Communications asynchrones RS232/RS485

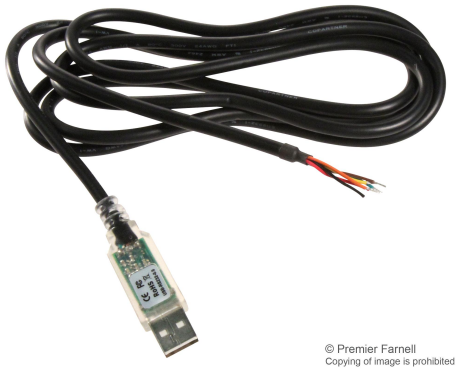
1. Objectifs

- Être capable de configurer un logiciel terminal pour émettre des caractères sur le port série RS232 ;
- Être capable de capturer sur oscilloscope une trame de caractère saisie au clavier ;
- Être capable de déterminer le caractère émis à partir de l'oscillogramme et d'une table de code ASCII ;
- Être capable de mettre en place un dialogue en ASCII en RS232 entre 2 terminaux ;
- Être capable de mettre en œuvre un adaptateur RS232/RS485.

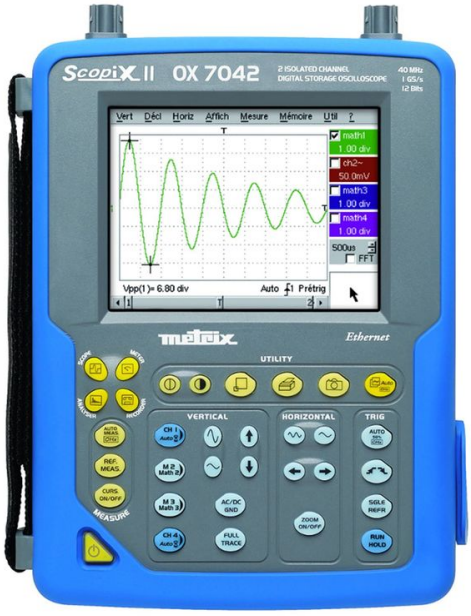
2. Mise en situation

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 sur les communications série asynchrones, en particulier les liaisons RS232 et RS485
- Documentation sur le code ASCII



Pour une meilleure compréhension, il est recommandé d'effectuer les calculs demandés sans calculatrice.

3. Préparation

D'après le document-ressource « Communications séries asynchrones RS232/RS485 » disponible, répondre aux questions ci-dessous.

3.1. Liaisons asynchrones

❏ a) Lorsqu'aucun caractère n'est émis sur une ligne de communication asynchrone, quel est l'état logique de la ligne ?

❏ b) Quelle est l'unité de vitesse de transmission de données sur une ligne série (débit binaire) ?

❏ c) Quelle est la durée d'un bit de donnée à une vitesse de 4800 bps ?

❏ d) Combien de bits sont nécessaires pour transmettre un caractère en protocole « 8 bits de données / sans parité / 1 stop » ?

❏ e) Quelle est la durée de transmission d'un caractère au protocole défini par les 2 questions précédentes (vitesse, format) ?

3.2. Terminaux de données

❏ f) Qu'est-ce qu'un « terminal de données passif » ?

❏ g) Donner un exemple de terminal de données passif moderne/évolué.

❏ h) Quels sont les dispositifs d'entrée et de sortie de données sur une application de terminal ?

Support d'entrée ?

Support de sortie ?

❏ i) Un micro-ordinateur aura-t-il une connexion de type DTE ou DCE ?

3.3. RS 232

❏ j) Combien de conducteurs sont nécessaires pour échanger 2 signaux (émission + réception) en RS232 ?

❏ k) A quelles plages de tensions correspondent les niveaux logiques 0 et 1 sur une ligne RS232 ?

Niveau 0 ?

Niveau 1 ?

❏ l) Quel est le sens du front de signal électrique qui apparaît au début de l'envoi d'un caractère en RS232 : montant ou descendant ?

❏ m)Le connecteur RS232 Canon Sub-D du châssis de l'ordinateur est-il Mâle ou Femelle ?

3.4. RS485

❏ n) Combien de conducteurs sont nécessaires pour échanger 2 signaux en RS485 Full-duplex ?

❏ o) Combien de conducteurs sont nécessaires pour échanger 2 signaux en RS485 Half-duplex ?

