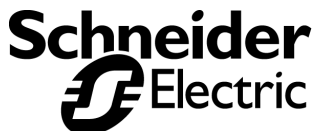


Telemecanique

**Protocoles/Protocols/
Protokolle/Protocolli/
Protocolos**

**Modbus/J-BUS Maître/
Ethernet TCP/IP Modbus**

Instruction de service
Instruction Sheet
Bedienungsanweisung
Istruzioni di Servizio
Instrucción de Servicio
01/2003



FRANÇAIS	5
ENGLISH	33
DEUTSCH	61
ITALIANO	89
ESPAÑOL	117

F
R
A
N
Ç
A
I
S

E
N
G
L
I
S
H

D
E
U
T
S
C
H

I
T
A
L
I
A
N
O

E
S
P
A
Ñ
O
L

Sommaire

1 - Versions minimales des terminaux et logiciels _____ 7

2 - Installation du protocole : lancer XBT-L1000 _____ 7

3 - Principe de fonctionnement _____ 7

4 - Contenu de la table de dialogue _____ 8

5 - Configuration de la table de dialogue _____ 11

6 - Symbole équipement _____ 11

 6.1 - Modbus/J-BUS Maître _____ 11

 6.2 - Ethernet TCP/IP Modbus _____ 12

7 - Paramètres protocoles _____ 13

 7.1 - Modbus/J-BUS Maître _____ 13

 7.2 - Ethernet TCP/IP Modbus _____ 14

8 - Objets supportés _____ 14

 8.1 - Modbus Maître / Ethernet TCP/IP Modbus _____ 14

 8.2 - J-BUS Maître _____ 15

9 - Mise en œuvre Modbus / J-BUS Maître _____ 15

 9.1 - Câbles _____ 15

 9.2 - Schémas _____ 16

10 - Mise en œuvre Ethernet TCP/IP Modbus _____ 20

11 - Diagnostic _____ 21

12 - Annexes _____ 22

 12.1 - Date et heure interne _____ 22

 12.2 - Requêtes Modbus Maître _____ 23

 12.3 - Calcul de contrôle de trame (CRC) Modbus Maître _____ 29

1 - Versions minimales des terminaux et logiciels

Le protocole Ethernet TCP/IP Modbus n'est disponible que sur les XBT F/FC...6... programmés avec un logiciel XBT L1000 de version V3.70 minimum.

2 - Installation du protocole : lancer XBT L1000

Remarque :

Les stations graphiques TXBT ne supportent pas le protocole J-BUS.

Les TXBT ne se raccordent pas aux automates de la série 7 modèles 40 et TSX17.

Ils se raccordent aux TSX Micro (TSX 37...), TSX Premium (TSX 57...), TSX Quantum (140 CPU...) et TSX Momentum (171CC...).

Les XBT F/FC...6... supportent le protocole Ethernet TCP/IP Modbus. Ils ne supportent pas le protocole Ethernet TCP/IP XWAY.

Les TXBT supportent le protocole Ethernet TCP/IP XWAY. Ils ne supportent pas le protocole Ethernet TCP/IP Modbus.

Deux cas :

- Aucun protocole n'est encore installé :
la boîte de dialogue "Installer Protocole" s'ouvre automatiquement.
- Si un protocole est déjà installé, vous pouvez mettre à jour la version déjà installée ou installer un autre protocole.
Dans ce cas : fermer toutes les applications,
Sélectionner Fichier puis Installer protocole.

3 - Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement de l'XBT est basé sur une "table de dialogue" qui se trouve dans l'équipement esclave (ou serveur dans le cas Ethernet).

L'XBT réalise trois types d'actions :

- à l'initiative de l'automatisme,
- à l'initiative de l'opérateur,
- à sa propre initiative.

4 - Contenu de la table de dialogue

En fonction de l'XBT sélectionné, la table de dialogue va être différente. Vous trouvez ci-dessous la liste des fonctions accessibles pour chaque type ainsi que la table par défaut pour chacun.

FONCTIONS	XBT H XBT HM 00•010	XBT H XBT HM 02•010	XBT H XBT HM 01•010	XBT H XBT HM 01•110	XBT P 00•010	XBT P 02•010	XBT P 02•110	XBT E 01•010	XBT E 01•110	XBT PM 02•010	XBT PM 02•110
Images TFS											
Images touches systèmes											
Images touches numériques											
Contrôle de la communication											
Mise à l'heure de l'API											
N° page affichée											
N° du dernier champ saisi											
N° dernière alarme prise en compte											
Status - Compte-rendu											
Taux d'occupation historique											
N° page à traiter											
N° du champ à saisir											
Commande d'impression											
Autorisation d'écriture table											
Effacement historique											
Commande allumage des DEL TFS											
Commande allumage des DEL TFD											
Verrouillage TFS											
Verrouillage touches systèmes											
Verrouillage touches numériques											
Table d'alarmes											
Mise à l'heure de l'XBT											
Table d'impression format libre											

TFS : Touche de Fonction Statique

TFD : Touche de Fonction Dynamique

	: Fonctions sélectionnées par défaut dans l'XBT L1000
	: Autres fonctions disponibles
	: Non disponible

Equipement Maître : Table de dialogue principale

FONCTIONS	XBT F01 / F02	XBT F03	XBT FC
Images touches fonctions statiques			
Images touches systèmes			
Images touches numériques			
Contrôle de la communication			
Mise à l'heure de l'API pilote			
N° page application affichée			
N° du dernier champ saisi			
N° dernière alarme prise en compte			
Derniers groupes d'alarmes pris en compte			
Status - Compte-rendu			
Taux d'occupation historique			
Tracés de courbes effectués			
Signature d'application			
N° page à traiter			
N° du champ à saisir			
Commande d'impression			
Commande de tracé de courbes			
Autorisation d'écriture table			
Interdiction transfert recette			
Effacement historique			
Allumage DEL touches fonctions statiques			
Clignotement DEL touches fonctions statiques			
Allumage DEL touches fonctions dynamiques			
Clignotement DEL touches fonct. dynamiques			
Verrouillage touches fonctions statiques			
Verrouillage touches système			
Verrouillage touches numériques			
Table d'alarmes			
Mise à l'heure du terminal			
Table d'impression format libre			

Autre équipement :

FONCTIONS	XBT F01 / F02	XBT F03	XBT FC
N° dernière alarme acquittée			
N° derniers groupes d'alarmes acquittés			
Table d'alarme			



: Fonctions sélectionnées par défaut dans l'XBT L1000

: Autres fonctions disponibles

: Non disponible

Équipement Maître : Table de dialogue principale

N°	FONCTIONS	Fonction XBT N200 (1)	Saisie XBT N200 (2)	Fonction XBT N401 (1)	Saisie XBT N401 (2)	Fonction XBT N400 (1)	Saisie XBT N400 (2)	Fonction XBT NU400 (1)	Saisie XBT NU400 (2)
1	Images touches fonctions								
2	Images touches systèmes								
3	Images touches numériques								
4	Contrôle de la communication								
5	Mise à l'heure API								
6	N° page affichée								
7	N° du dernier champ saisi								
22	N° dernière alarme acquittée								
8	Compte-rendu actions diverses								
9	Remplissage historique								
24	Compte-rendu tracé des courbes								
30	Identification de l'application								
31	Etat avancé du terminal								
32	Dernière recette transférée								
10	Page à afficher								
11	Champ à saisir								
12	Commande d'impression								
33	N° de recette à transférer								
25	Déclenchement tracé des courbes								
13	Autorisation table								
26	Interdiction transfert recette								
14	Fonctionnalités avancées								
15	Commande des diodes								
16	Verrouillage touches fonctions								
17	Verrouillage touches systèmes								
18	Verrouillage touches numériques								
34	Langue du terminal								
19	Alarmes								
20	Mise à l'heure du terminal								
21	Table d'impression au format libre								

Autre équipement :

FONCTIONS	XBT N200	XBT N400 XBT NU400	XBT N401
N° dernière alarme acquittée			
Table d'alarme			

	: Fonctions sélectionnées par défaut
	: Autres fonctions disponibles
	: Non disponible

5 - Configuration de la table de dialogue

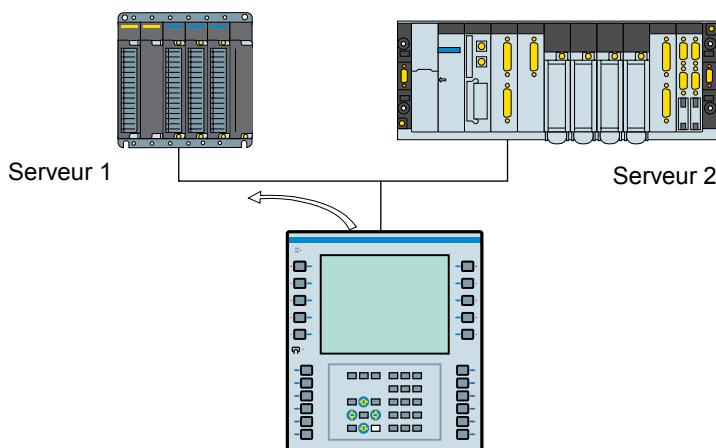
- Sélectionner Configuration puis Table de dialogue dans le menu XBT L1000.
- Indiquer l'adresse du début de table, le temps de cycle.
- Construire la table en ajoutant ou en supprimant les fonctions requises par votre application.

NOTA Se reporter aux guides d'exploitations des terminaux graphiques et alphanumériques de la gamme MAGELIS pour connaître le détail du contenu de la table de dialogue.

