

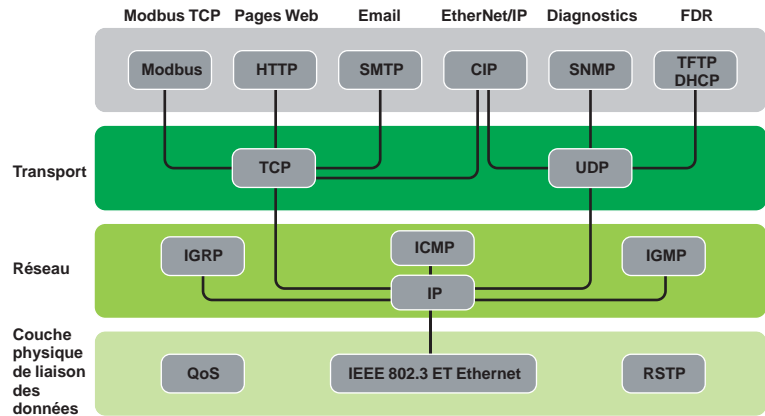
Plate-forme d'automatisme Modicon Quantum

Architectures Ethernet PlantStruxure

Services de communication Ethernet industriel

Présentation

Les architectures PlantStruxure Ethernet assurent un service de communication transparente à toute l'opération grâce à la mise en place de protocoles et de services Ethernet de base et non modifiés.



En complément des services Ethernet classiques (HTTP, BOOTP, DHCP, etc.), les modules de communication Ethernet sont associés à des systèmes d'automatismes, comme :

- la scrutation des équipements avec Modbus TCP et Ethernet/IP ;
- la messagerie Modbus TCP et Ethernet/IP ;
- la configuration automatique de l'équipement de remplacement avec FDR (Fast Device replacement) ;
- les diagnostics étendus avec le protocole SNMP ;
- la synchronisation d'horloge avec le protocole NTP ;
- la notification d'alarmes par Email avec le protocole SMTP ;
- la hiérarchisation des paquets avec QoS ;
- la redondance par topologie en anneau avec le protocole RSTP.

Nota : les services mentionnés ci-dessus ne sont pas proposés sur tous les équipements. Se reporter au Guide de choix et aux pages Référence pour consulter la liste complète des services proposés sur chacun des équipements.

Fonctions

Services Ethernet de base

HTTP (RFC 1945)

Le protocole HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) est un protocole utilisé pour transmettre des pages Web entre un serveur et un navigateur (browser). HTTP est utilisé sur le Web depuis 1990. Les serveurs Web embarqués dans des produits d'automatisme Schneider Electric permettent d'accéder facilement aux informations et diagnostics produit depuis n'importe quel point du réseau.

BOOTP/DHCP (RFC1531)

BOOTP/DHCP est utilisé pour fournir automatiquement les paramètres IP aux produits. Ceci évite d'avoir à gérer individuellement les adresses de chaque produit en reportant cette gestion dans un serveur d'adresse IP dédié.

Le protocole DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) permet d'attribuer automatiquement les paramètres de configuration aux produits. DHCP est une extension de BOOTP.

Les produits Schneider Electric peuvent être :

- Clients BOOTP permettant de récupérer automatiquement l'adresse IP en provenance d'un serveur.
- Serveurs BOOTP permettant au produit de diffuser les adresses IP aux stations du réseau.

FTP (File Transfer Protocol) et TFTP (Trivial File Transfer Protocol) (RFCs 959, 2228 et 2640)

Les protocoles de transfert de fichiers, comme les protocoles FTP et TFTP, fournissent les éléments de base permettant de partager des fichiers. Dans un système d'automatisme, ces protocoles sont souvent utilisés pour transmettre les mises à jour de firmware.

NTP (Network Time Protocol) (RFC 1305)

Le protocole NTP (*Network Time Protocol*) est utilisé pour synchroniser l'heure d'un produit (client ou serveur) depuis un serveur fournisseur de l'heure.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) (RFC 0821)

Le protocole SMTP (Simple Mail Transfert Protocol) fournit un service de transmission d'E-mail. Il permet l'envoi d'Emails entre un émetteur et un destinataire par l'intermédiaire d'un serveur d'Email SMTP.

