COMUNICACIONES MODBUS RTU CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES AMP1-E

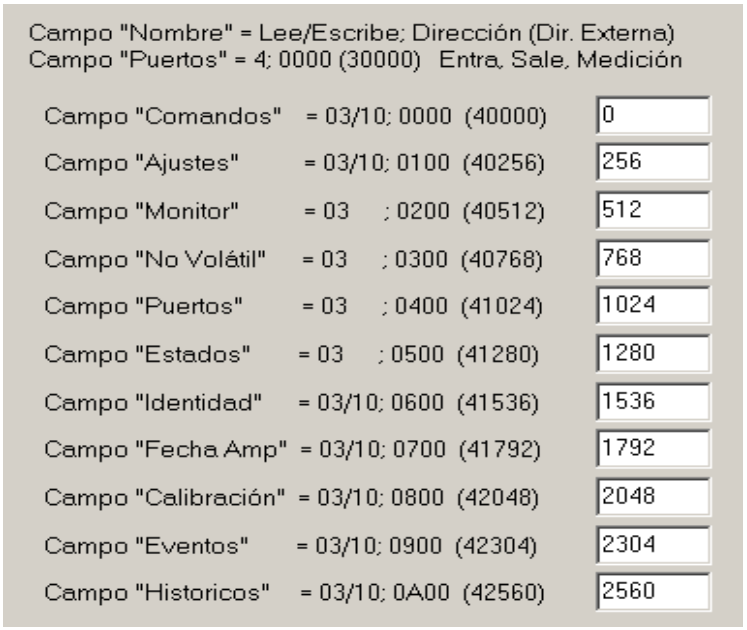
INTRODUCCIÓN.

Se presentan orientaciones para facilitar la comunicación de aplicativos con el autómata AMP1-E utilizando el protocolo de comunicación Modbus RTU. El AMP1-E soporta Modbus RTU básico en modo esclavo, para intercambiar datos con dispositivos que soporten protocolo Modbus RTU en modo maestro.

COMUNICACIONES MODBUS RTU.

Las comunicaciones con protocolo Modbus RTU que soportan los autómatas programables AMP1-E tienen las siguientes características:

Interconexión con norma RS485.
Velocidad de comunicación de 9600 baud.
Configuración de puerto a 8 bits, sin paridad y con un bit de stop.
Funciones de lectura de entradas y salidas con código 04 y longitud 26.
Funciones de lectura de registro internos con código 03 en diferentes grupos.
Funciones de escritura simple de registros internos con código 06.
Funciones de escritura de registros internos con código 10 en diferentes grupos.
La lectura y escritura vía Modbus es independiente de la aplicación del AMP1E.



La figura presenta los diferentes campos de datos Modbus del AMP1-E, indicando la función para su lectura y opcionalmente para su escritura. También muestra para cada campo, la dirección de inicio en hexadecimal y en decimal. Entre paréntesis se muestra la dirección en un sistema de direccionamiento absoluto con base 40000.

En la parte superior de la figura se presentan la función y las direcciones para acceder a los registros de entrada, salida y a las mediciones.

El funcionamiento de las comunicaciones se basa en la lectura de las variables de entrada, de salida, comandos, ajustes, monitoreo y no volátil. También se realiza la escritura en las variables de comandos y ajustes.

Existen otros grupos de variables que pueden ser leídos y escritos como son la identidad del autómata (de fábrica es 2), la fecha del AMP1E, las calibraciones de las entradas, la tabla de eventos y la lectura de históricos.

COMUNICACIONES DEL AUTÓMATA AMP1-E.

Las variables del AMP1-E dispuestas para comunicación Modbus RTU son visibles directamente en la ventana de “Aplicación”. En principio No es necesario hacer configuraciones en el AMP1-E para poder acceder a las variables, las cuales están disponibles por defecto para ser leídas y escritas mediante el protocolo Modbus. Las configuraciones para lectura o escritura se deben realizar en los aplicativos externos al AMP1-E (interfaces HMI o software SCADA). Revisando la figura de la ventana de aplicación se puede establecer la dirección de las diferentes variables.