6 - Symbole équipement

6-1 Modbus/J-BUS Maître

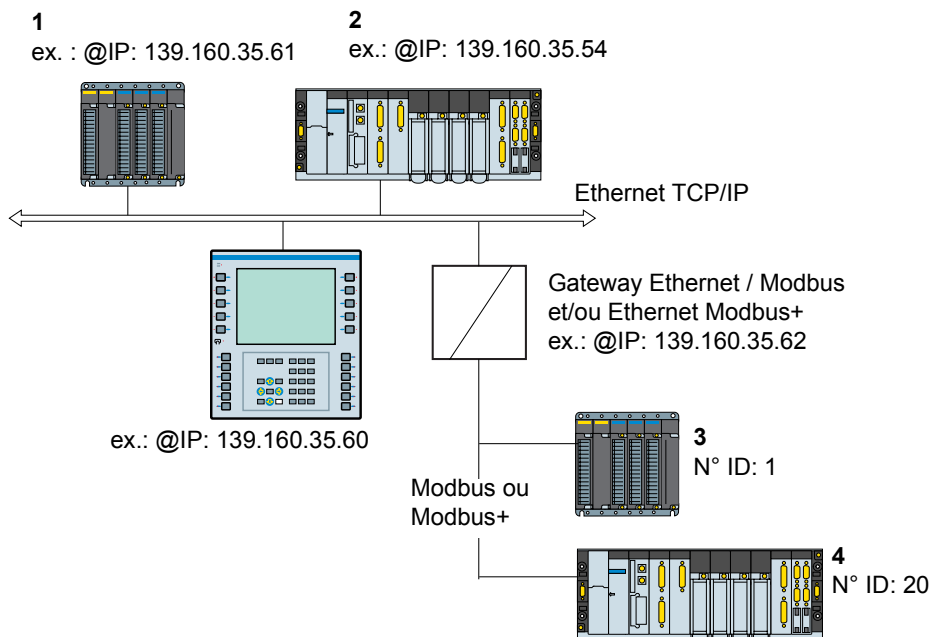
- Sélectionner Configuration puis Symboles équipements... dans le menu XBT L1000.
- Ajouter les adresses des équipements qui seront accessibles par l'XBT.



- N° de l'esclave : Par défaut XBT L1000 le fixe à 1
 - en MODBUS : 1 à 247,
 - en J-BUS : 1 à 255.

6-2 Ethernet TCP/IP Modbus

- Sélectionner Configuration puis Symboles équipements... dans le menu XBT L1000.
- Ajouter les adresses IP des équipements qui seront accessibles par l'XBT.



Adresses des équipements accessibles par le terminal XBT (Configurées avec le XBT L1000):

- 1 - 139.160.35.61 : n° ID non utilisé (mis à 255 par défaut)
- 2 - 139.160.35.54 : n° ID non utilisé (mis à 255 par défaut)
- 3 - 139.160.35.62 : n° ID : 1
- 4 - 139.160.35.62 : n° ID : 20

N° ID: adresses esclaves

Cet index est uniquement utilisé pour permettre une communication entre un terminal XBT sur un réseau TCP/IP et un esclave Modbus ou Modbus Plus à l'aide d'une passerelle

Adresse IP des équipements (Automates)

Chaque équipement connecté au réseau doit avoir une **adresse IP unique**.

Par défaut, XBT L1000 propose une adresse IP d'équipement (Automate) à 84.0.0.0.

Les quatre nombres de l'adresse IP peuvent aller de 0 à 255.

NOTE Modifier dans XBT L1000 cette adresse par défaut pour l'adapter aux adresses IP utilisées sur le réseau Ethernet.

7 - Paramètres protocoles

7-1 Modbus/J-BUS Maître

Sous XBT L1000 dans le menu configuration, choisir paramètres protocoles (voir tableau ci-après).

Se reporter au manuel d'exploitation du système de traitement (automate ou calculateur) pour l'écriture des tables de configuration.

Caractéristiques	RTU (8 bits)
Système de codage	8 bits code binaire
Nombre de bits par caractère - start bit - bits significatifs - parité - stop bit - vitesse	1 8 Paire/Impaire/Sans 1 600/1200/2400/4800/9600/19200 Baud
Organisation du message - Message - Contrôle - Fin de trame	Trame MODBUS CRC Silence de 3 caractères
Types d'interface	RS232C RS422 / RS485
Time-out de non réponse Time-out inter caractères	de 0,1s à 10s de 4 à 500 caractères
Pour XBT F seulement : Nb de répétition	de 1 à 3

7-2 Ethernet TCP/IP Modbus

Sous XBT L1000 dans le menu configuration, choisir paramètres protocoles (voir tableau ci-joint)

Configuration XBT	
Adresse IP de l'XBT	84.0.255.255 par défaut
Masque de sous-réseau	0.0.0.0 par défaut
Adresse IP du Gateway (Passerelle)	0.0.0.0 si pas de Gateway

NOTE Modifier dans XBT L1000 l'adresse IP par défaut pour l'adapter aux adresses IP utilisées sur le réseau Ethernet.

8 - Objets supportés

8-1 Modbus Maître / Ethernet TCP/IP Modbus

Type d'objet supporté	Mnémonique (syntaxe)	Identificateurs de mnémoniques	Mnémonique IEC 1131 (syntaxe) pour XBT N
Bit de mot	400001 + i,j	i: (0...65535) j: (0...15)	% MWi:Xj
Bit interne et bit de sortie	00001 + i	i: (0...65535)	non supporté
Bit d'entrée	10001 + i	i: (0...65535)	non supporté
Registre d'entrée	30001 + i	i: (0...65535)	% Mi
Mot, double mot, flottant, chaîne	400001 + i	i: (0...65535)	mot, chaîne % MWi mot double % MDi flottant % MFi

Remarque concernant les protocoles Modbus Maître / Ethernet TCP/IP Modbus :

Le double mot et le mot flottant sont gérés comme suit :

- Poids fort = mot n+1
- Poids faible = mot n

(vérifier que l'équipement connecté a la même représentation).

NOTA Sur les versions protocoles Modbus Maître strictement antérieures à V1.4, le double mot et le mot flottant sont gérés comme suit:

- Poids fort = mot n
- Poids faible = mot n+1

8-2 J-BUS Maître

Type d'objet supporté	Mnémonique (syntaxe)	Identificateurs de mnémoniques
Bit	% MWi:Xj	i: (0...65535) j: (0...15)
Mot	% MWi	i: (0...65535)
Double Mot	% MDi	i: (0...65535)
Flottant	% FDi	i: (0...65535)
Chaîne	% CHi	i: (0...65535)

Remarque concernant le protocole J-BUS Maître :

Le double mot et le mot flottant sont gérés comme suit :

- Poids fort = mot n
- Poids faible = mot n+1

(vérifier que l'équipement connecté a la même représentation).

9 - Mise en œuvre Modbus / J-BUS Maître

9-1 Câbles

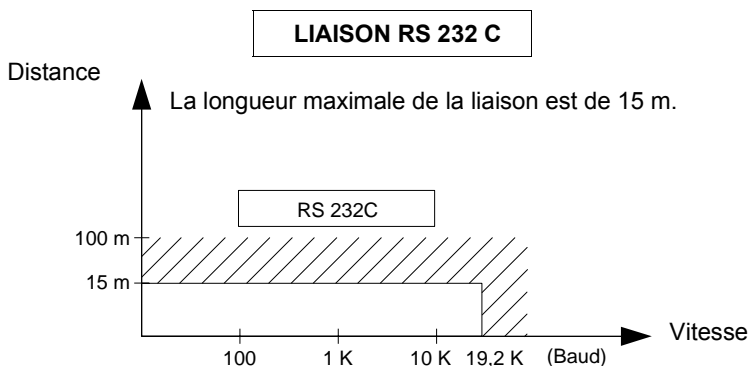
Automates	Liaison Physique	Référence	Longueur
TSX Quantum	RS232C	XBT Z9710*	2.5 m
Modicon 984	RS232C	XBT Z9710*	2.5 m
Modicon Micro	RS232C	XBT Z9711*	2.5 m
Passerelle Modbus/Ethernet	RS232C	XBT Z9713	2.5 m

* Ajouter le câble TCCX CB20 002 fourni avec le Terminal TXBT pour raccorder celui-ci.

NOTA Référence de la passerelle Modbus / Ethernet = 174CEV30010

Equipement 1	Equipement 2	Référence	Commentaires
Magelis actuel	Twido	XBT Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	Ces câbles ne comportent pas le strap côté MiniDin --> paramètres de communication forcés à 19200 Bds, sans parité
XBT N401	Twido	XBT Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	
XBT N200 et XBT N400	Twido	XBT Z978 (RJ455 <--> MiniDin)	
XBT NU400	Ultima	XBT Z938 (SUBD25 <--> RJ455)	
XBT N401	Quantum/984	XBT Z9710	
	Momentum	XBT Z9711	

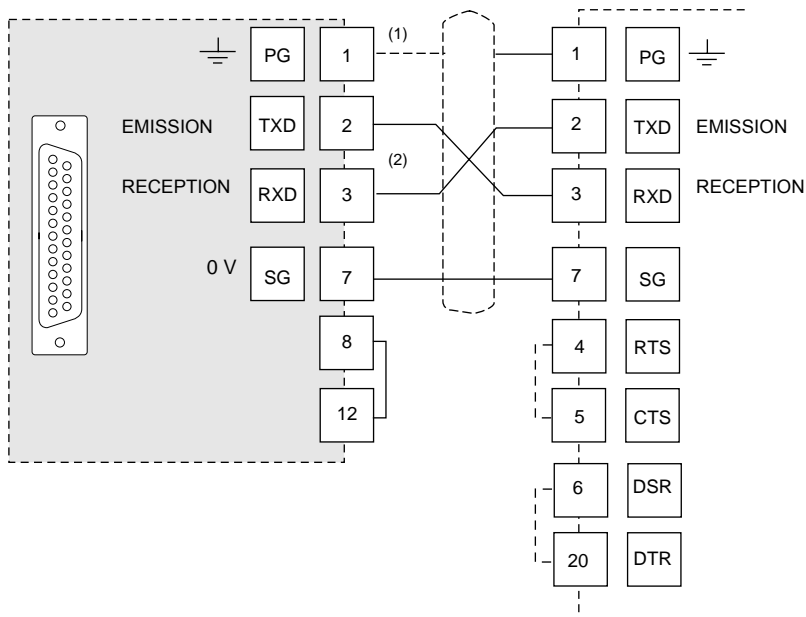
9-2 Schémas



Câblage = 3 fils blindés section minimale 0,6 mm² AWG22

Terminal MAGELIS XBT ou TXBT

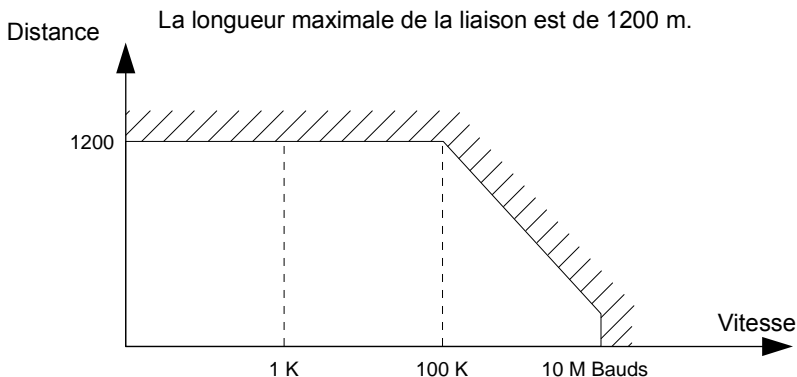
Automate coupleur MODBUS



- (1) Le raccordement du blindage aux deux extrémités dépend des contraintes électriques liées à l'installation.
- (2) Dans certaines configurations, il n'est pas nécessaire d'inverser les broches 2 et 3. Se référer à la documentation de l'automate utilisé.