SNMP (Simple Network Management Protocol) (RFC 1155, 1156 et 1157)

Simple Network Management Protocol (SNMP) est un protocole Internet qui permet de gérer les produits réseau IP. Rôle du protocole SNMP :

Interroger les composants du réseau tels que les stations de travail, les routeurs, les switches, les bridges et les produits terminaux pour visualiser leur état.

Obtenir des statistiques sur le réseau, comme l'utilisation de la bande passante et les erreurs réseau.

Mettre à jour des informations dans la base de données SNMP du produit, par exemple pour savoir quand signaler une température élevée.

Le protocole SNMP est composé d'un gestionnaire réseau (toujours installé sur un ordinateur) et d'agents (installés sur les périphériques réseau). Les systèmes de gestion du réseau (NMS, Network Management Systems) désignent des applications logicielles permettant de gérer les produits contrôlés par le protocole SNMP.

Service QoS (Quality of Service)(RFC 2474)

Le service QoS permet de signaler des paquets d'un type ou d'une origine spécifique afin que les switches donnent la priorité aux paquets les plus importants en cas d'encombrement du réseau.

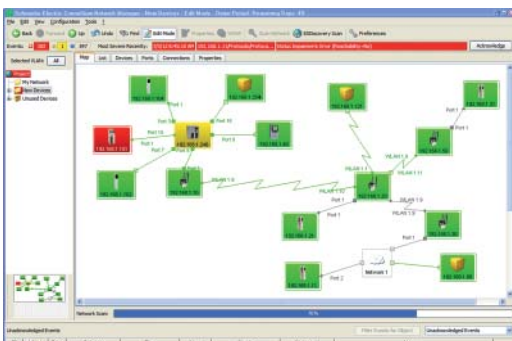
RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)

Le protocole RSTP intégré aux systèmes d'automatisme Schneider Electric permet de connecter les produits multiports selon une configuration en anneau.

Il permet ainsi d'éviter les phénomènes de saturation et de contrôler l'état de l'anneau. Si une liaison de l'anneau est perdue, le protocole achemine les paquets dans une autre direction afin d'assurer la continuité du service.

Schneider Electric garantit une application logicielle de gestion réseau parfaitement adaptée à l'environnement industriel de commande d'automatismes. Le gestionnaire réseau ConneXium Network Manager permet de répondre précisément aux besoins en matière de systèmes d'automatisme et de commande professionnels. Il permet également d'augmenter la productivité en assistant le fonctionnement des produits sur le réseau. Le logiciel permet de :

- rechercher les produits réseau et générer un plan ;
 - définir des seuils de performance réseau et de signaler des dysfonctionnements afin d'éviter les temps d'arrêt ;
 - gérer les ports (plusieurs ports à la fois) ;
 - référencer les performances du réseau ;
 - documenter le réseau ;
 - créer un rapport à envoyer à l'assistance technique ;
 - établir une interface vers SCADA par le biais du serveur OPC intégré.
- Le logiciel est compatible avec les produits tiers ainsi qu'avec les produits réseau Schneider Electric.



Application logicielle de gestion réseau

Codes fonctions Modbus/TCP		décimale	hexa
Accès bits	Lecture de n bits d'entrée	02	02
	Lecture de n bits de sortie	01	01
	Lecture statut d'exception	07	07
	Ecriture de 1 bit de sortie	05	05
	Ecriture de n bits de sortie	15	0F
	Lecture de 1 mot d'entrée	04	04
	Lecture de n mots d'entrée	03	03
	Ecriture de 1 mot de sortie	06	06
	Ecriture de n mots de sortie	16	10
	Lecture identification de produit	43/14	2B/0E

Exemples de codes fonctions Modbus/TCP pour l'accès aux données et au diagnostic.

