

Uso del protocolo MODBUS en indicadores RADWAG



MODBUS es uno de los protocolos de comunicación más antiguos y al mismo tiempo uno de los más utilizados dedicado a aplicaciones en sistemas de automatización industrial. Debe su popularidad a la simplicidad, la versatilidad y la implementación económica. El protocolo se basa en una arquitectura Master – Slave, donde un dispositivo Master (por ejemplo, un ordenador) se comunica con uno o más dispositivos Slave. La comunicación consiste en enviar una consulta por parte del dispositivo Master a todos los dispositivos Slave conectados a la red. Solo un dispositivo, aquel al que iba dirigido el mensaje, da la respuesta. Solo el dispositivo Master puede iniciar la comunicación. El dispositivo Slave solo puede responder a la consulta.

Este manual describe el uso del protocolo *MODBUS* en el terminal de pesaje HY 10. Hay dos tipos de protocolo en el indicador

- *MODBUS RTU* - permite la comunicación a través de la interfaz serie RS232
- *MODBUS TCP* – utiliza la comunicación de red *Ethernet*

Índice

Índice

1.	FUNCIONES IMPLEMENTADAS	4
2.	TABLA DE VARIABLES DE ENTRADA:	5
3.	TABLA DE VARIABLES DE SALIDA:	8
4.	CONFIGURACIÓN	11
5.	EJEMPLOS	16
5.1	Tara.....	16
5.2	Selección de contratista	17
5.3	Configuración el umbral MIN	18
5.4	Configuración de numero de serie.....	19
5.5	Configuración de la plataforma activa	20

1. FUNCIONES IMPLEMENTADAS

El protocolo implementado permite:

- Soporte para hasta 2 plataformas de pesaje (lectura de peso, tara, puesta a cero, configuración del valor de tara, umbral LO, umbral MIN y MAX de cada plataforma).
- Lectura del estado de las entradas
- Configuración de salidas
- Selección del usuario
- Selección de surtido
- Selección del cliente
- Selección de embalaje
- Selección de los almacenes
- Selección del proceso de dosificación
- Selección de recetas
- Configuración de número de serie
- Detener el proceso
- Inicio del proceso
- Imprimir / Guardar
- Puesta a cero de las estadísticas.

La comunicación *MODBUS* se basa en 3 funciones:

- 03 (0x03) Read Holding Registers – lectura de datos de salida.
- 04 (0x04) Read Holding Registers – lectura de datos de entrada.
- 16 (0x10) Write Multiple Registers – registro de datos de salida.

2. TABLA DE VARIABLES DE ENTRADA:

Variable	Dirección	Longitud [WORD]	Tipo de datos
Masa plataforma 1	0	2	float
Tara plataforma1	2	2	float
Unidad de la plataforma 1	4	1	word
Estado de la plataforma 1	5	1	word
Umbral Lo de plataforma 1	6	2	float
Masa plataforma 2	8	2	float
Tara de plataforma 2	10	2	float
Unidad de la plataforma 2	12	1	word
Estado de la plataforma 2	13	1	word
Umbral Lo de plataforma 2	14	2	float
Estado del proceso (Stop, iniciar)	32	1	word
Estado entradas	33	1	word
MIN	34	2	float
MAX	36	2	float
Numero de serie	42	2	dword
Usuario	44	1	word
Producto	45	1	word
Cliente	46	1	word
Embalaje	47	1	word
Almacén de origen	48	1	word
Almacén de destino	49	1	word
Recatas/Proceso de dosificación	50	1	word

Masa de la plataforma - el valor de la masa se devuelve en la unidad actual
Tara de plataforma - el valor de tara se devuelve en la unidad de calibración
Unidad de la plataforma – determina la unidad de masa actual (visualizada)

Bit de la unidad	
0	gramo [g]
1	kilogramo [kg]
2	quilates[ct]
3	libra[lb]
4	uncia [oz]
5	Newton [N]

Ejemplo:

Número de bit	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Valor	0	0	1	0	0	0

La unidad de peso es libra[lb]

Estado de la plataforma – determina el estado de una plataforma de pesaje dada.

Bit del estado	
0	Medición correcta (la balanza no informa un error)
1	Medición estable
2	Balanza está en cero
3	Balanza está tarada
4	Balanza está en el segundo rango
5	Lanza está en el tercer rango
6	Lanza informa un error NULL
7	Lanza informa un error NULL
8	Balanza informa un error FULL

Ejemplo:

Número de bit	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Valor	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Balanza informa un error FULL

Umbral LO - devuelve el valor umbral **LO** en la unidad de calibración.

Estado del proceso – determina el estado del proceso

Valor decimal	Estado del proceso	Número de bit	
		B1	B0
0	proceso inactivo	0	0
1	Inicio del proceso	0	1
2	Detener el proceso	1	0
3	fin del proceso	1	1

Estado de entradas-determina el estado de las entradas

Numero de entradas	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
OFF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ejemplo: Máscaras de entrada 2 y 4:0000 0000 0000 1010

MIN - devuelve el valor ajustado del umbral **MIN** (en la unidad del modo de trabajo actual usado).

MÁX - devuelve el valor ajustado del umbral **MÁX** (en la unidad del modo de trabajo actual usado).

Numero de serie – devuelve el valor del número de serie.

Usuario – devuelve el valor del código de usuario registrado.

