍA ESTABLECIDA EN ESTE DOCUMENTO SE OTORGA EXPRESAMENTE Y ES LA ÚNICA GARANTÍA OTORGADA POR LA COMPAÑÍA CON RESPECTO AL PRODUCTO. LA COMPAÑÍA NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA NI IMPLÍCITA. POR ESTE MEDIO, LA COMPAÑÍA RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.

El recurso descrito en el primer párrafo de esta garantía constituirá el único y exclusivo recurso por incumplimiento de la garantía, y la Compañía no será responsable de ningún daño incidental, especial o consecuente, incluidos, entre otros, la pérdida de ganancias o el costo de reparación o reemplazo de otros bienes dañados si este producto no funciona correctamente, otros costos resultantes de cargos laborales, retrasos, vandalismo, negligencia, contaminación causada por materiales extraños, daños por condiciones adversas del agua, productos químicos o cualquier otra circunstancia sobre la cual la Compañía no tenga control. Esta garantía quedará anulada por cualquier abuso, uso indebido, aplicación incorrecta, instalación o mantenimiento inadecuados o alteración del producto.

Algunos estados no permiten limitaciones de la duración de una garantía implícita, y algunos estados no permiten la exclusión o limitación de daños incidentales o consecuentes. Por lo tanto, es posible que las limitaciones anteriores no se apliquen a usted. Esta garantía limitada le otorga derechos legales específicos y es posible que tenga otros derechos que varían de un estado a otro. Debe consultar las leyes estatales correspondientes para determinar sus derechos. **EN LA MEDIDA QUE SEA CONSISTENTE CON LAS LEYES ESTATALES VIGENTES, CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA QUE PUEDA NO SER RENUNCIADA, INCLUYENDO LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, TIENE UNA DURACIÓN LIMITADA A UN AÑO A PARTIR DE LA FECHA DE ENVÍO ORIGINAL.**



EE. UU.: T: (978) 689-6066 • Watts.com

Canadá: T: (888) 208-8927 • Watts.ca

América Latina: T: (52) 55-4122-0138 • Watts.com