❏ p) A quelles tensions correspondent les niveaux logiques 0 et 1 sur une ligne RS485 ?

Niveau 0 ?

Niveau 1 ?

❏ q) Quels moyens permettent de contrôler le flux d'informations sur une ligne de transmission RS485 ?

4. Manipulations

4.1. Connexions et configuration

- ❑ r) Connecter le cordon USB/RS485 et attendre l'installation du pilote de périphériques.
  Un port COM doit être créé.
- ❑ s) Configurer une application de terminal de données :
  - ✔ Démarrer le micro-ordinateur et votre session Windows
  - ✔ Lancer l'application Hyper Terminal
    - ➞ Si non disponible sur le poste, voir les instructions spécifiques à l'établissement `Médiathèque M:\BTS-Electrotechnique\Automatismes\Communications\Utilitaires\HyperTerminal\hypertrm.exe`
    - ➞ Un guide d'utilisation d'HyperTerminal est disponible dans le dossier « Ressources »
  - ✔ Configurer le port COM1 en 9600 bps / 8 bits / sans parité / 1 stop
  - ✔ Configurer la communication avec « Aucun contrôle de flux »
  - ✔ Configurer l'écho local actif pour afficher les caractères ASCII saisis au clavier
- ❑ t) Mettre en œuvre le cordon USB / RS485
  - ✔ Repérer les bornes associées aux signaux Rx-/Tx- (B), Rx+/Tx+ (A) conformément à une liaison RS485 Half-duplex 2 fils.
  - ✔ Connecter le cordon USB sur l'ordinateur

4.2. Mesures

- ❑ u) Capturer les signaux RS485
  - ✔ Relever la tension présente sur la ligne en l'absence de transmission.
  - ✔ Vérifier la conformité de cette tension avec le standard utilisé.
  - ✔ Paramétrer l'oscilloscope pour capturer un événement non périodique selon les caractéristiques RS485
    - ➞ Cf. la fiche méthode « Réglage oscilloscope pour capture d'événement non périodique » dans le document « Ressources »
  - ✔ Émettre des caractères à partir du terminal
  - ✔ Relever sur l'oscilloscope le signal présent sur la ligne pour 1 caractère.
  - ✔ Imprimer / télécharger ces oscillogrammes

4.3. Analyse

- v) Analyser les signaux RS 232 :
  - ✔ Relever la durée d'un bit d'information

  - ✔ Identifier les différents bits de la trame (Start, b0..b7, Parité, Stop) et relever les valeurs des différents bits de données.
  - ✔ Reconstituer le mot binaire (octet) transmis en alignant les bits b0..b7, poids faible à droite.
  - ✔ Transformer cette valeur binaire en hexadécimal en séparant les bits en quartets (groupes de 4 bits) à partir de la droite et en convertissant chaque quartet en hexadécimal (0..9, A..F)
  - ✔ Retrouver le caractère émis d'après la table ASCII
- w) Jeu
  - ✔ Faites saisir un caractère par un camarade sur le terminal sans regarder, et devinez quel caractère a été frappé par l'analyse de la trame à l'oscilloscope.

4.4. Application

- x) Connecter les ordinateurs 2 à 2 par la liaison RS485.
  - ✔ Vérifier le bon fonctionnement de la communication
  - ✔ Lancer un chat (« t'chat' ») rudimentaire entre les 2 postes à travers les 2 applications de terminal.

1 Description

The **USB-RS485** cable is a USB to RS485 levels serial UART converter cable incorporating FTDI's FT232RQ USB to serial UART interface IC device which handles all the USB signalling and protocols. The cable provides a fast, simple way to connect devices with a RS485 interface to USB.

Each USB-RS485 cable contains a small internal electronic circuit board, utilising the FT232R, which is encapsulated into the USB connector end of the cable. The FT232R datasheet, DS_FT232R, is available at http://www.ftdichip.com. The integrated electronics also include the RS485 transceiver plus Tx and Rx LEDs which give a visual indication of traffic on the cable (if transparent USB connector specified).

The other end of the cable is bare, tinned wire ended connections by default, but can be customised using different connectors to support various applications.

The USB-RS485 cable is designed for use at the end of an RS485 network up to approximately 10m. For longer networks or placement of the USB-RS485 cable in the middle of an RS485 network it is recommended that the attached wire is cut to 20cm or less to ensure signal integrity

Cables are FCC, CE, RoHS compliant.