Producto – devuelve el valor del código del producto seleccionado

Cliente – devuelve el valor del código del Cliente seleccionado

Embalaje– devuelve el valor del código del embalaje seleccionado

Almacén de origen– devuelve el valor del código del almacén de origen seleccionado

Almacén de destino– devuelve el valor del código del almacén de destino seleccionado

Receta– devuelve el valor del código de la receta seleccionado

3. TABLA DE VARIABLES DE SALIDA:

Variable	Dirección	Longitud [WORD]	Tipo de datos
Comando	0	1	word
Comando con parámetro	1	1	word
Plataforma de pesaje	2	1	word
Tara	3	2	float
Umbral Lo	5	2	float
Estado de salidas	7	1	word
MIN	8	2	float
MAX	10	2	float
Numero de serie	16	2	dword
Usuario	18	1	word
Producto	19	1	word
Cliente	20	1	word
Embalaje	21	1	word
Almacén de origen	22	1	word
Almacén de destino	23	1	word
Recatas/Proceso de dosificación	24	1	word

Comando básico -establecer el bit de comando apropiado realiza la tarea directamente de acuerdo con la tabla:

Valor decimal	Comando
1	Puesta a cero de la plataforma
2	Tara la plataforma
4	Estadísticas claras
8	Guardar/Imprimir
16	Inicio
32	Stop (Avería)

Ejemplo: -0000 0000 0010 0000 – el comando iniciará el proceso.

Comando compuesto: establecer el valor apropiado realiza la tarea, de acuerdo con la tabla:

Valor decimal	Comando
1	Ajustar el valor de tara para la plataforma dada
2	Establecer el valor umbral de LO para una plataforma dada
3	Configuración de numero de serie
4	Ajuste del estado de la salida
5	Selección del usuario,
6	Selección del producto
7	Selección de embalaje
8	Configuración el valor umbral MIN
9	Selección del cliente
10	Selección del almacene de origen
11	Selección de almacén de destino.
12	Selección del proceso de dosificación
16	Configuración el valor umbral MÁX
17	Puesta a cero de plataforma
18	Tara de plataforma
19	Configuración de la plataforma activa

El comando complejo requiere configurar el parámetro apropiado (direcciones de 2 a 24 - consulte a tabla de variables de salida.)

Plataforma – parámetro de comando compuesto: número de plataforma de balanza.

Tara – parámetro de comando compuesto: valor de tara (en la unidad de calibración)

Umbral LO – parámetro de comando compuesto valor de umbral LO (en la unidad de calibración)

Estado de salidas – parámetro de comando compuesto: determinar el estado de las salidas del indicador.

Nr.de salida	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
OFF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ejemplo:

Máscaras de salidas conectadas 2 y 4:0000 0000 0000 1010

Min – parámetro de comando compuesto: el valor del umbral MIN(en la unidad del modo de trabajo actual usado).

MÁX – parámetro de comando compuesto: el valor del umbral MÁX(en la unidad del modo de trabajo actual usado).

Numero de serie – parámetro de comando compuesto: valor de numero de serie

Usuario – parámetro de comando compuesto: el valor del código de usuario registrado.

Producto – parámetro de comando compuesto: el valor del código del producto seleccionado

Cliente – parámetro de comando compuesto: el valor del código del cliente seleccionado

Embalaje – parámetro de comando compuesto: el valor del código del embalaje seleccionado

Almacén de origen – parámetro de comando compuesto: el valor del código del almacén de origen seleccionado

Almacén de destino – parámetro de comando compuesto: el valor del código del almacén de destino seleccionado

Recetas – parámetro de comando compuesto: el valor del código de la receta seleccionado

Un comando o comando con un parámetro se ejecuta una vez después de detectar el ajuste de su bit dado. Si es necesario ejecutar el comando de nuevo con el mismo conjunto de bits, primero debe reiniciarse.

Ejemplo:

Comando	dirección 1.	dirección 0.
Tara	0000 0000	0000 0010
Restablecer los bits del comando	0000 0000	0000 0000
Tara	0000 0000	0000 0010

En los ejemplos presentados se usó el protocolo *MODBUS TCP*. La comunicación tiene lugar entre el ordenador (master) y el terminal de pesaje HY 10 (Slave), que se ha conectado a la red a través de un cable *Ethernet*. Se utilizó *Modbus Poll*. para simular el intercambio de datos. Es un programa diseñado principalmente para ayudar a los fabricantes de esclavos Modbus u otros que quieran probar y simular el protocolo Modbus. El siguiente enlace lo dirige al sitio web del fabricante desde el cual puede descargar el programa. El programa es de uso gratuito durante los primeros 30 días. Después de este tiempo, se deben comprar las licencias.