Fonctions (suite)

Protocole de communication standard Modbus

Modbus, le standard de communication de l'industrie depuis 1979 a été porté sur Ethernet Modbus/TCP, le support de la révolution Internet, pour constituer Modbus/TCP, un protocole totalement ouvert sur Ethernet. Le développement d'une connexion à Modbus/TCP ne nécessite aucun composant propriétaire, ni achat de licence.

Ce protocole peut être porté facilement sur n'importe quel produit supportant un stack de communication TCP/IP standard. Les spécifications peuvent être obtenues gratuitement depuis le site Web : www.modbus.org.

Modbus/TCP, simple et ouvert

La couche application Modbus est très simple et universellement connue avec ses 9 millions de connexions installées. Des milliers de fabricants implémentent déjà ce protocole. Beaucoup ont déjà développé une connexion Modbus/TCP et de nombreux produits sont disponibles à ce jour.

La simplicité de Modbus/TCP permet à n'importe quel produit de terrain, tel qu'un module d'entrées/sorties, de communiquer sur Ethernet sans avoir besoin d'un puissant micro-processeur ou de beaucoup de mémoire interne.

Modbus/TCP, performant

Dues à la simplicité de son protocole et au débit important d'Ethernet 100 Mbit/s, les performances de Modbus/TCP sont excellentes. Ceci permet d'utiliser ce type de réseau dans des applications temps réel telles que la scrutation d'entrées/sorties.

Modbus/TCP, un standard

Le protocole application est identique sur Modbus liaison série, Modbus Plus ou Modbus/TCP. Ceci permet de router les messages d'un réseau sur l'autre sans faire de conversion de protocole.

Modbus étant implémenté au-dessus de la couche TCP/IP, les utilisateurs peuvent en plus bénéficier du routage IP permettant à des produits situés n'importe où dans le monde de communiquer sans se soucier de la distance qui les sépare. Schneider Electric offre une gamme complète de passerelles pour interconnecter un réseau Modbus/TCP aux réseaux existants Modbus Plus ou Modbus liaison série.

L'organisation IANA (Internet Assigned Numbers Authority) a attribué au protocole Modbus le port fixe TCP 502 ("Well known" port). Ainsi Modbus devient un standard du groupement Internet.

Une étude de la société ARC Advisory Group, leader en analyse des secteurs automatismes et logiciels montre que le protocole Modbus/TCP est leader mondial des protocoles industriels Ethernet en termes d'unités vendues en 2004.

Modbus et Modbus/TCP sont reconnus par la norme internationale CEI/EN 61158 comme bus de terrain. Ils sont également conformes au "Chinese National Standard" géré par ITEI.

Interfaçage de CANopen avec Modbus/TCP

CiA DSP 309-2 fournit une organisation standardisée des données CANopen à transporter sur un réseau Ethernet Modbus/TCP. La spécification réserve le code fonction Modbus 43/13 à cet usage. Ce code fonction est réservé exclusivement à CANopen.

Caractéristiques de Modbus TCP/IP

Taille maximale des données :

- Lecture : 125 mots ou registres.
- Écriture : 100 mots ou registres.

Fonctions (suite)

Protocole de communication standard EtherNet/IP

EtherNet/IP est un protocole de communication industriel basé sur le protocole CIP (Common Industrial Protocol), détenu et géré par l'ODVA, une organisation de normalisation indépendante internationale (www.odva.org).

Ethernet standard, non modifié

Schneider Electric a ajouté le protocole EtherNet/IP à son groupement de réseaux principaux en 2007. Le protocole EtherNet/IP est très similaire au protocole Modbus TCP à de nombreux égards. Par exemple, tout deux reposent sur les mêmes principes de normalisation et d'interopérabilité. EtherNet/IP fonctionne sur le même équipement et la même infrastructure que Modbus TCP, et les deux protocoles peuvent être activés simultanément et à tout moment sur le réseau.

Services avancés et performances élevées

EtherNet/IP est orienté objet. Dans chaque équipement EtherNet/IP, les données sont classées en objets et chaque équipement peut être associé à plusieurs types d'objets en fonction de l'usage auquel il est destiné.