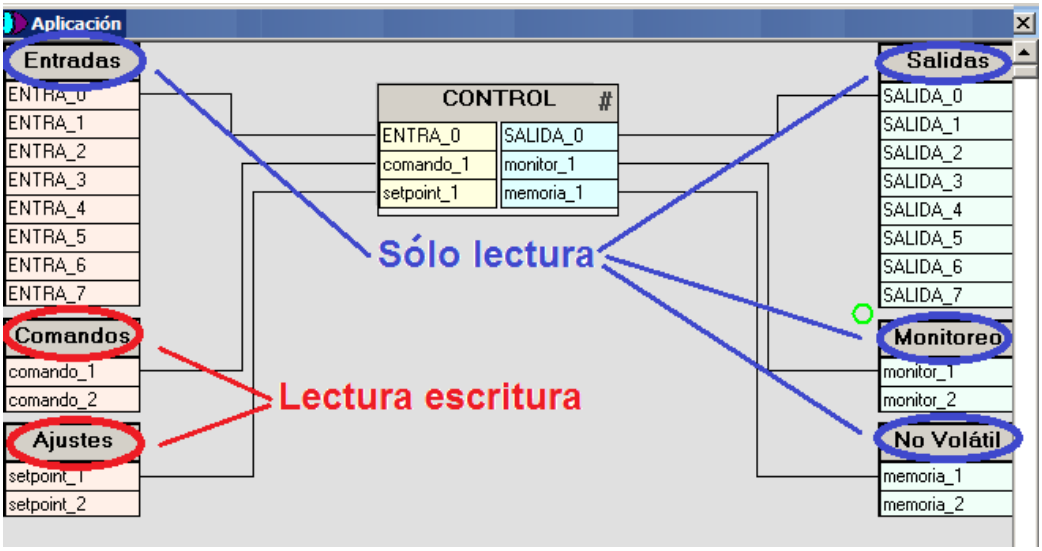
Cuando se lee un registro de entrada desde una aplicación externa (función 04) con dirección 0 se refiere a la entrada 0. Si se quiere leer la entrada 7 se configura la lectura para que la dirección sea 7. Si se quiere leer el registro de salida 0 se debe configurar la lectura con la dirección 8 y así mismo la lectura de la salida 7 corresponde a la dirección 15.

Cuando se lee un registro de retención desde una aplicación externa (función 03) con dirección 0 se refiere al “comando_1”. La variable “comando_2” será leída configurando la aplicación externa para lectura dese la dirección 1 y así sucesivamente. Para escribir en la variable “comando_1” (funciones 06 ó 10) se debe configurar la aplicación externa con la dirección 0. Así mismo la dirección 1 para “comando_2” y direcciones sucesivas para otros comandos que puedan ser agregados en el entorno “Mgdmod”.

Cuando se lee un registro de retención desde una aplicación externa (función 03) con dirección 256 se refiere al ajuste “setpoint_1”. La variable de ajuste “setpoint_2” será leída configurando la aplicación externa para lectura dese la dirección 256+1=257 y así sucesivamente. Para escribir en la variable “setpoint_1” (funciones 06 ó 10) se debe configurar la aplicación externa con la dirección 256. Así mismo la dirección 256+1=257 para “setpoint _2” y direcciones sucesivas para otros ajustes que puedan ser agregados en el entorno “Mgdmod”.

Cuando se lee un registro de retención desde una aplicación externa (función 03) con dirección 512 se refiere a “monitor_1”. La variable “monitor_2” será leída configurando la aplicación externa para lectura dese la dirección 512+1=513 y así sucesivamente para otras variables de monitoreo que puedan ser agregados en el entorno “Mgdmod”.

Cuando se lee un registro de retención desde una aplicación externa (función 03) con dirección 768 se refiere a “memoria_1”. La variable “memoria_2” será leída configurando la aplicación externa para lectura dese la dirección 768+1=769 y así sucesivamente para otras variables No volátiles que puedan ser agregados en el entorno “Mgdmod”.