<https://www.modbustools.com/>

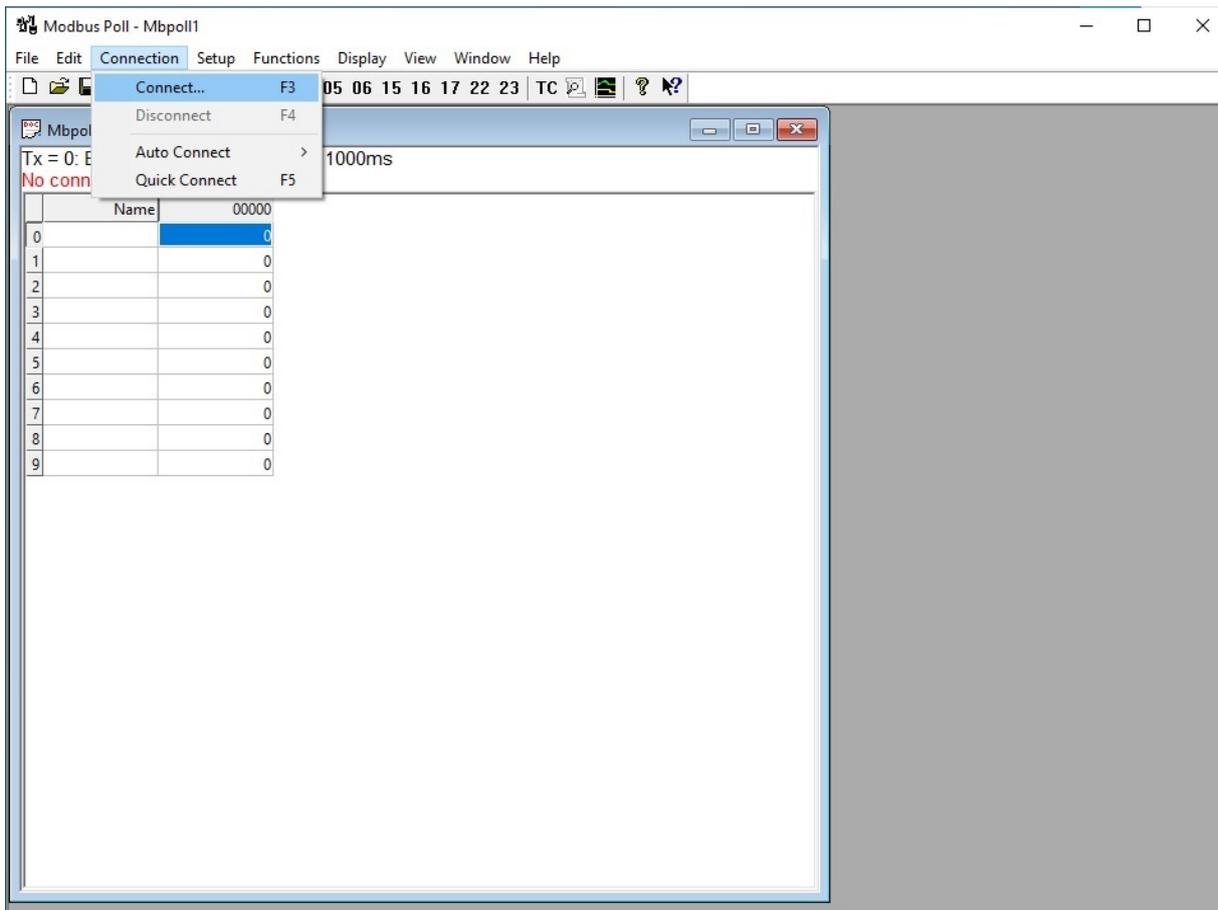
4. CONFIGURACIÓN

Después de conectar el terminal a la red de Internet, configure el tipo de transmisión. Para hacer esto, seleccione *Configurar* → *Dispositivos* → *Modbus* → *Type* en la pantalla del terminal y cambie el valor a *TCP*.

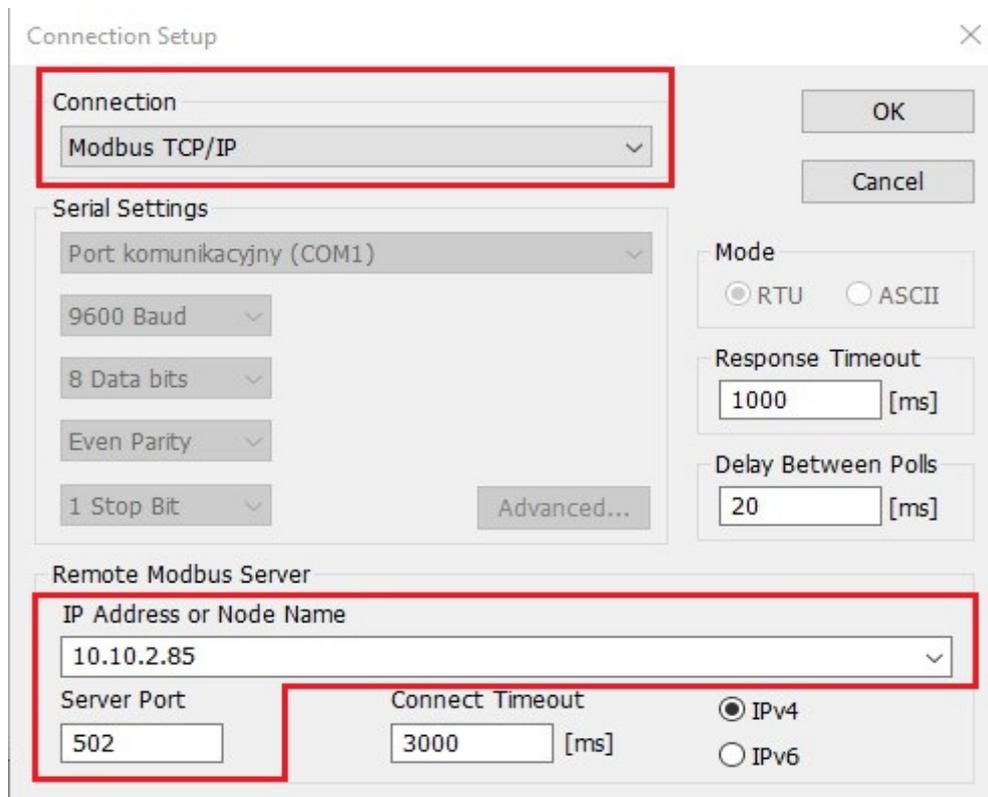


Numero del puerto TCP tiene un valor predeterminado de 502.

