

Dialogue Modbus RS485 entre PC maître et dispositif esclave

1. Objectifs

- Être capable d'interroger un dispositif esclave ModBus à partir d'un ordinateur de type PC et d'une application de scanner ModBus maître.
- Mettre en évidence les trames de communication afin d'être capable de diagnostiquer des défauts de communication lors d'opérations de mise en œuvre ou de maintenance

2. Préparation

2.1. Contexte

Prendre connaissance des systèmes communicants disponibles dans la salle d'essais de systèmes, et affecter un binôme d'apprenants sur chaque poste.

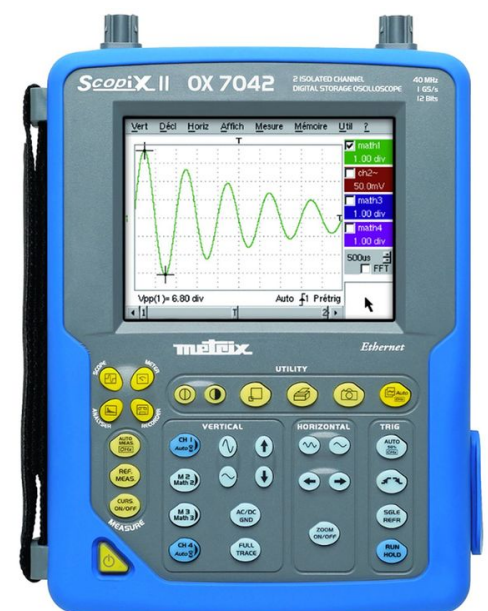
2.2. Mise en situation

Vous disposez du matériel suivant :

- ❖ Micro-ordinateur sous Windows 10
 - disposant d'un port USB
 - 1 adaptateur USB / RS485 4 conducteurs
- ❖ Oscilloscope numérique portatif non relié à la terre
- ❖ Documentation du dispositif communicant installé sur le système étudié.
- ❖ Choisissez la grandeur physique que vous désirez recueillir sur le système étudié :
 - Sur compteur d'énergie : Tension V1, V2, V3, U1, U2, U3, ...
 - Sur variateur de vitesse : Vitesse rotor

2.3. Analyse de documentations

- ❖ Relever dans la documentation constructeur des dispositifs communicants :
 - la connectique de communication série disponible (borniers, brochage, précautions, ...),
 - le mode de configuration du protocole de communication (débit, éventuels décalages d'adresses, ...)



- la table des grandeurs accessibles par le réseau (ou un extrait) :
V1/V2/V3/U1/U2U/U3/T/...
- l'adresse de lecture pour la grandeur désirée sur le système.

2.4. Étude du protocole ModBus

Rappel : Un « caractère » est le symbole associé à une valeur numérique selon un codage prédéfini. Le code ASCII définit 128 caractères sur 7 bits ou 256 caractères sur 8 bits en mode étendu.

- a) Combien de dispositifs maîtres peuvent être présents sur un réseau au protocole ModBus ?

- b) Combien de dispositifs esclaves peuvent être présents sur un réseau au protocole ModBus ?

- c) Combien de dispositifs peuvent être présents sur un réseau avec support physique de type RS485 ?

- d) Lorsque le maître émet une requête (question) sur le bus, combien d'esclaves peuvent répondre ?

- e) Quels sont les 2 modes de transmission du protocole ModBus ?

- f) Quels sont les différents champs d'informations transmis sur une trame de requête ModBus RTU ?

- g) Combien de bits sont nécessaires pour définir en binaire un numéro d'esclave comprise entre 1 et 247 ? Donc combien d'octets ?

- h) Combien de caractères (octets) sont nécessaires pour envoyer le numéro d'esclave sur une requête ModBus en mode RTU ?

- i) Combien de caractères (octets) sont nécessaires pour envoyer le numéro d'esclave sur une requête ModBus en mode ASCII ?

- j) Quel est le numéro de fonction ModBus permettant de lire la valeur d'un mot dans un registre interne du dispositif interrogé ?

- k) Combien de caractères sont nécessaires pour coder une adresse 16 bits en mode RTU ?