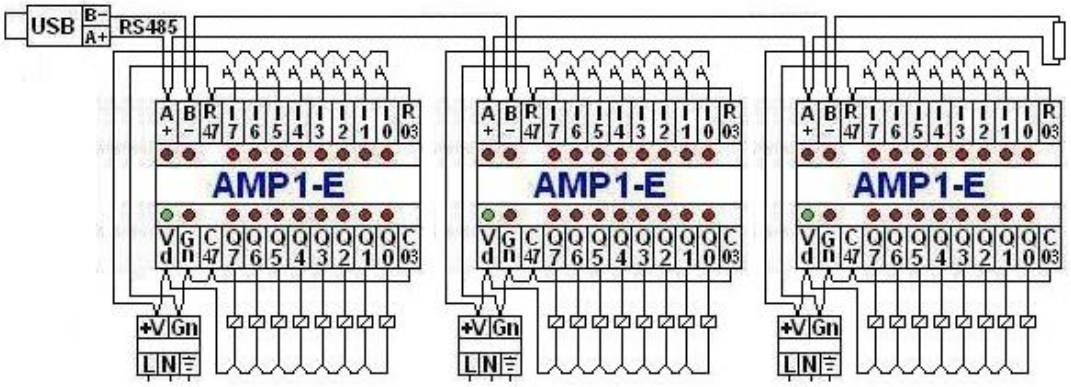
INTERCONEXIÓN DE DISPOSITIVOS.

El bus de comunicaciones RS485 que especifica el protocolo Modbus y que utiliza el autómata AMP1-E permite conectar hasta 32 dispositivos uniendo mediante cableado eléctrico los terminales marcados como “A”, “RT+” o “D+” en una línea y los terminales marcados como “B”, “RT-” o “D-” en otra línea.

En algunos casos se conecta una resistencia con valor entra 150 Ohm y 1 kOhm para aumentar el nivel de inmunidad al ruido.

Cada dispositivo esclavo en el bus debe tener una identidad diferente para que el maestro pueda enviar requerimientos individuales de lectura o escritur a cada uno de los dispositivos.

Los autómatas programables AMP1-E tienen la identidad “2” de fábrica. Este valor puede ser modificado desde el entorno de programación Mgdmod o accediendo desde un maestro Modbur RTU al registro de retención 1536.

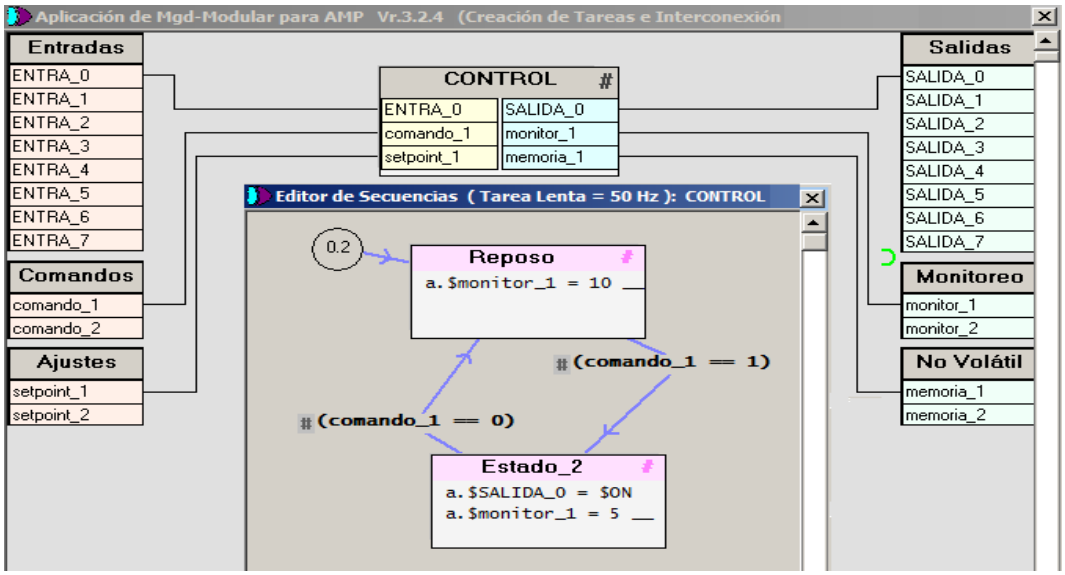


En Youtube hay un video de instalación y conexión del puerto serial del AMP1-E el cual puede ser encontrado buscando “micrograde amp1”.