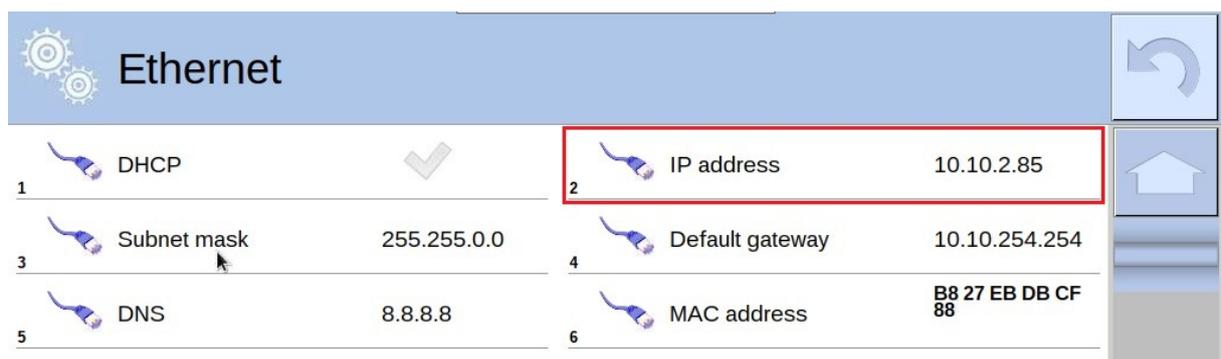
Después de configurar correctamente el dispositivo Slave, que es el terminal, vaya al programa *Modbus Poll*. Después de iniciar el programa, haga clic en *Connect*, como en la foto de abajo.



Aparece la ventana de configuración de la conexión. En el caso descrito, usamos la interfaz TCP. En el menú *Connection*, seleccione *Modbus TCP/IP*. Luego, en el campo Dirección *IP Address or Node Name*, ingrese la dirección IP del dispositivo con el que nos conectaremos, y en el campo *Server Port*, el número de puerto.



La dirección IP se puede encontrar en la configuración del terminal *Configuración* → *Comunicación* → *Ethernet*

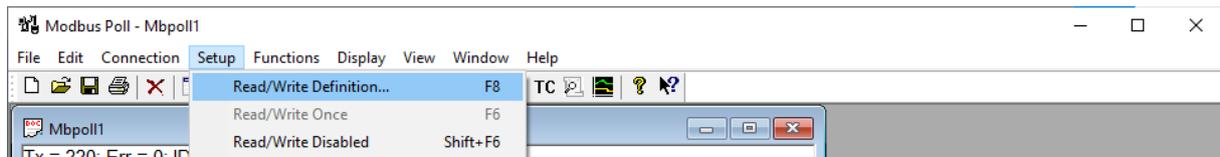


Como se mencionó anteriormente, el número de puerto está configurado en 502 de forma predeterminada. Esto se puede cambiar seleccionando en el terminal, *Configuración* → *Dispositivos* → *Modbus* → *Tcp*