The cable is USB powered and USB 2.0 full speed compatible. Each cable is 1.8m long and supports a data transfer rate up to 3 Mbaud. Each cable supports the FTDIChip-ID™, with a unique USB serial number programmed into the FT232R. This feature can be used to create a security or password protected file transfer access using the cable. Further information and examples on this feature are available at http://www.ftdichip.com under FTDIChip-ID Projects.

The USB-RS485 cables require USB drivers, available free from **http://www.ftdichip.com**, which are used to make the FT232R in the cable appear as a virtual COM port (VCP). This then allows the user to communicate with the USB interface via a standard PC serial emulation port (for example TTY). Another FTDI USB driver, the D2XX driver, can also be used with application software to directly access the FT232R on the cable though a DLL. This is illustrated in the Figure 1.1

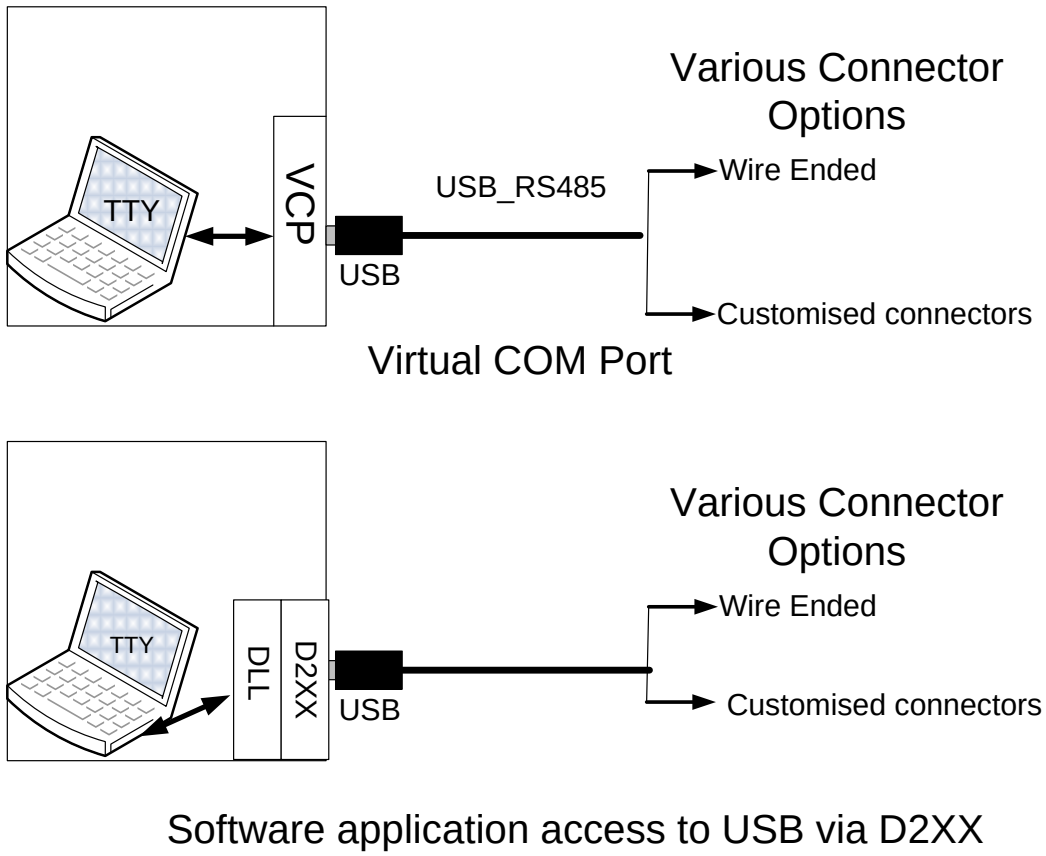


Figure 1.1 Using the USB-RS485 Cable

Copyright © 2010 Future Technology Devices International Limited

5 USB-RS485-WE-LLLL-CU-X

The USB-RS485-WE cable is un-terminated; it has bare and tinned wires.

The LLLL specifies the length of the cable in cm. The CU specifies the colour of the cable and the colour of the USB connector. The cable can be either Black or transparent. The USB connector comes default as transparent because of LED implemented inside the plug but can be sold in black colour as well. For simplicity, the LLLL and CU have been dropped from the following descriptions.