APLICACIONES CON COMUNICACIÓN EN EL AMP1-E.

Para que una aplicación desarrollada en Mgdmod pueda interactuar con órdenes provenientes de una aplicación externa (de un HMI o de un SCADA), se debe conectar las variables de acceso externo (Comandos y ajustes) a la tarea que contendrá la secuencia de interacción.

En la aplicación de la figura se conecta el “comando_1”, que es escrito desde una aplicación externa a través de la función 06 ó 10 en la dirección 0, a la entrada de la tarea que contiene la secuencia en la cual se hace un cambio de estado de acuerdo al valor que sea enviado a “comando_1”. En la secuencia se activa y desactiva una salida de acuerdo al valor de “comando_1” y se cambia el valor de “monitor_1” también conectado a la tarea.



Las interacciones de lectura de las variables de entrada, de salida, de comandos, ajustes, monitores y no_volátil, pueden ser realizadas desde la aplicación externa independientemente de la función que esté cumpliendo el autómata programable. Estas lecturas permiten que la aplicación externa disponga de la información completa sobre el estado del control realizado por el autómata.

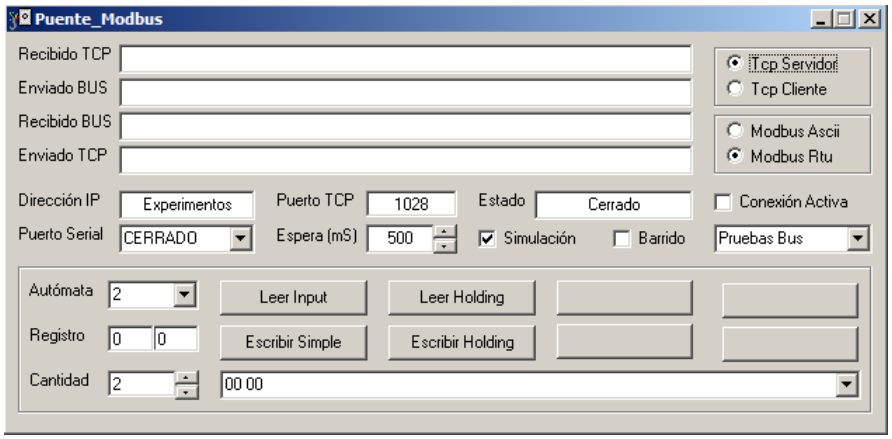
PRUEBA DE LAS COMUNICACIONES CON SIMULADOR MODBUS RTU.

Desde internet se pueden descargar diferentes simuladores de Modbus RTU, los cuales permiten hacer pruebas de comunicación e interacción con los programas ejecutados por el autómata programable. En los siguientes enlaces están disponibles dos versiones libres para hacer pruebas con Modbus RTU.

https://codeplexarchive.blob.core.windows.net/archive/projects/ModbusTool/ModbusTool.zip

http://www.tecvolucion.net/mgdr/Setup_puente.rar

Al descargar el simulador del segundo enlace, que a su vez es un Gateway de interconexión de dispositivos Modbus RTU a comunicaciones Modbus TCP, se pueden revisar las comunicaciones del autómata AMP1-E.



Las funciones que se pueden revisar con el simulador de la figura son:

Leer Input: (función 04) para visualizar el valor de la variable “ENTRA_0”

Leer Holding: (función 03) para visualizar el contenido de “comando_1”

Escribir Simple: (función 06) para escribir en “comando_1”

Escribir Holding: (función 10)) para escribir en “comando_1” y subsiguientes.

Por ejemplo si se escribe en la casilla inferior derecha el valor “00 01”, luego de haber establecido conexión con el AMP1-E y se hace click en el botón “Escribir Simple” se debe activar la SALIDA_0 del autómata con el programa del capítulo “Aplicaciones con comunicación en el AMP1-E” de este documento.

ENLACE CON DISPOSITIVOS MODBUS RTU MASTER.