LIAISON RS 422 / RS 485

(1)



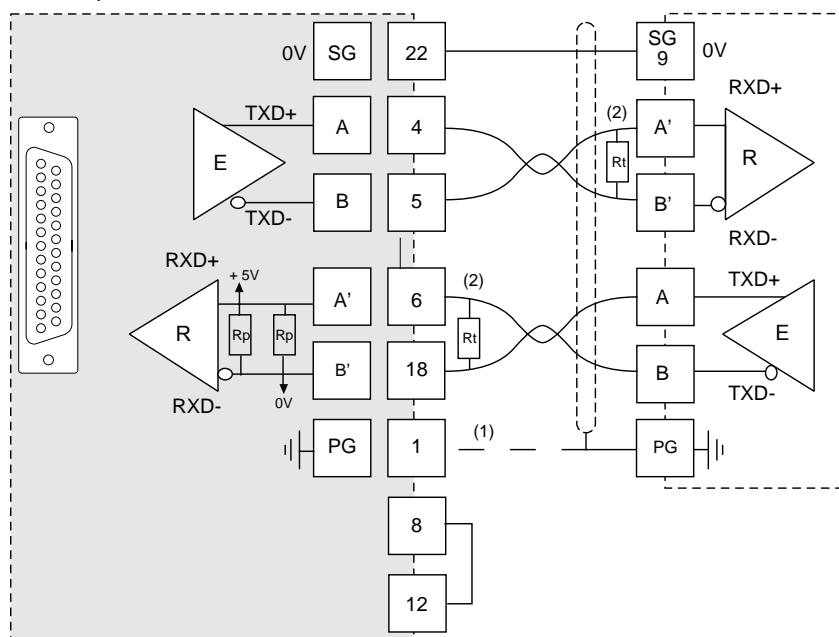
Câblage = 2 paires torsadées blindées section minimale 0,6 mm² AWG22 (plus 0V)

- (1) LA LONGUEUR MAXIMALE AVEC LA LIAISON RS 422/485 EST DE 1200 M SOUS RESERVE QUE L'(ES) EQUIPEMENT(S) RACCORDE(S) AU TERMINAL XBT N'APPORTE(NT) PAS DE LIMITATIONS PLUS SEVERES.

LIAISON RS 422

Terminal MAGELIS XBT
ou adaptateur TXBT

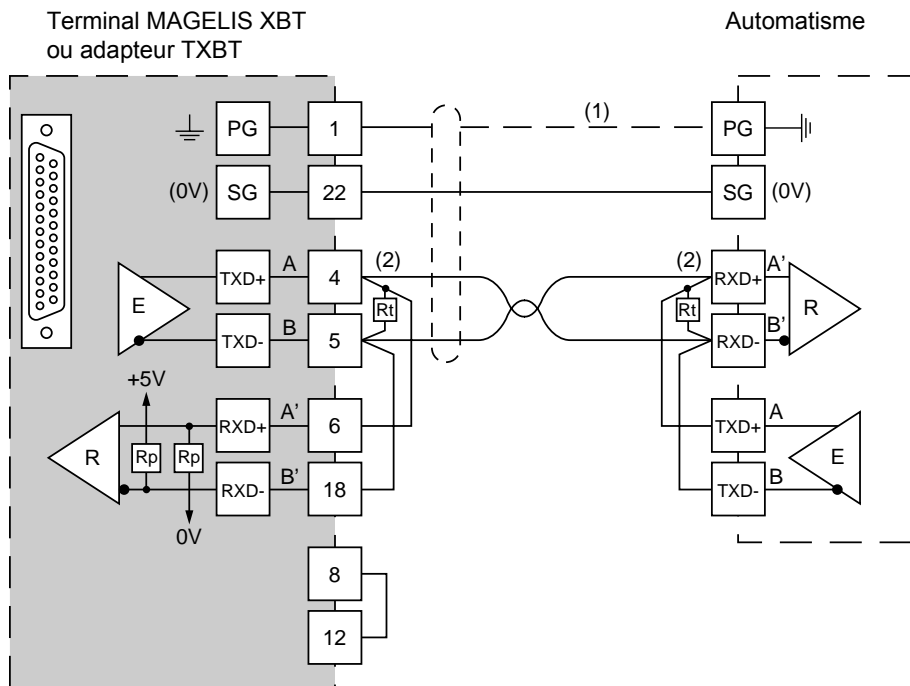
Automatisme



- (1) Le raccordement du blindage aux deux extrémités dépend des contraintes électriques liées à l'installation.
(2) Rt : résistance d'adaptation de ligne (typiquement 110 Ω).

NOTA: les résistances Rp (4,7 kΩ) sont intégrées dans l'XBT.

LIAISON RS 485



- (1) Le raccordement du blindage aux deux extrémités dépend des contraintes électriques liées à l'installation.
- (2) R_t : résistance d'adaptation de ligne (typiquement 110 Ω).

NOTA : les résistances R_p (4,7 k Ω) sont intégrées dans les XBT sauf pour l'XBT NU400 qui intègre une résistance R_p = 470 Ω .

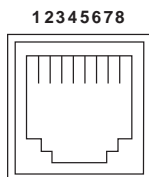
10 - Mise en oeuvre Ethernet TCP/IP Modbus

Raccordement au réseau Ethernet

L'XBT F pour Ethernet (XBT F/FC●●●6●●) comporte un connecteur de type RJ 45 normalisé. Les câbles de raccordement sont largement diffusés dans le commerce.

En environnement industriel, il est obligatoire d'utiliser un câble double paire torsadé et blindé d'impédance $100 \Omega \pm 15 \Omega$ (de 1 à 16 MHz), atténuation maximale 11,5 dB / 100 mètres, longueur maximale 100 mètres.

Brochage du connecteur 10/100 base T (RJ 45):



Broche	Signal
1	TD +
2	TD -
3	RD +
4	non connecté
5	non connecté
6	RD -
7	non connecté
8	non connecté

11 - Diagnostic

Comportement sur erreur (Modbus Maître et Ethernet TCP/IP Modbus)

- affichage de : "??????" sur erreur de transmission :
format / parité / CRC / non réponse ou réponse d'exception.
- affichage de croix pour les objets graphiques sur non réponse ou fonction de communication en défaut,
- pas de répétition sur non réponse.

MODBUS MAITRE :

- **CPT 1** : nombre de réponses reçues **sans** erreur CRC par le maître.
- **CPT 2** : nombre de messages reçus **avec** erreur CRC par le maître.
- **CPT 3** : nombre de réponses d'exception reçues par le maître.
Les réponses d'exception sont :
 - code fonction inconnu,
 - adresse incorrecte,
 - donnée incorrecte,
 - automate non prêt,
 - acquittement,
 - non acquittement,
 - défaut d'écriture,
 - chevauchement de zones de protection.
- **CPT 4** : nombre de demandes de diffusion émises par le maître.
- **CPT 5** : nombre de demandes restées sans réponse.
- **CPT 6** : nombre de réponses "automate non prêt" reçues par le maître.
- **CPT 7** : nombre de caractères reçus erronés (format, parité, overrun...).
- **CPT 8** : nombre de demandes correctement exécutées
(la demande de lecture du compteur d'événement de l'esclave n'incrmente pas ce compteur).

NOTE Si votre coupleur n'est pas 100% compatible Modbus ou J-BUS.

S' il n'accepte pas 125 mots en écriture et 123 mots en lecture, il est impératif de ne pas faire des pages de mots consécutifs d'une longueur supérieure à celle acceptée par le coupleur de votre automate.

Exemples : Telemecanique SCM22 accepte un maximum de 120 mots,
Telemecanique SCG116 accepte un maximum de 14 mots.

Remarque : la diffusion n'est pas gérée.

Ethernet TCP/IP Modbus :

Diagnostic à partir des informations de la page système protocole XBT:

L'utilisateur peut accéder aux informations suivantes :

- Adresse IP configurée dans l'application XBT L1000
- Masque de sous-réseau
- Adresse de la passerelle
- Adresse MAC
- Vitesse en Baud

12 - Annexes

12-1 Date et heure interne

Pour avoir accès à la date et à l'heure des terminaux, il est possible de définir sous XBT L1000 des champs alphanumérique adressés sur des variables internes.

Terminaux XBT H-P-E-HM

MODBUS	JBUS MAITRE
Equipement XBT Variable de type 40001 + i i=5000 pour la date i=5000 pour l'heure Objet : chaîne Type : ascii Longueur : 8 Format de la date : JJ / MM / AA Format de l'heure : HH : MM : SS	Equipement XBT Variable de type %CH i=5000 pour la date i=5000 pour l'heure Objet : chaîne Type : ascii Longueur : 8 Format de la date : JJ / MM / AA Format de l'heure : HH : MM : SS

Terminaux XBT F et TXBT F

Equipement XBT
 Variable de type %MWi
 Deux syntaxes possibles :
 Symbole : siècle i = 5000, année i = 5001, mois i = 5002, Jour_de_semaine i = 5003, jour i = 5004, heure i = 5005, minute i = 5006, seconde i = 5007.
 Format type : décimal
 Longueur : 2
 Format : mot

Ou

Symbole : Date_ascii i = 5010, Heure_ascii i = 5050.
 Format type : chaîne
 Longueur : 6
 Format : ascii

Afficheurs XBT N

Equipement XBT
 Variable de type %MWi
 Symbole : Date - ascii, i = 50000, Heure - ascii, i = 50001.
 Format type : chaîne
 Longueur : 8
 Format : ascii

12-2 Requête Modbus Maître

Ecriture de n mots

• Demande d'écriture

N° esclave	Code fonction 10	Adresse 1 ^{er} mot PF pf		Nombre de mots PF pf		Nombre d'octets	Valeur des mots à écrire	Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		1 octet	n octets	2 octets

- adresse du 1er mot : même champ d'adressage que pour la demande de lecture
- nombre de mots : ≤ 123
- nombre d'octets : 2 fois nombre de mots
- valeur des mots à écrire : H'0000' à H'FFFF'

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction 10	Adresse 1 ^{er} mot écrit PF pf		Nombre de mots écrits PF pf		Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

- N° esclave : idem demande
- adresse du premier mot écrit : idem demande
- nombre de mots écrits : idem demande

Ecriture de 1 mot

• Demande d'écriture

N° esclave	Code fonction 06	Adresse mot PF pf		Valeur PF pf		Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction 06	Adresse mot PF pf		Valeur PF pf		Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

Ecriture de 1 bit de sortie et interne

• Demande d'écriture

N° esclave	Code fonction 05	Adresse du bit PF pf		Valeur du bit	Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	2 octets

- adresse du bit de sortie ou interne : correspond à l'adresse de la sortie à lire dans l'esclave.(sortie 1 = 0, sortie 2 = 1 etc.)
- valeur des mots à écrire : H'FF00' : bit ON
H'0000' : bit OFF

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction 05	Adresse du bit PF pf		Valeur du bit	Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets	2 octets

Lecture de n bits de sortie et interne

• Demande de lecture

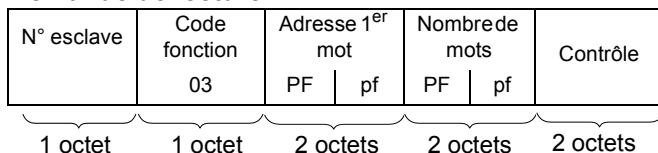
N° esclave	Code fonction 01	Adresse 1 ^{er} bit PF pf		Nombre de bits PF pf		Contrôle
1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

- adresse du premier bit de sortie ou interne : correspond à l'adresse de la première sortie à lire dans l'esclave.(sortie 1 = 0, sortie 2 = 1 etc.)