- l) Convertir l'adresse 30 004(10) en binaire, puis en hexadécimal

2.5. Préparations de trames

Vous disposer d'un utilitaire nommé « CRC16.exe » qui calcule le code CRC16 de vérification de trame qui est placé à la fin des différents caractères envoyés selon le protocole ModBus.

A partir de la documentation du protocole ModBus, établir les trames (liste de caractères) qui permettront d'établir les questions ModBus RTU suivantes :

- m) Lire, depuis l'esclave présent à l'adresse 1, les 2 mots des registres d'adresse 30004 ;

- n) Lire, depuis l'esclave présent à l'adresse 10, les 7 bits internes d'adresse 48.

3. Manipulations

3.1. Connexion matérielle

- o) Connecter l'ordinateur au système esclave à travers l'adaptateur USB/RS485.

3.2. Recherche du protocole de l'esclave à interroger

- p) Accéder à la configuration du dispositif à interroger, et relever les différents paramètres de communication :
 - ✓ Adresse de l'esclave, Débit (bps), nombre de bits de données, parité, nombre de bits de stop. Si un paramètre n'apparaît pas, c'est qu'il est conforme au standard Modbus et non paramétrable.

- q) A partir de la grandeur physique à lire dans le dispositif esclave (U1, T, ...) définie dans la présentation du système (Dossier ressources), retrouver dans la documentation l'adresse du registre Modbus correspondant.

3.3. Installation d'un utilitaire ModBus (si non pré-installé)

Rechercher le site internet du fournisseur de l'application de supervision DAQFactory

- r) Télécharger et installer DAQFactory en version d'évaluation 25 jours.
- s) Rechercher dans les menus Programmes l'utilitaire de scan « QuickMod ModBus Scanner », lancer cet utilitaire.
- t) Configurer la communication en ModBus RTU sur port série, selon le protocole relevé sur l'esclave (vitesse, parité). Le contrôle de flux sera défini à :
 - ✓ Numéro de port COM : commence à 1 sur un PC (1er : COM1, 2e : COM2, ...)
 - ✓ Type : Manuel
 - ✓ RTS Control Toggle
 - ✓ DTR : Enable

3.4. Envoi automatique de trame Modbus

- u) Définir les paramètres de la trame à envoyer :
 - ✓ « ID » : adresse de l'esclave à interroger en décimal
 - ✓ « Fonction » : lecture de bit internet / de bit d'entrée / de registre interne / ... :
 - Coil status : état des bobines des sorties

- Input status : état des entrées physiques
 - Holding register : Registre (mot) interne
 - Input register : Registre d'entrée physique
 - ✓ « Type » : le type d'information retournée par le dispositif (selon le registre sélectionné) :
 - Si registre codé en virgule flottante (format IEEE) → « Float »
 - Si registre codé en décimal (100 par exemple) → « Unsigned Integer »
 - ✓ « Tag » : l'adresse du premier registre à lire
 - ✓ « # pts » : nombre de registres successifs à lire
 - ✓ « Scan rate » : la période d'interrogation en secondes
- v) Relever à l'oscilloscope l'allure des trames échangées sur le réseau RS485.

3.5. Envoi manuel de trame ModBus

Pour ne pas être perturbé par les trames périodiques envoyées automatiquement, définir une période de scan de 30 à 60 secondes.

- w) Cliquer sur le bouton « Monitor » pour afficher le terminal d'émission/réception
 - ✓ Cocher la case « Display all chars as ASCII codes » afin que le moniteur ne transforme pas les codes ASCII affichables en caractères.
 - ✓ Cocher la case « Display in Hexa format » afin d'afficher les codes en hexadécimal. Chaque code Hexa est précédé des 2 caractères « \x ».
- x) Préparer (sur le papier) une trame de requête de votre choix
- y) Saisir cette requête dans le champ « Output string » et l'envoyer en cliquant sur « Send ».
 - ✓ Veillez à saisir les codes en hexadécimal, chacun précédé des caractères « \x ».
- z) Analyser la réponse reçu en hexadécimal et en déduire la valeur lue.
- aa) Relever à l'oscilloscope l'allure d'une trame de requête échangée sur le réseau RS485. Analyser les différents caractères pour identifier la question posée
- ab) En binôme, établir et envoyer une requête par l'un des étudiants sans la montrer au camarade. Le second étudiant devra retrouver la question posée par l'analyse du relevé à l'oscilloscope.