En algunos entornos de creación de aplicaciones externas al autómata AMP1-E se emplea un método de interacción con las variables de los dispositivos configurando los elementos de presentación de variables (instrumentos) y de entrada de órdenes (controles) con la dirección Modbus de las variables que se quiere leer hacia instrumentos y a las cuales se les quiere escribir desde los controles.

Se debe revisar el manual y los tutoriales de cada entorno de desarrollo para establecer las configuraciones necesarias para que la aplicación externa desarrollada pueda leer y escribir hacia el AMP1-E utilizando el protocolo Modbus RTU.

Los pasos generales de configuración de la interacción de una aplicación externa para interactuar con una aplicación programada en el AMP1-E son los siguientes:

Configurar las comunicaciones Modbus RTU a 9600 baud con 8 bits, sin paridad y con un bit de stop. Configurar para que el AMP1-E se vea como un dispositivo Modbus RTU esclavo con identidad (dirección) “2” y la aplicación externa opere en modo maestro.

Agregar componentes “instrumento” para presentación de las variables del AMP1-E. Configurar estos instrumentos para que lean variables de entrada y salida (función 04, direcciones 0 hasta 25) o registros de retención (función 03, direcciones 0 hasta 255, 256 hasta 511, 512 hasta 767 y 768 hasta 1023 para comandos, ajustes, monitor y no_volátil respectivamente)

Agregar componentes “control” para ajuste de valores a escribir en las variables del AMP1-E y/o envío de órdenes puntuales al AMP1-E. Configurar estos controles para que se puedan escribir registros de retención (función 06 o función 10, direcciones 0 hasta 255 y 256 hasta 511 para comandos y ajustes respectivamente)

En algunos entornos para creación de aplicaciones SCADA y/o HMI se dispone adicionalmente de variables internas a las cuales se les pueden configurar lecturas y/o escrituras hacia variables del autómata programable, para crear procesamientos más complejos.

ENLACE CON DISPOSITIVOS CON DIRECCIONAMIENTO ABSOLUTO.

Existen entornos de programación de interfaces HMI y SCADA que utilizan direccionamiento absoluto para referirse a las direcciones de los datos en los dispositivos con protocolo Modbus. La siguiente tabla muestra loa tipos de direccionamiento.

Campo	Función	YXXX	YXXXX	YXXXXX
Bobinas lectura	01			
Bobinas escritura	02			
Entradas	04	3000	30000	300000
Registros lectura	03	4000	40000	400000
Registros escritura	06 y 10	4000	40000	400000
Longitu de campos		Pocos	65,536	465,536

.En estos aplicativos, en lugar de referirse al registro de retención 12 que está ubicado en la posición interna 12 si la base de numeración de la aplicación es cero “0” ú 11 si la base de numeración de la aplicación es uno “1”, se refieren al registro 4012 ó 40012 ó 400012 dependiendo de la longitud de campos que utilice la aplicación, que puede ser YXXX, YXXXX o YXXXXX.

Para determinar la longitud de campos utilizada se debe consultar el manual de la aplicación que se vaya a utilizar.

En la ventana de configuración de las comunicaciones Modbus del entorno de desarrollo Mgdmod aparece la dirección en formato 4XXXX de cada uno de los bloques de variables del AMP1-E. La dirección que aparece para cada bloque apunta a la primera variable del bloque. La dirección de cada variable del bloque se obtiene de sumar la longitud de las variables previas en el bloque y a esta suma agregarle la dirección de la variable inicial del bloque.

CONCLUSIONES.

La implementación de aplicaciones con AMP1-E utilizando el protocolo de comunicaciones Modbus RTU se realiza conectando las variables de aplicación a las tareas para implementar secuencias que lean y escriban sobre estas variables. Para crear la interacción entre la aplicación del AMP1-E y programas externos, se configuran conexiones a las variables del autómata siguiendo las reglas de direccionamiento de Modbus RTU.

REFERENCIAS DOCUMENTALES.

http://www.ni.com/white-paper/52134/es/

https://www.rtaautomation.com/technologies/modbus-rtu/

http://modbus.org/docs/PI_MBUS_300.pdf

http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf

http://www.modbustools.com/modbus.html