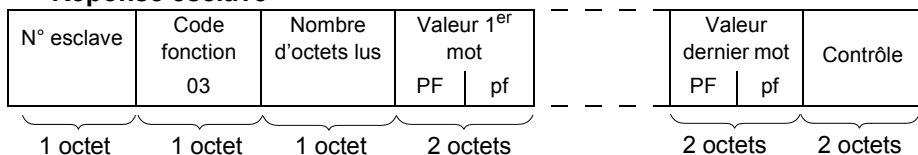
• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction 01	Nombre d'octets lus	Valeur, 8 1 ^{ère} sorties PF pf		Valeur des 8 dernières PF pf		Contrôle
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

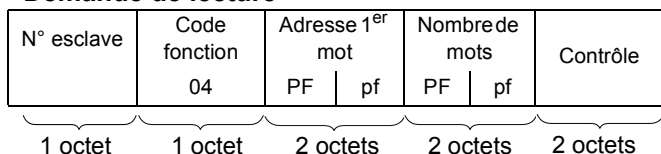
- N° esclave : idem demande
- état du bit de sortie ou interne : H'0000' à H'FFFF'

Lecture de n mots**• Demande de lecture**

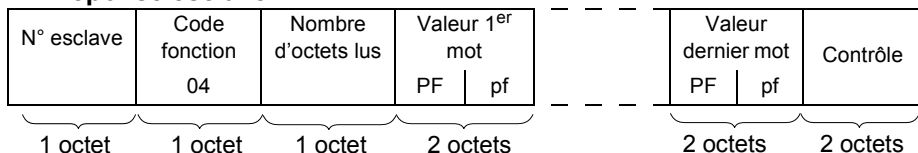
- adresse du premier mot : correspond à l'adresse du premier mot à lire dans l'esclave.
- nombre de mots : ≤ 125

• Réponse esclave

- N° esclave : idem demande
- nombre d'octets lus : 2 à 250
- valeur des mots lus : H'0000' à H'FFFF'

Lecture de n mots d'entrées**• Demande de lecture**

- adresse du premier mot : correspond à l'adresse du premier mot à lire dans l'esclave.

• Réponse esclave

- N° esclave : idem demande
- nombre d'octets lus : 2 à 250

Lecture de n bits d'entrée

• Demande de lecture

N° esclave	Code fonction	Adresse 1 ^{er} bit		Valeur du bit		Contrôle
	02	PF	pf	PF	pf	
1 octet		1 octet		2 octets		2 octets

- adresse du bit d'entrée : correspond à l'adresse de la première entrée à lire dans l'esclave (entrée 1 = 0, entrée 2 = 1 etc.).

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction	Nombre d'octets lus	Valeur, 8 1 ^{ère} entrées		Valeur des 8 dernières		Contrôle
	02		PF	pf	PF	pf	
1 octet		1 octet	2 octets		2 octets		2 octets

- N° esclave : idem demande
- état du bit d'entrée : H'0000' à H'FFFF'

Ecriture de la mémoire de données

• Demande d'écriture

N° esclave	Code fonction	Longueur trame	Sous fonction	Nombre de mots	Adresse 1 ^{er} mot	données (d)	Contrôle
	0D		04				
1 octet		1 octet	1 octet	1 octet	3 octets		2 octets

- nombre de mots à écrire (mots de 16 bits) ≤ 122
- champ de données $2 \leq d \leq 244$ octets

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction	Longueur trame	Sous fonction	00	Contrôle
	0D	02	04		
1 octet		1 octet	1 octet	1 octet	3 octets

Lecture de la mémoire de données

• Demande de lecture

N° esclave	Code fonction	Longueur trame	Sous fonction	Nombre de mots	Adresse 1 ^{er} mot	Contrôle
0D	05	03				

1 octet 1 octet 1 octet 1 octet 1 octet 3 octets 2 octets

- nombre de mots à lire (mots de 16 bits) ≤ 122

• Réponse esclave

N° esclave	Code fonction	Longueur trame	Sous fonction	Nombre de mots	Adresse	Données	Contrôle
0D	03						

1 octet 1 octet 1 octet 1 octet 1 octet 3 octets 2n octet 2 octets

- champ de données $2 \leq d \leq 244$ octets

Lecture des compteurs n°1 à 8 et RAZ des compteurs

• Question

N° esclave	Code fonction	Sous fonction	Données (d)	Contrôle
08	00xx	0000		

1 octet 1 octet 2 octets 2 octets 2 octets

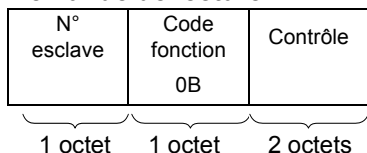
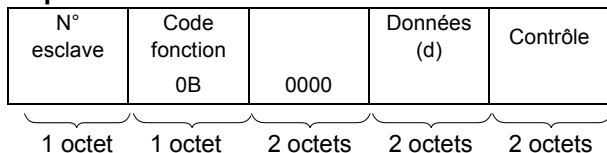
- Un code sous fonction pour chaque fonction

- Lecture Compteur 1: 0x000B
- Lecture Compteur 2: 0x000C
- Lecture Compteur 8: 0x0012
- RAZ Compteurs: 0x000A

• Réponse

N° esclave	Code fonction	Sous fonction	Données (d)	Contrôle
08	00xx			

1 octet 1 octet 2 octets 2 octets 2 octets

Lecture compteur événement (n°9)**• Demande de lecture****• Réponse****Fonctions MODBUS/J-BUS supportées**

Code		Sous fonction		Nature des fonctions
Hexa	Déc	Hexa	Déc	
01	01	-	-	Lecture de n bits interne ou de sortie
02	02	-	-	Lecture de n bits d'entrée
03	03	-	-	Lecture de n mots, $n \leq 125$
04	04	-	-	Lecture de n mots d'entrée
05	05	-	-	Ecriture d'1 bit de sortie
06	06	-	-	Ecriture d'1 mot
10	16	-	-	Ecriture de n mots, $n \leq 123$
0D	13	04	04	Ecriture mémoire de données adresse codée sur 3 octets
0D	13	03	03	Lecture mémoire de données adresse codées sur 3 octets

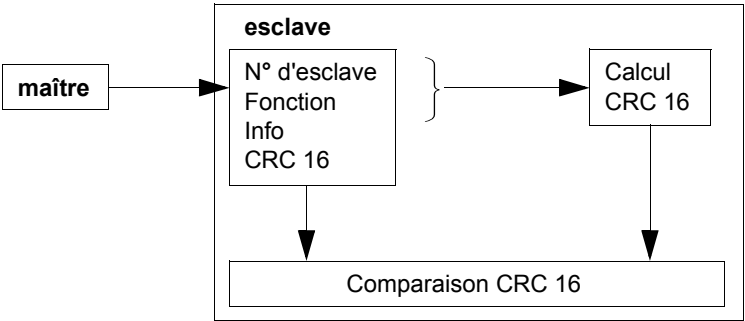
12-3 Calcul de contrôle de trame (CRC) Modbus Maître

Lorsque le maître émet une demande après avoir indiqué :

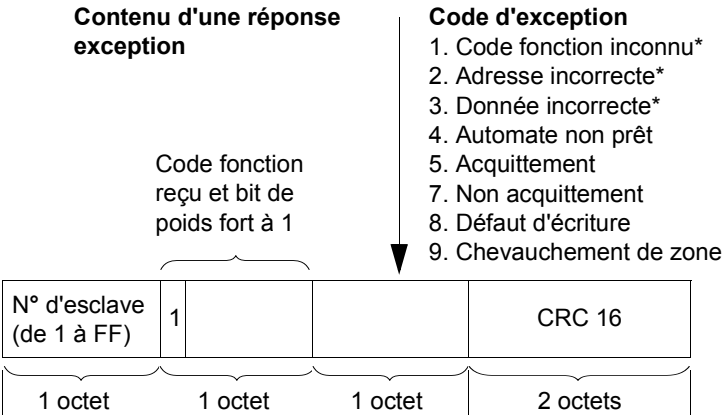
- le numéro d'esclave,
- le code fonction,
- les paramètres de la fonction.

Il calcule le CRC et l'envoie en tant que mot de contrôle (CRC 16).

Lorsque l'esclave reçoit le message de demande, il le range en mémoire, calcule le CRC et le compare au CRC 16 reçu.



Si le message reçu est incorrect (inégalité des CRC 16) l'esclave ne répond pas.
Si le message reçu est correct mais que l'esclave ne peut le traiter (adresse erronée, donnée incorrecte...), il renvoie une réponse d'exception.