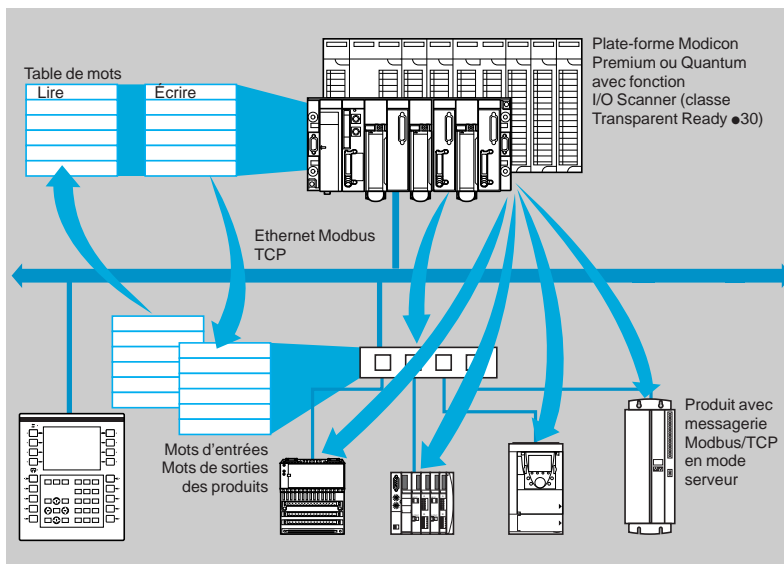
Objets EtherNet/IP

Les modules Ethernet implémentent le jeu d'objets de base prescrit par l'ODVA. Liste des objets les plus couramment utilisés :

Communication	Objet Identité (01hex)
	Objet Routeur de messages (02hex)
	Objet Ensemble (04hex)
	Objet Connexion (05hex)
	Objet Configuration de connexion (F3hex)
	Objet Gestionnaire de la connexion (06hex)
	Objet Modbus (44hex)
Réseau EtherNet/IP	Objet QoS (48hex)
	Objet Port (F4hex)
	Objet Interface TCP/IP (F5hex)
	Objet Liaison Ethernet (F6hex)
Diagnostics	Objet Diagnostic d'interface EtherNet/IP (350hex)
	Objet Diagnostic de scrutateur d'E/S EtherNet/IP (351hex)
	Objet Diagnostic de connexion d'E/S (352hex)
	Objet Diagnostic de connexion explicite EtherNet/IP (353hex)

Fonctions (suite)

Service d'analyse des E/S



Le Service de scrutation des E/S permet de gérer l'échange d'états d'entrées/de sorties distantes sur le réseau Ethernet après une simple configuration et sans besoin de programmation spécifique.

La scrutation I/O Scanning est effectuée d'une manière transparente à l'aide de requêtes de lecture/écriture selon le protocole client/serveur Modbus sur le profil TCP/IP.

Ce principe de scrutation via un protocole standard permet de communiquer avec tout produit supportant la messagerie Modbus TCP en mode serveur.

Ce service permet de définir :

- Une zone de mots %MW réservée à la lecture des entrées.
- Une zone de mots %MW réservée à l'écriture des sorties.
- Les périodes de rafraîchissement indépendantes du cycle automate.

En fonctionnement, le module assure :

- La gestion des connexions TCP/IP avec chacun des produits distants.
- La scrutation des produits et la recopie des entrées/sorties dans la zone mots %MW configurée.
- La remontée de mots d'état permettant de contrôler le bon fonctionnement du service depuis l'application automate.
- L'application de valeurs de repli préconfigurées en cas de problème de communication.

Une offre des produits matériels et logiciels permettant d'implémenter le protocole I/O Scanning sur tout type de produit connectable au réseau Ethernet est disponible. Consulter le site Web Modbus-IDA : www.modbus-ida.org.