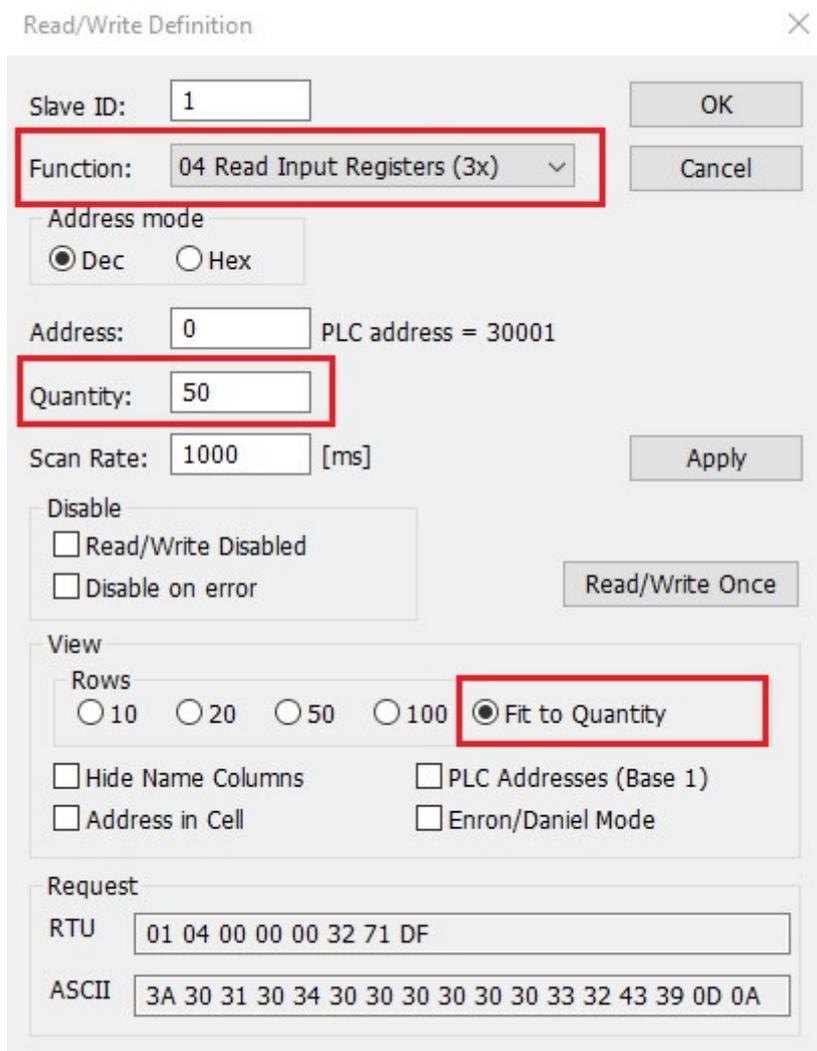


Confirme los cambios realizados con el botón **OK**.

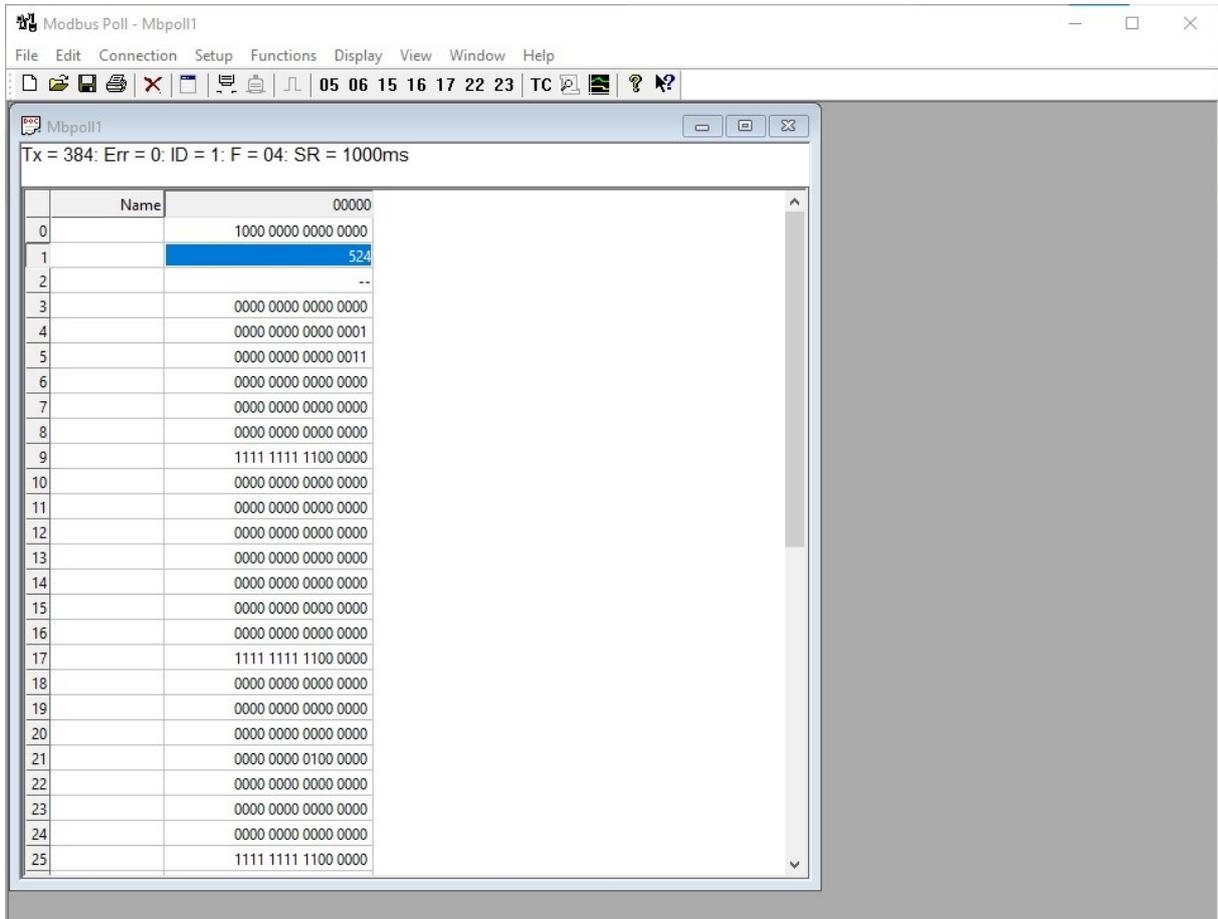
Luego vaya a la configuración del programa. Pulse **Setup** → **Read/Write Definition**.



En la nueva ventana, seleccione e ingrese lo que está marcado en la foto adjunta a continuación. Confirme los cambios realizados con el botón **OK**.