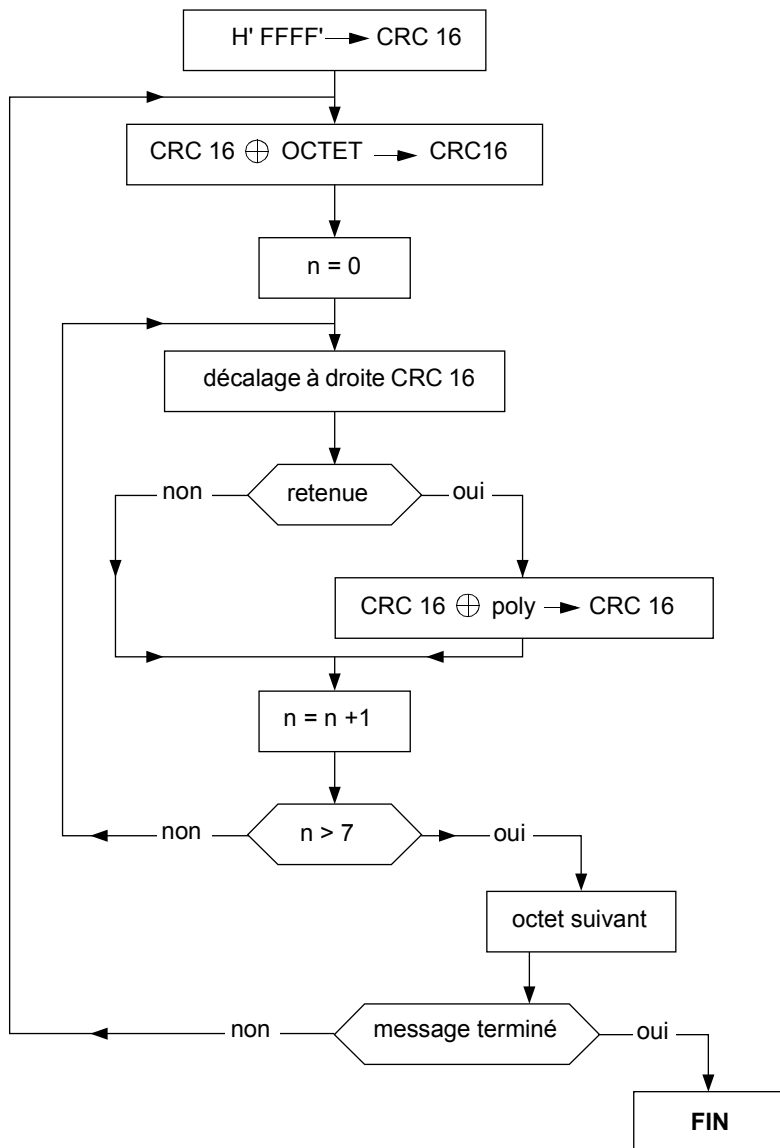


Exemple

demande :	1	9	0	0	0	0	CRC 16
réponse :	1	89 _H	1	CRC 16			

* L'XBT esclave gère uniquement ces codes.

Algorithme de calcul du CRC 16



\oplus = ou exclusif,

n = nombre de bits d'information,

poly = polynôme de calcul du CRC 16 = $1010\ 0000\ 0000\ 0001$,
(polynôme générateur = $1 = X^2 + X^{15} + X^{16}$).

Dans le CRC 16, le 1^{er} octet émis est celui des poids faibles.

NOTES :

Contents

1 - Minimum terminal and software requirements	35
2 - Installing the protocol: XBT-L1000 startup	35
3 - Operating principle	35
4 - Content of the dialogue table	36
5 - Configuring the dialogue table	39
6 - Equipment symbol	39
6.1 - Modbus/J-BUS Master	39
6.2 - Modbus Ethernet TCP/IP	40
7 - Protocol parameters	41
7.1 - Modbus/J-BUS Master	41
7.2 - Modbus Ethernet TCP/IP	42
8 - Objects supported	42
8.1 - Modbus Master / Modbus Ethernet TCP/IP	42
8.2 - J-BUS Master	43
9 - Modbus/J-BUS Master installation	43
9.1 - Cables	43
9.2 - Diagrams	44
10 - Modbus Ethernet TCP/IP installation	48
11 - Diagnostics	49
12 - Appendices	50
12.1 - Internal date and time	50
12.2 - Modbus Master requirements	51
12.3 - Modbus Master frame check calculation (CRC)	57

E
N
G
L
I
S
H

1 - Minimum terminal and software requirements

The Modbus Ethernet TCP/IP protocol is only available on XBT-F/FC...6... machines with XBT-L1000 software version V3.70 or later.

2 - Installing the protocol: XBT-L1000 startup

Note:

TXBT graphic stations do not support the J-BUS protocol.
TXBTs cannot be connected to series 7 model 40 or TSX17 PLCs.
They can be connected to TSX Micro (TSX 37...), TSX Premium (TSX 57...), TSX Quantum (140 CPU...) and TSX Momentum (171CC...) PLCs.

XBT-F/FC...6... stations support the Modbus Ethernet TCP/IP protocol.
They do not support the XWAY Ethernet TCP/IP protocol.
TXBTs support the XWAY Ethernet TCP/IP protocol. They do not support the Modbus Ethernet TCP/IP protocol.

Two possibilities:

1. If no protocols have been installed:
The "Install Protocol" dialog box opens automatically.
2. If a protocol has already been installed, you can update the existing version or install another protocol.
If you wish to do this: Close all applications.
Select File, then Install Protocol.

3 - Operating principle

The operating principle of the XBT is based on a "dialogue table" in the PLC (slave device) (or the server if an Ethernet network is being used).

The XBT can perform three types of transaction:

- on the initiative of the PLC
- on the initiative of the operator
- on its own initiative

<h1>CAUTION</h1>
<p>IMPROPER INSTALLATION</p> <p>The protocol should only be installed and used by authorized and properly trained personnel.</p> <p>Failure to follow this instruction can result in damage to equipment or production downtime.</p>


4 - Content of the dialogue table

The dialogue table will vary according to the selected XBT. Below is a list of accessible functions for each type as well as the default table for each one.

FUNCTIONS	XBT H XBT-HM 00•010	XBT H XBT-HM 02•010	XBT H XBT-HM 01•010	XBT H XBT-HM 01•110	XBT P 00•010	XBT P 02•010	XBT P 02•110	XBT E 01•010	XBT E 01•110	XBT PM 02•010	XBT PM 02•110
SFK images											
System key images											
Numeric key images											
Communication monitoring											
PLC timesetting											
No. of page displayed											
No. of last field completed											
No. of last alarm acknowledged											
Status - Confirmation report											
Load factor history											
No. of page to be processed											
No. of field to be completed											
Print command											
Write table authorization											
Clear history											
SFK LEDs On command											
DFK LEDs On command											
SFK locking											
System key locking											
Numeric key locking											
Alarm table											
XBT timesetting											
Free format printing table											

SFK : Static Function Key

DFK : Dynamic Function Key

 : Functions selected by default in the XBT L1000

 : Other available functions

 : Not available

WARNING

UNINTENTIONAL OPERATION

- The PLC memory area allocated to the XBT dialogue table must NOT be used for any other purpose.
- Programming of the PLC logic is the sole responsibility of the designer.

Failure to follow this instruction can result in death, serious injury or equipment damage.

Master device: Main dialogue table

FUNCTIONS	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
Static function key images			
System key images			
Numeric key images			
Communication monitoring			
Master PLC timesetting			
No. of application page displayed			
No. of last field completed			
No. of last alarm acknowledged			
Last alarm groups acknowledged			
Status - Confirmation report			
Load factor history			
Graph lines drawn			
Application ID			
No. of page to be processed			
No. of field to be completed			
Print command			
Draw graph command			
Write table authorization			
Recipe transfer prohibited			
Clear history			
Static function key LEDs On			
Static function key LEDs flashing			
Dynamic function key LEDs On			
Dynamic function key LEDs flashing			
Static function key locking			
System key locking			
Numeric key locking			
Alarm table			
Terminal timesetting			
Free format printing table			

Other equipment:

FUNCTIONS	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
No. of last alarm acknowledged			
No. of last alarm groups acknowledged			
Alarm table			

	: Functions selected by default in the XBT L1000
	: Other available functions
	: Not available

Master device: Main dialogue table

N°	FUNCTIONS	Function XBT N200 (1)	Service XBT N200 (2)	Function XBT N401 (1)	Service XBT N401 (2)	Function XBT N400 (1)	Service XBT N400 (2)	Function XBT NU400 (1)	Service XBT NU400 (2)
1	Situation function keys								
2	Situation system keys								
3	Situation numeric keys								
4	Communication control								
5	Set PLC clock								
6	No. of displayed page								
7	No. of last field filled								
22	No. of last acknowledged alarm								
8	Status - Report								
9	Load factor log								
24	Curve plotting complete								
30	Application signature								
31	Advanced status of terminal								
32	Last recipe transfered								
10	No. of page to be processed								
11	No. of field to be filled								
12	Print command								
33	No. of recipe to transfer								
25	Triggering of curve plotting								
13	Table write enable								
26	Recipe transfer inhibit								
14	Advanced functions								
15	LED command								
16	Lock function keys								
17	Lock system keys								
18	Lock numerical keys								
34	Terminal language								
19	Alarms								
20	Magelis terminal time set								
21	Free format print table								

Other equipment :

FUNCTIONS	XBT-N200	XBT-N400 XBT-NU400	XBT-N401
No. of last alarm acknowledged			
Alarm table			

	: Functions selected by default
	: Other available functions
	: Not available

5 - Configuring the dialogue table

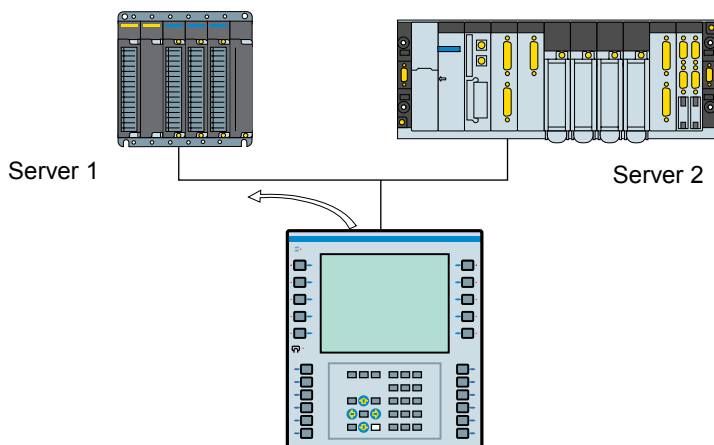
- In the XBT L1000 menu, select "Configuration" then "Dialogue Table".
- Enter the start address of the table and the scan time.
- Customize the table by adding or deleting the functions required for your application.

Note Please refer to the user's manuals for the **MAGELIS** graphic and alphanumeric terminals for more detailed information about the dialogue table.