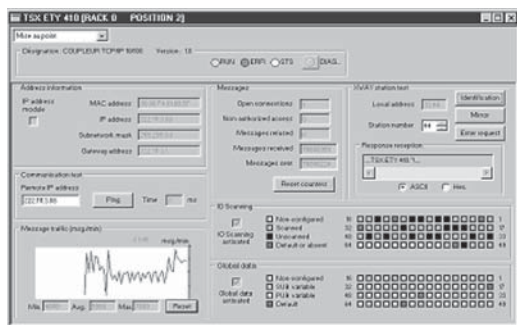
Caractéristiques

- Chaque station peut échanger (sous logiciel Unity Pro) un maximum de :
 - 120 mots d'écriture
 - 125 mots de lecture
- Taille maximale dans l'automate gestionnaire du service :
 - 2 K mots %MW en entrée et de 2 K mots %MW en sortie pour un automate gestionnaire limité à 64 stations.
 - 4 K mots %MW en entrée et de 4 K mots %MW en sortie pour un automate gestionnaire limité à 128 stations.

Diagnostic du service I/O scanning

Le diagnostic du service I/O scanning peut être réalisé selon 5 possibilités :

- Par le programme application à partir d'une zone de données spécifiques à l'automate.
- A partir de l'écran de mise au point du logiciel de mise en œuvre.
- A partir de la fonction diagnostic système automate visualisée à l'aide d'un navigateur Internet sur poste PC.
- A partir d'un logiciel d'administration réseau SNMP standard.



Diagnostic du service I/O scanning

Fonctions (suite)

Service FDR (Faulty Device Replacement)

Le service de remplacement d'un produit défaillant utilise les technologies standard de gestion d'adresse (BOOTP, DHCP) et le service de gestion de fichiers TFTP (Trivial File Transfer Protocol), dans le but de faciliter la maintenance des produits Ethernet.

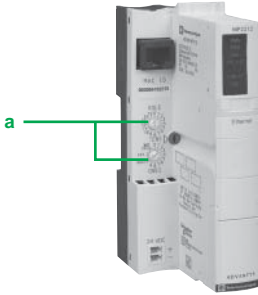
Il permet de remplacer un produit défectueux par un produit neuf en garantissant sa détection, sa reconfiguration et son redémarrage automatique par le système.

Les principales étapes pour le remplacement sont :

- 1 Un produit utilisant le service FDR tombe en panne.
- 2 Un autre produit similaire est sorti du parc de maintenance, préconfiguré avec le "nom d'identification" (Device name) du produit en panne, puis réinstallé sur le réseau. Selon les produits, l'adressage peut s'effectuer à l'aide de sélecteurs rotatifs (par exemple, E/S distribuées Modicon STB **a** ou Modicon OTB) ou peut être donné par le clavier intégré au produit (par exemple, variateurs de vitesse Altivar).
- 3 Le serveur FDR détecte le nouveau produit, lui attribue une adresse IP et lui transfère les paramètres de configuration.
- 4 Le produit substitué vérifie que tous ces paramètres sont bien compatibles avec ses propres caractéristiques et commute en mode opérationnel.

Le serveur FDR peut être :

- un module Ethernet automate Modicon M340, **BMXNOE0100, BMXNOE0110, BMXNOC0401**
- Un module Ethernet Modicon M580, **BMENOC0301, BMENOC0311**
- Un processeur Modicon M580 **BMEP581020, BMEP582020, BMEP582040, BMEP583020, BMEP583040, BMEP584020, BMEP584040**
- un module Ethernet automate Modicon Premium, **TSXETY4103, TSXETY5103, TSXETC101**
- un module Ethernet automate Modicon Quantum, **140NOE77101, 140NOE77111, 140NOC77101, 140NOC78000, 140NOC78100**
- un processeur Modicon Premium avec port Ethernet intégré, **TSXP57●●●●M**
- un processeur Modicon Quantum avec port Ethernet intégré, **140CPU65150, 140CPU65160, 140CPU65260, 140CPU65860**



Module réseau NIM des E/S Modicon STB