En la ventana principal del programa aparece una tabla con los datos enviados por el terminal HY 10

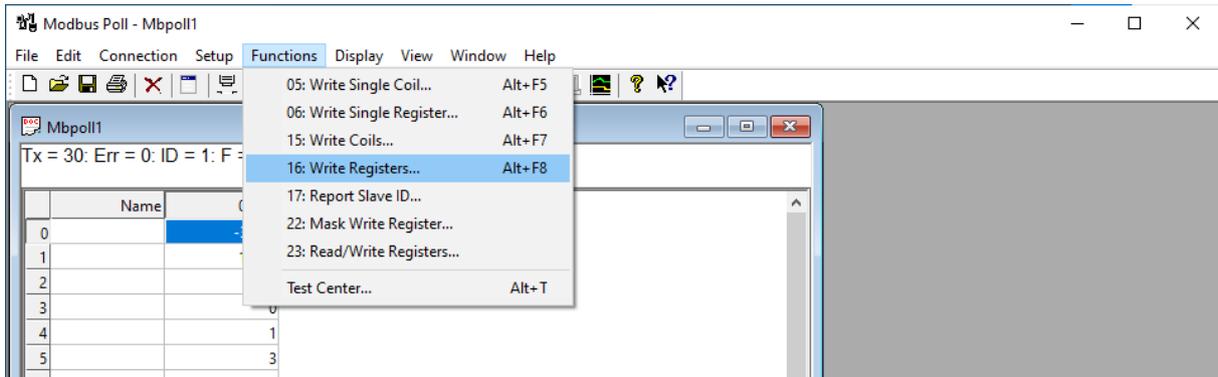


Los números de la izquierda corresponden a las direcciones en la [tabla de variables de entrada](#) . De la foto de arriba, podemos leer:

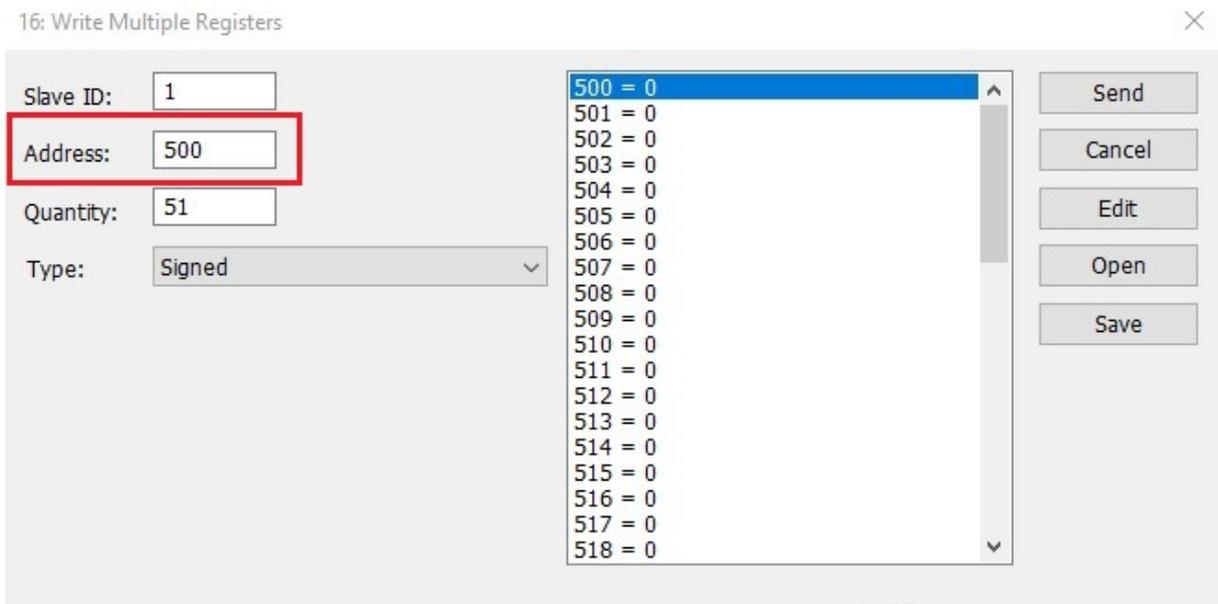
- masa de la dirección 1(524),
- unidad de plataforma de la dirección 4 (g),
- estado de la plataforma desde la dirección 5 (la balanza no reporta errores y la medición es estable). El formato en el que queremos mostrar los datos se puede cambiar en la pestaña Mostrar.

El formato en el que queremos mostrar los datos se puede cambiar en la pestaña *Display*. En la foto de arriba, los datos se muestran principalmente en forma binaria.

Para enviar un mensaje con datos al terminal, seleccione *Funciones* → *Write Registers* en la ventana principal del programa *Modbus Poll* o en el teclado *alt + F8*.

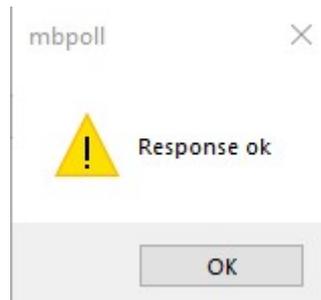


Se abrirá una ventana en la que completamos los datos como se muestra a continuación.