6 - Equipment symbol

6-1 Modbus/J-BUS Master

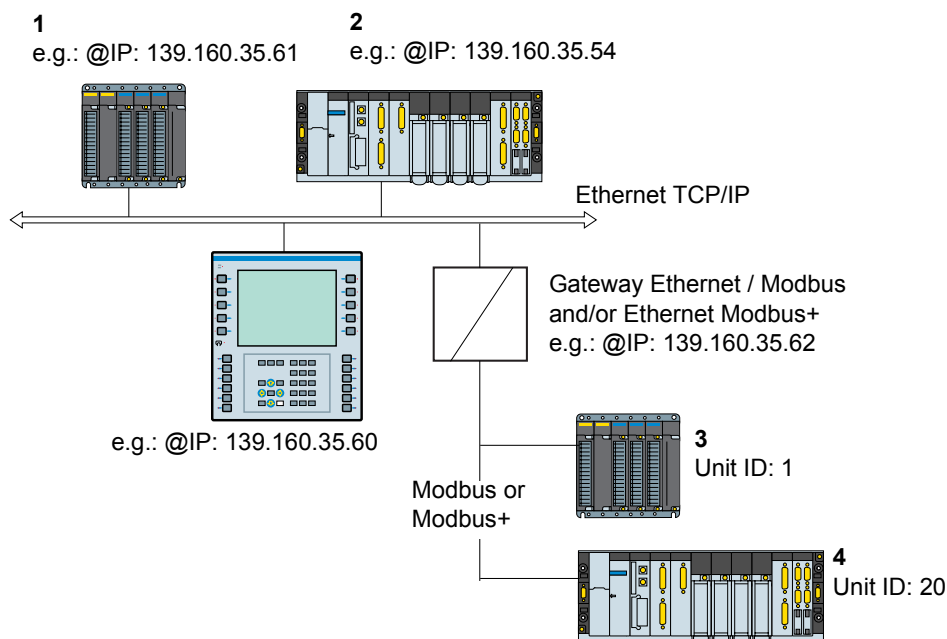
- In the XBT-L1000 menu, select "Configuration" then "Equipment Symbol".
- Add the device addresses that can be accessed by the XBT.



- Slave no.: XBT-L1000 sets this value to 1 by default
 - in MODBUS: 1 to 247
 - in J-BUS: 1 to 255

6-2 Modbus Ethernet TCP/IP

- In the XBT-L1000 menu, select "Configuration" then "Equipment Symbol".
- Add the IP addresses that can be accessed by the XBT.



Equipment addresses used by the XBT terminal (configured in the XBT-L1000):

- 1 - 139.160.35.61 : Unit ID not used (set to 255 by default)
- 2 - 139.160.35.54 : Unit ID not used (set to 255 by default)
- 3 - 139.160.35.62 : Unit ID : 1
- 4 - 139.160.35.62 : Unit ID : 20

Unit ID: slave address

This index is only used to communicate an XBT in a TCP/IP network to Modbus or Modbus Plus slaves through a gateway.

Equipment IP address (PLC's):

Each device connected to the network must have a **unique IP address**.

By default, XBT-L1000 sets the equipment IP address (PLC) to 84.0.0.0.

The four numbers in the IP address can be between 0 and 255.

NOTE Modify the default address in XBT-L1000 to make it compatible with the IP addresses used on the Ethernet network.

7 - Protocol parameters

7-1 Modbus/J-BUS Master

Select Protocol Parameters from the XBT-L1000 configuration menu (see table below).

Refer to the user's manual for the data processing system (PLC or computer) to write the configuration tables.

Characteristics	RTU (8 bits)
Coding system	8 bits binary code
Number of bits per character - start bit - significant bits - parity - stop bit - speed	1 8 even/odd/none 1 600/1200/2400/4800/9600/19200 Baud
Organization of the message - message - check - end of the frame	MODBUS frame CRC Silence of 3 characters
Types of interface	RS232C RS422 / RS485
Time-out for no response Time-out between characters	0,1s to 10s 4 to 500 characters
Only for XBT F : Number of repetition	1 to 3

7-2 Modbus Ethernet TCP/IP

Select Protocol Parameters from the XBT-L1000 configuration menu (see table below).

XBT configuration	
XBT IP address	84.0.255.255 by default
Subnetwork mask	0.0.0.0 by default
Gateway IP address	0.0.0.0 if no gateway

NOTE Modify the default IP address in XBT-L1000 to make it compatible with the IP addresses used on the Ethernet network.

8 - Objects supported

8-1 Modbus Master / Modbus Ethernet TCP/IP

Type of object supported	Mnemonic (syntax)	Mnemonic identifier	Mnemonic IEC 1131 (syntax) for XBT-N
Word bit	400001 + i,j	i: (0...65535) j: (0...15)	% MWi:Xj
Internal bit and output bit	00001 + i	i: (0...65535)	not supported
Input bit	10001 + i	i: (0...65535)	not supported
Input register	30001 + i	i: (0...65535)	% Mi
Word, double word, floating point, string	400001 + i	i: (0...65535)	Word, string % MWi double word % MDi floating point % MFi

Note about the Modbus Master / Modbus Ethernet TCP/IP:

The double word and floating point word are managed as follows:

- most significant = word n + 1
- least significant = word n

(Check that the connected device uses the same format.)

NOTE For Modbus Master protocols earlier than version V1.4, the double word and floating point word are managed as follows:

- most significant = word n
- least significant = word n + 1

8-2 J-BUS Master

Type of object supported	Mnemonic (syntax)	Mnemonic identifier
Bit	% MWi:Xj	i: (0...65535) j: (0...15)
Word	% MWi	i: (0...65535)
Double word	% MDi	i: (0...65535)
Floating point	% FDi	i: (0...65535)
String	% CHi	i: (0...65535)

Note about the J-BUS Master protocol:

The double word and floating point word are managed as follows:

- most significant = word n
- least significant = word $n + 1$

(Check that the connected device uses the same format.)

9 - Modbus/J-BUS Master installation

9-1 Cables

PLC	Physical links	References	Length
TSX Quantum	RS232C	XBT-Z9710*	2.5 m / 8.2 ft
Modicon 984	RS232C	XBT-Z9710*	2.5 m / 8.2 ft
Modicon Micro	RS232C	XBT-Z9711*	2.5 m / 8.2 ft
Modbus/Ethernet Gateway	RS232C	XBT-Z9713	2.5 m / 8.2 ft

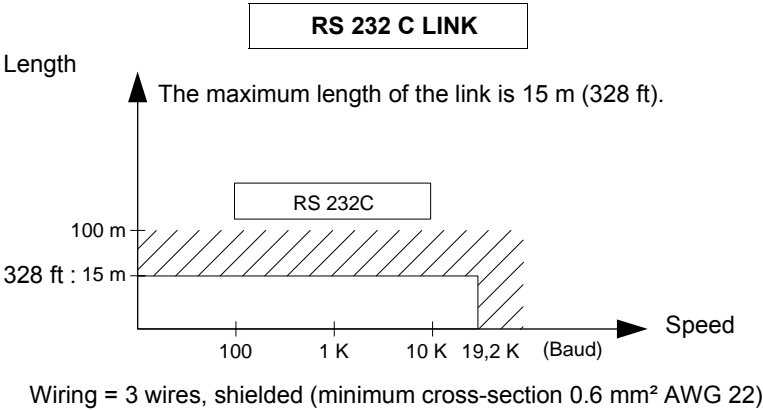
* For connection, use the TCCX CB 20 002 cable provided with the TXBT terminal.

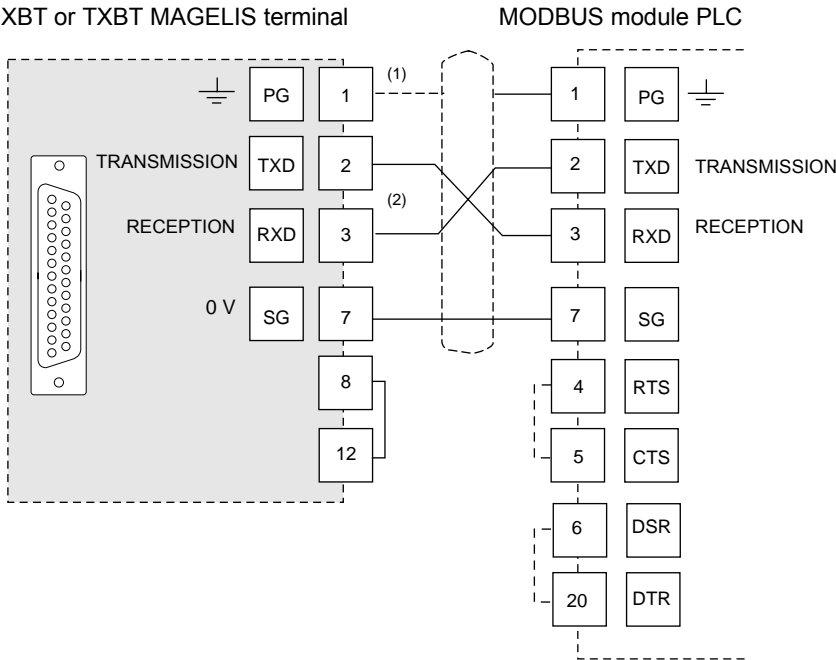
Comment: the modbus/ethernet gateway part number = 174CEV30010

Equipment 1	Equipment 2	References	Comments
Existing Magelis	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	These cables do not have the MiniDin side strap --> communication parameters forced to 19200 Bauds, no parity
XBT-N401	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	
XBT-N200 and XBT-N400	Twido	XBT-Z978 (RJ455 <--> MiniDin)	
XBT-NU400	Ultima	XBT-Z938 (SUBD25 <--> RJ455)	
XBT-N401	Quantum/984	XBT-Z9710	
	Momentum	XBT-Z9711	