The cable outputs 5V power on the wire by default. This can be modified to output 0V power. The letter X in the part number indicates the output power selection.

5.1 USB-RS485-WE Connections and Mechanical Details

The following **Figure 5.1** shows the cable signals and the wire colours for the signals on the USB-RS485-WE cable.

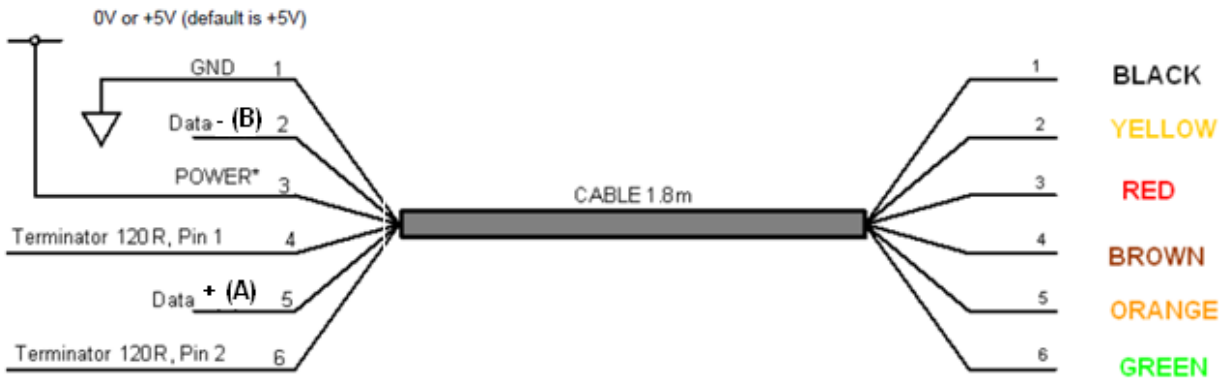


Figure 5.1 USB-RS485-WE Connections

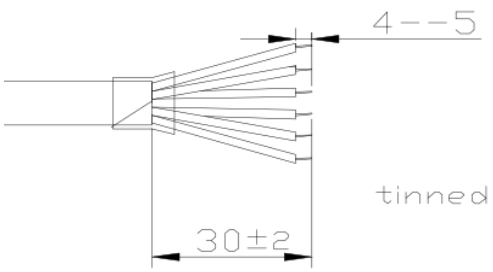


Figure 5.2 USB-RS485-WE Mechanical Details (dimensions in mm)

Figure 5.3 USB-RS485-WE Cable images

Copyright © 2010 Future Technology Devices International Limited

5.2 USB-RS485-WE Cable Signal Descriptions

Colour	Name	Type	Description
Black	GND	GND	Device ground supply pin.
Brown	Terminator 1	Input	Pin 1 of 120R Terminating Resistor. Only Required if the USB-RS485-WE cable is the first or last device in a multi-drop RS485 System, to meet RS485 Termination Requirements.
Red	POWER	Output	Default output is +5V when active, 0V during suspend. Power output can be customized to 0V, if required, contact FTDI Sales Team (sales1@ftdichip.com). Switchable power to external device, 250mA max. OFF during suspend
Orange	Data+(A)	Bi-Direction	Data + (A) Signal
Yellow	Data-(B)	Bi-Direction	Data - (B) Signal
Green	Terminator 2	Input	Pin 2 of 120R Terminating Resistor. Only Required if the USB-RS485-WE cable is the first or last device in a multi-drop RS485 System, to meet RS485 Termination Requirements.

Table 5.1 USB-RS485-WE Cable Signal Descriptions

5.3 USB-RS485-WE Electrical Parameters

Parameter	Description	Minimum	Typical	Maximum	Units	Conditions
VCC_5V	Output Power Voltage*	4.25	5.0*	5.25	V	This only applies when cable has been configured to output 5V. The range is dependent on the USB port that the USB-RS485-WE is connected to
I_O	Output Power Current***	-		250	mA	Must be less that 2.5mA during suspend.
T	Operating Temperature Range	-40		+85	°C	

Table 5.2 USB-RS485-WE I/O Operating Parameters

*Default is 5V.

***Only applies when POWER output is 5V.

Copyright © 2010 Future Technology Devices International Limited