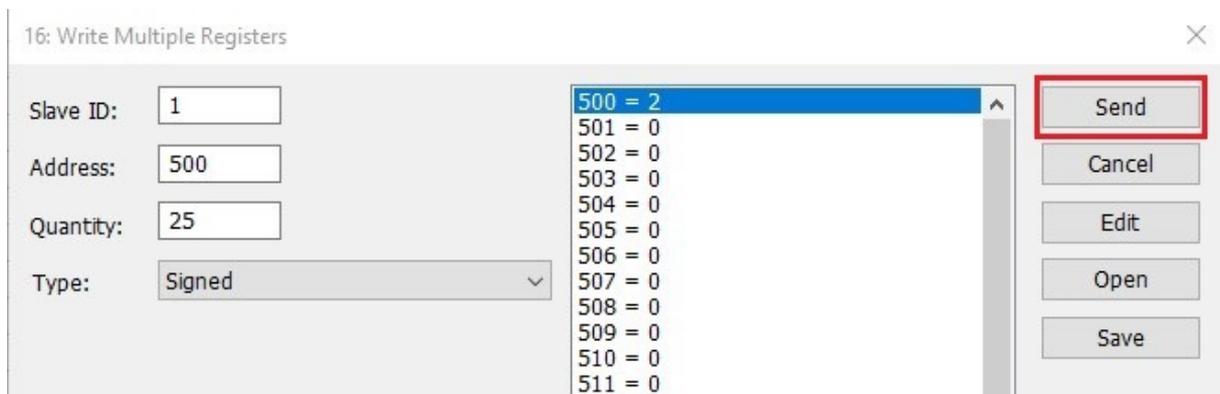
5. EJEMPLOS

Para asignar un mensaje a la balanza, consulte [la tabla de variables de salida](#). En los campos apropiados del programa, ingrese los valores apropiados de la tabla mencionada anteriormente. El envío del mensaje se activa con el botón *Send*. Si la comunicación fue exitosa, recibiremos un mensaje como se muestra en la imagen a continuación. En las siguientes secciones se muestran varios ejemplos de comunicación con el terminal HY 10



5.1 Tara

Para tarar la plataforma, usamos el comando básico. En lugar de la dirección de este comando, ingrese el valor decimal correspondiente a la tara, es decir, 2, y haga clic en *Send*.



Si la transmisión fue exitosa, la balanza fue tarada.

5.2 Selección de contratista

Para seleccionar un contratista en la dirección del comando con el parámetro, configure el valor decimal apropiado del comando complejo, en este caso 9. Luego, [en la tabla de variables de salida](#), verifique la dirección del contratista, es 20. Volver a *Modbus Poll*, busque el campo de dirección e ingrese el código asignado al contratista.

16: Write Multiple Registers

Slave ID: 1

Address: 500

Quantity: 50

Type: Signed

500 = 0
501 = 9
502 = 0
503 = 0
504 = 0
505 = 0
506 = 0
507 = 0
508 = 0

Send
Cancel
Edit
Open

16: Write Multiple Registers

Slave ID: 1

Address: 500

Quantity: 40

Type: Signed

518 = 0
519 = 0
520 = 136
521 = 0
522 = 0
523 = 0
524 = 0
525 = 0
526 = 0

Send
Cancel
Edit
Open

Después de completar los campos anteriores, haga clic en *Send*. Se envió un mensaje al dispositivo para configurar el contratista con el código 136. Si no hay errores en la transmisión, recibiremos el mensaje *Respuesta ok* y se configurará el contratista seleccionado. Podemos confirmarlo comprobando la pantalla del terminal. Por supuesto, el contratista con el código dado debe estar en la base de datos del dispositivo.

Weighing 2 13:42:32

Product:
Packaging:
Lot number:
Batch number:
Customer code: 136
Customer name: Abcd

0 g

0% 100%

5.3 Configuración el umbral MIN

En el ejemplo presentado, establecemos el valor mínimo en 150 usando el código binario. Verificamos el valor decimal del comando complejo correspondiente a la configuración del umbral Min y lo cambiamos a forma binaria. [En la tabla de variables de salida](#), verifique la dirección del valor Min. Ingrese el número binario en el campo apropiado en la ventana del programa. Un número se puede convertir fácilmente a binario con la ayuda de convertidores gratuitos disponibles en Internet.

16: Write Multiple Registers

Slave ID:

Address:

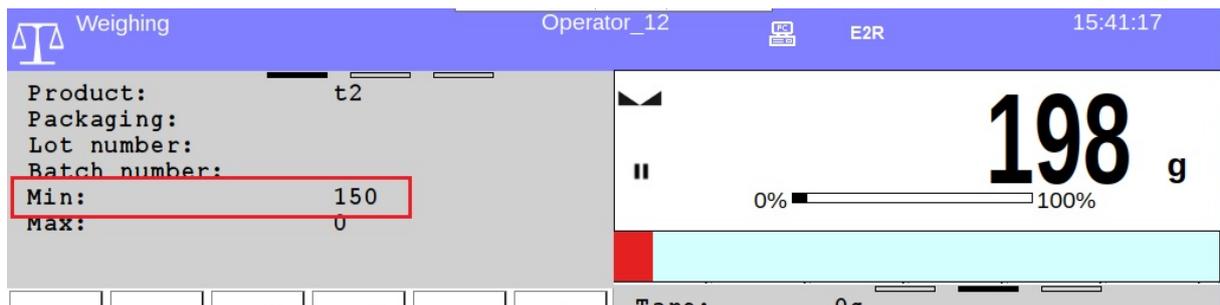
Quantity:

Type:

500 = 0000 0000 0000 0000
501 = 0000 0000 0000 1000
502 = 0000 0000 0000 0000
503 = 0000 0000 0000 0000
504 = 0000 0000 0000 0000
505 = 0000 0000 0000 0000
506 = 0000 0000 0000 0000
507 = 0000 0000 0000 0000
508 = 0000 0000 0000 0000
509 = 0100 0011 0001 0110
510 = 0000 0000 0000 0000

Buttons: Send, Cancel, Edit, Open, Save

En la foto de abajo, confirmación de comunicación exitosa con el terminal HY 10



5.4 Configuración de número de serie

Queremos establecer el número de lote de los productos pesados en 102030. En este ejemplo estamos usando código hexadecimal. En lugar de la dirección del comando complejo, ingrese el valor decimal apropiado correspondiente a la configuración del número de serie. Luego, [en la tabla de variables de salida](#), encontramos la dirección correspondiente al número de serie. Completamos los campos listados como se muestra en la siguiente imagen.

16: Write Multiple Registers ✕

Slave ID:	<input type="text" value="1"/>	500 = 0x0000	<input type="button" value="Send"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Open"/> <input type="button" value="Save"/>
Address:	<input type="text" value="500"/>	501 = 0x0003	
Quantity:	<input type="text" value="30"/>	502 = 0x0000	
Type:	Hex	503 = 0x0000	
		504 = 0x0000	
		505 = 0x0000	
		506 = 0x0000	
		507 = 0x0000	
		508 = 0x0000	
		509 = 0x0000	
		510 = 0x0000	
		511 = 0x0000	
		512 = 0x0000	
		513 = 0x0000	
		514 = 0x0000	
		515 = 0x0000	
		516 = 0x8E8E	
		517 = 0x0001	
		518 = 0x0000	

Como resultado del mensaje enviado, se configuró el número de serie.

Weighing Operator_12 2021.04.28

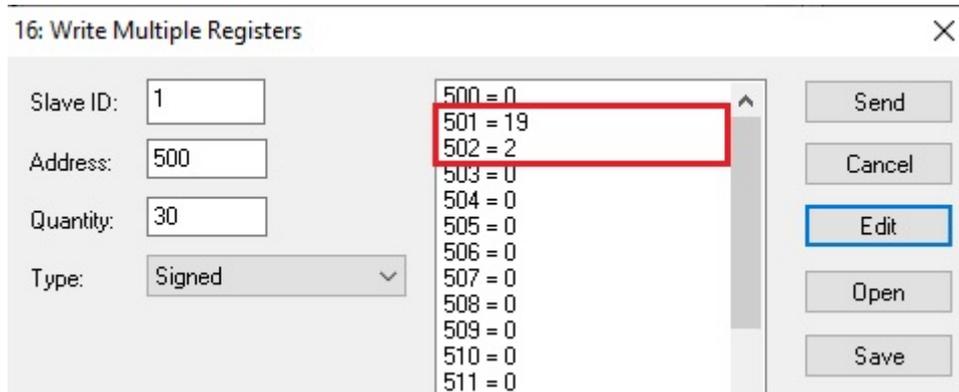
Product:		0 g
Packaging:		
Lot number:	<input type="text" value="102030"/>	
Batch number:		

-0+ 0% 100%

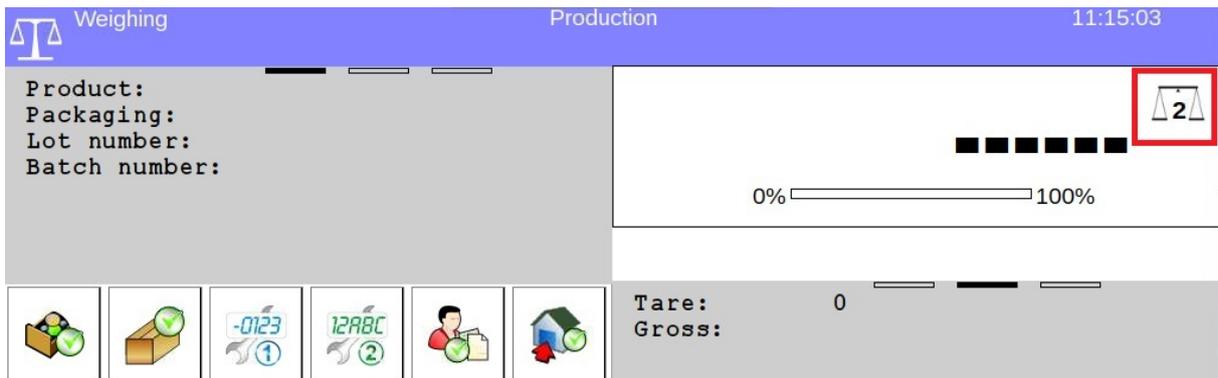
5.5 Configuración de la plataforma activa

Elegimos la plataforma ingresando el valor decimal apropiado en la dirección del comando complejo, que es responsable de la selección de la plataforma. Luego en [la tabla de variables de salida](#), verifique la dirección para la plataforma.

Completamos los campos en el programa como se muestra a continuación. En el ejemplo descrito, se seleccionó la plataforma número 2.



Podemos comprobar el efecto del mensaje enviado en la pantalla del terminal.





RADWAG BALANZAS ELECTRÓNICAS
TECNOLOGIAS DE PESAJE AVANZADAS