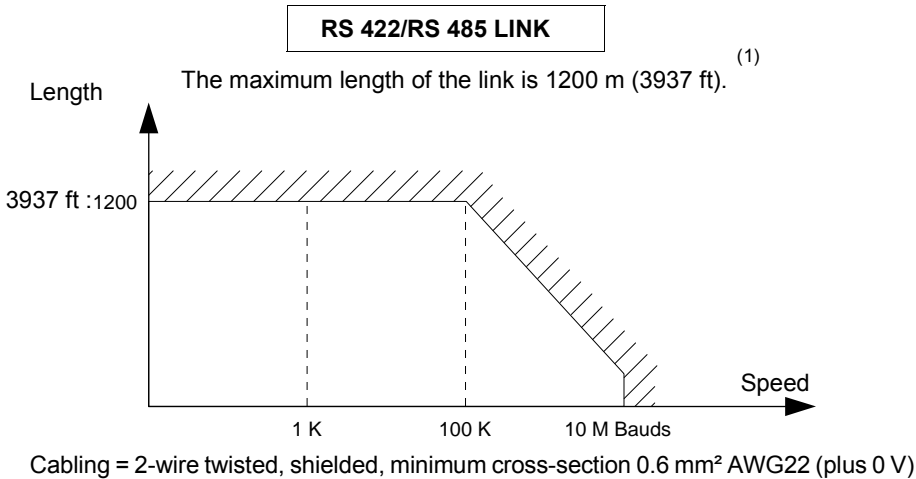
ENGLISH

9-2 Diagrams

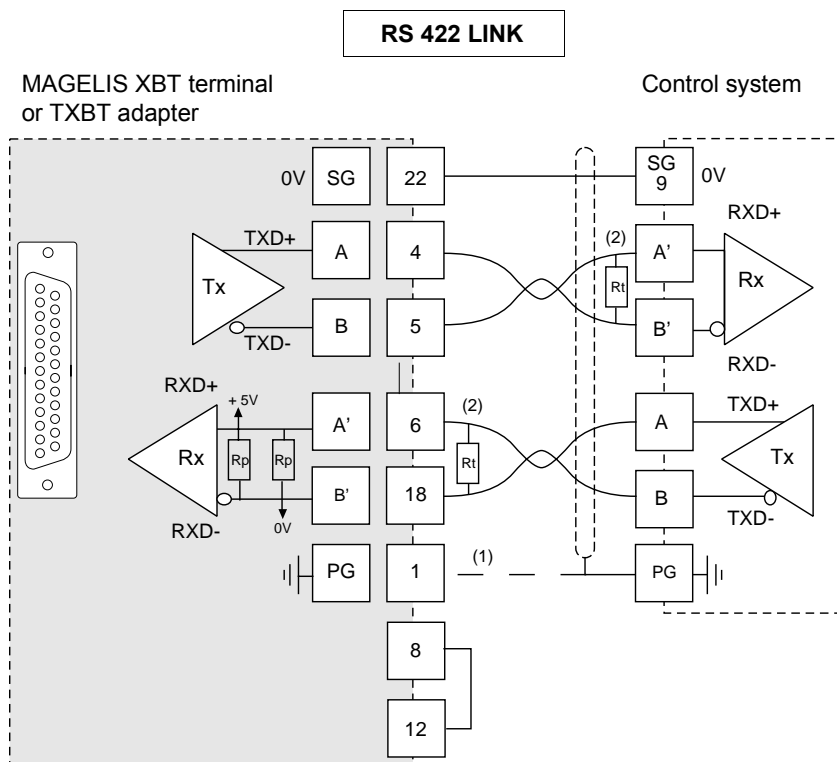




- (1) Connection of the shielding at both cable ends depends on the electrical operating conditions.
- (2) In some configurations it is not necessary to invert pins 2 and 3. Please refer to the documentation for the PLC being used.

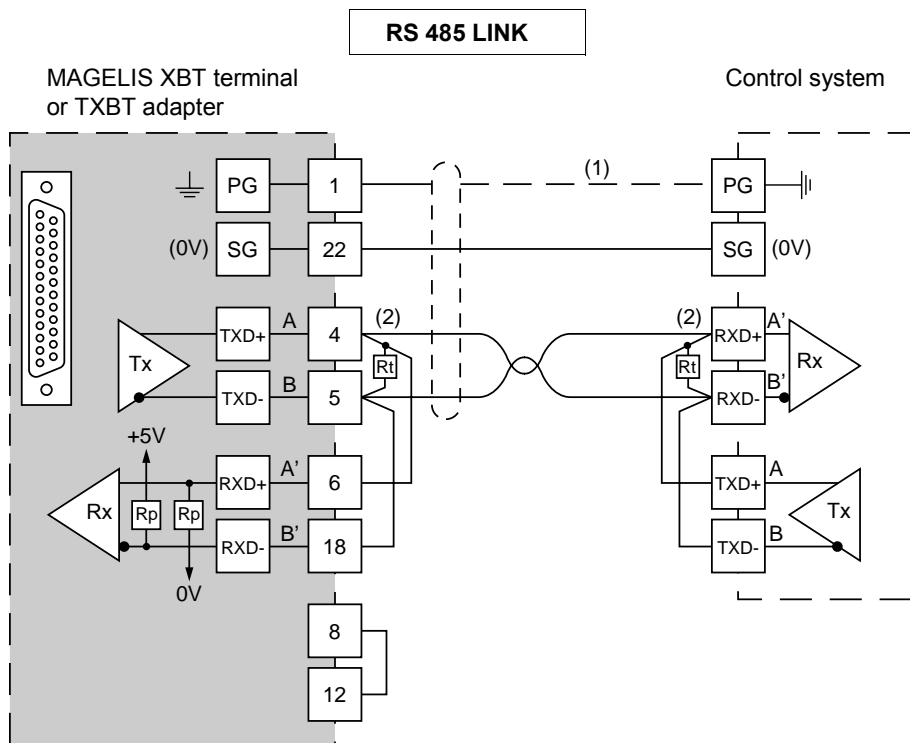


- (1) THE MAXIMUM LENGTH OF THE RS 422/485 LINK IS 1200 M (3937 ft), PROVIDED THAT THE DEVICES CONNECTED TO THE XBT TERMINAL DO NOT IMPOSE ADDITIONAL, MORE SEVERE LIMITATIONS.



- (1) Connection of the shielding at both cable ends depends on the electrical operating conditions.
 (2) Rt: Line impedance matching resistor (normally 110 Ω)

NOTE: The Rp resistors (4.7 k Ω) are integrated in the XBT.



- (1) Connection of the shielding at both cable ends depends on the electrical operating conditions.
- (2) Rt: Line impedance matching resistor (normally 110 Ω)

NOTE: The Rp (4,7 k Ω) resistors are built-in the XBT except for the XBT NU400 for which the built-in resistor is a Rp = 470 Ω resistor

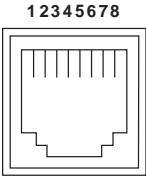
10 - Modbus Ethernet TCP/IP installation

Connection to the Ethernet network

The XBT-F for Ethernet (XBT-F/FC●●●6●●) has a standard RJ 45 connector. The connecting cables used are widely available on the market.

In industrial environments, a double shielded twisted pair cable with an impedance of $100\ \Omega \pm 15\ \Omega$ (1 to 16 MHz), maximum attenuation 11.5 dB/100 m and maximum length 100 m (328 ft) must be used.

Pin connection 10/100 base T (RJ 45):



Pin	Signal
1	TD +
2	TD -
3	RD +
4	not connected
5	not connected
6	RD -
7	not connected
8	not connected

11 - Diagnostics

Behavior in the event of an error (Modbus Master and Modbus Ethernet TCP/IP):

- Display: "??????" in the event of a transmission error: format/parity/CRC/no response or exception response
- Display of check marks for the graphic objects if there is no response, or if the communication function is faulty
- No repetition in the event of no response

MODBUS MASTER:

- **Counter 1:** Number of responses received by the master **without** CRC error
- **Counter 2:** Number of messages received by the master **with** CRC error
- **Counter 3:** Number of exception responses received by the master
The exception responses are:
 - unknown function code
 - incorrect address
 - incorrect data
 - PLC not ready
 - acknowledgment
 - non-acknowledgment
 - write error
 - protection zone overlap
- **Counter 4:** Number of polling requests sent by the master
- **Counter 5:** Number of requests still unanswered
- **Counter 6:** Number of "PLC not ready" responses received by the master
- **Counter 7:** Number of erroneous characters received (format, parity, overrun, etc.)
- **Counter 8:** Number of requests correctly executed
(the slave event counter read request does not increment this counter)

NOTE If your module is not 100% compatible with Modbus or J-Bus, and does not accept 125 words in write mode and 123 words in read mode, you must not write pages of consecutive words longer than the length accepted by the PLC module.

Examples: Telemecanique SCM22 accepts 120 words maximum
 Telemecanique SCG116 accepts 14 words maximum

Note: Distribution is not managed.

Modbus Ethernet TCP/IP:

Diagnostics using the information in the XBT system protocol page:

The user can access the following information:

- IP address configured in the XBT-L1000 application
- Subnet mask
- Gateway address
- MAC address
- Baud rate

12 - Appendices

12-1 Internal date and time

In order to access the date and time of the terminals, it is possible to define under XBT-L1000 the alphanumeric fields addressed on internal variables.

XBT-H-P-E-HM terminals

MODBUS	JBUS MASTER
XBT equipment 40001 + i type variable i=5000 for date i=5000 for time Variable format: string Type : ascii Length : 8 Date format : DD / MM / YY Time format : HH : MM : SS	XBT equipment %CH type variable i=5000 for date i=5000 for time Variable format: string Type : ascii Length : 8 Date format : DD / MM / YY Time format : HH : MM : SS

XBT-F and TXBT-F terminals

XBT device
Variable of type %MWi
Two possible syntaxes:
Symbol: century i = 5000, year i = 5001, month i = 5002, Day_of_the_week i = 5003, day i = 5004, time i = 5005, minute i = 5006, second i = 5007
Type: decimal
Length: 2
Format: word

Or

Symbol: Date_ascii i = 5010, Time_ascii i = 5050
Type: string
Length: 6
Format: ASCII

XBT-N display modules

XBT equipement
Variable of type % MWi
Symbol : Date_ascii, i = 50000, Time_ascii, i = 50001
Type format : channel
Length : 8
Format : ascii

12-2 Modbus Master requirements

Writing n words

• Write request

Slave no.	Function code 10	Address of 1st word Hi Lo		Number of words Hi Lo		Number of bytes	Value of words to be written	Control
1 byte		2 bytes		2 bytes		1 byte	n bytes	2 bytes

- Address of the first word: same address field as the read request
- Number of words: ≤ 123
- Number of bytes: twice the number of words
- Value of words to be written: H'0000' to H'FFFF'

• Slave response

Slave no.	Function code 10	Address of 1st word written		Number of words written		Control
		Hi	Lo	Hi	Lo	
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes

- Slave number: as request
- Address of the first word written: as request
- Number of words written: as request

Writing 1 word

• Write request

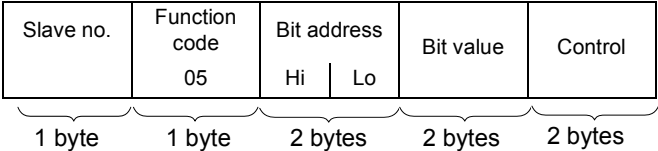
Slave no.	Function code 06	Address of word		Value		Control
		Hi	Lo	Hi	Lo	
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes

• Slave response

Slave no.	Function code 06	Address of word		Value		Control
		Hi	Lo	Hi	Lo	
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes

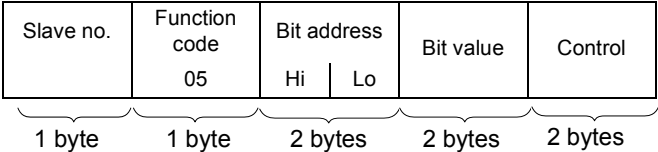
Writing 1 output and internal bit

• Write request



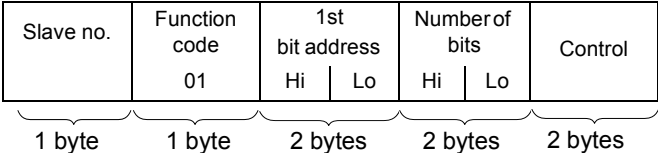
- Address of output or internal bit: corresponds to the address of the output to be read in the slave (output 1 = 0, output 2 = 1 etc.)
- Value of words to be written: H'FF00': bit ON
H'0000': bit OFF

• Slave response



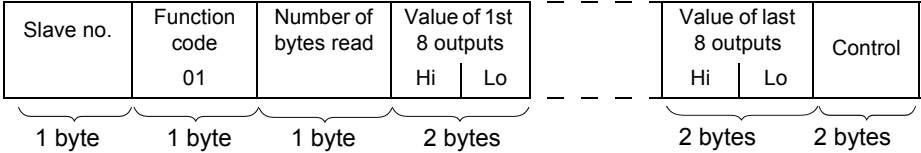
Reading n output and internal bits

• Read request



- Address of the first output or internal bit: corresponds to the address of the first output to be read in the slave (output 1 = 0, output 2 = 1 etc.)

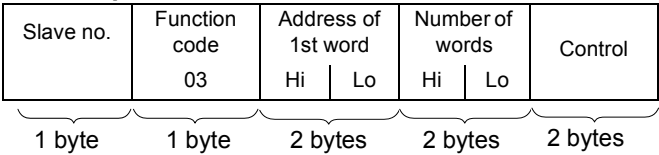
• Slave response



- Slave number: as request
- Output or internal bit status: H'0000' to H'FFFF'

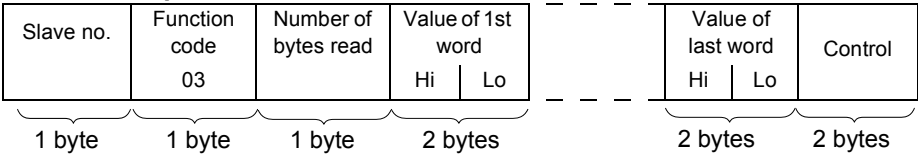
Reading n words

• Read request



- Address of the first word: corresponds to the address of the first word to be read in the slave
- Number of words: ≤ 125

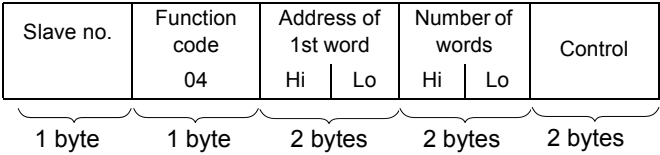
• Slave response



- Slave number: as request
- Number of bytes read: 2 to 250
- Value of words read: H'0000' to H'FFFF'

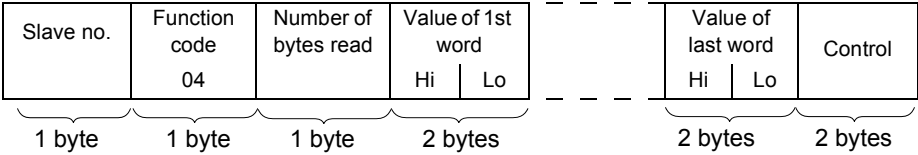
Reading n input words

• Read request



- Address of the first word: corresponds to the address of the first word to be read in the slave

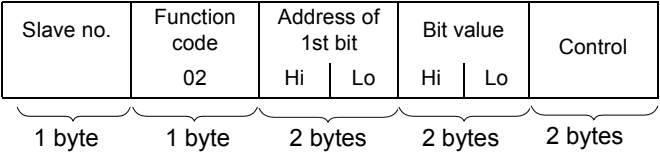
• Slave response



- Slave number: as request
- Number of bytes read: 2 to 250

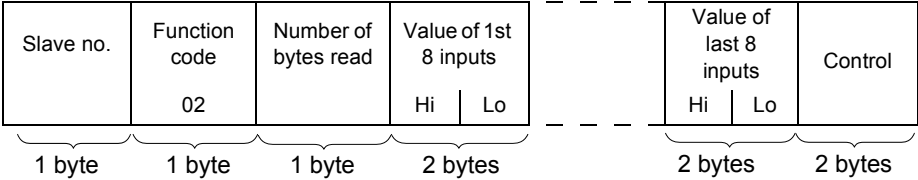
Reading n internal bits

• Read request



- Address of input bit: corresponds to the address of the first input to be read in the slave (input 1 = 0, input 2 = 1 etc.)

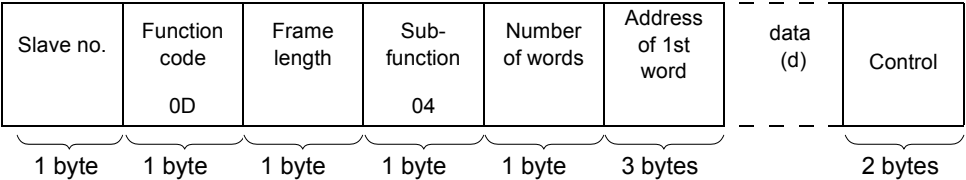
• Slave response



- Slave number: as request
- Input bit status: H'0000' to H'FFFF'

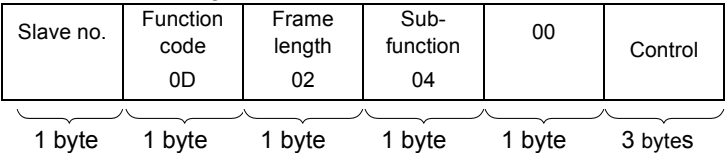
Writing the data memory

• Write request



- Number of words to be written (16-bit words) ≤ 122
- Data field 2 ≤ d ≤ 244 bytes

• Slave response



Reading the data memory**• Read request**

Slave no.	Function code	Frame length	Sub-function	Number of words	Address of 1st word	Control
	0D	05	03			

1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 3 bytes 2 bytes

- Number of words to be read (16-bit words) ≤ 122

• Slave response

Slave no.	Function code	Frame length	Sub-function	Number of words	Address	Data	Control
	0D		03				

1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 3 bytes 2n bytes 2 bytes

- Data field $2 \leq d \leq 244$ bytes

Reading counters no. 1 to no. 8 and counter resets**• Question**

Slave no.	Function code	Sub-function	Data (d)	Control
	08	00xx	0000	

1 byte 1 byte 2 bytes 2 bytes 2 bytes

- One sub-function code for each function

- Reading counter 1: 0x000B
- Reading counter 2: 0x000C
- Reading counter 8: 0x0012
- Counter RESET: 0x000A

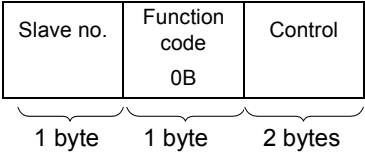
• Response

Slave no.	Function code	Sub-function	Data (d)	Control
	08	00xx		

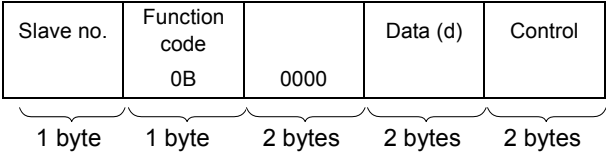
1 byte 1 byte 2 bytes 2 bytes 2 bytes

Reading the event counter (no. 9)

• Read request



• Response



MODBUS/J-BUS functions supported

Code		Sub-function		Type of function
Hex.	Dec.	Hex.	Dec.	
01	01	-	-	Read n internal or output bits
02	02	-	-	Read n input bits
03	03	-	-	Read n words, n ≤ 125
04	04	-	-	Read n input words
05	05	-	-	Write 1 output bit
06	06	-	-	Write 1 word
10	16	-	-	Write n words, n ≤ 123
0D	13	04	04	Write data memory, address coded on 3 bytes
0D	13	03	03	Read data memory, address coded on 3 bytes

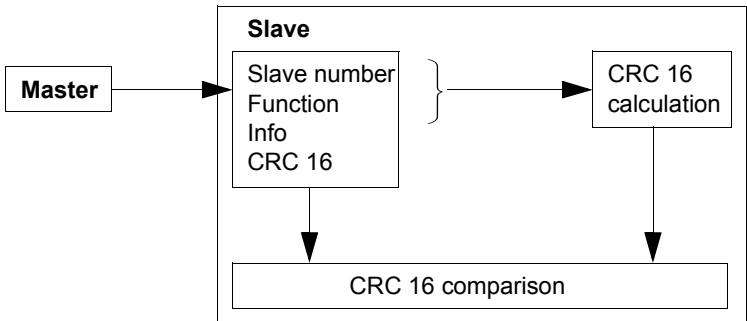
12-3 Modbus Master frame check calculation (CRC)

Once the master has sent a request indicating:

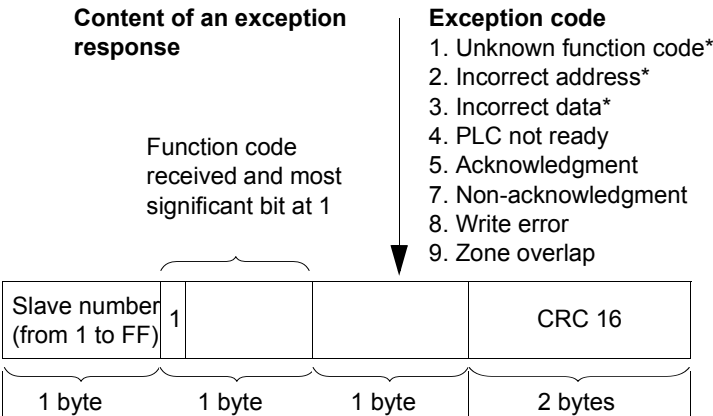
- the slave number
- the function code
- the function parameters

it calculates the CRC and sends it as the control word (CRC 16).

When the slave receives the request message, it stores it in the memory, calculates the CRC and compares it to the CRC 16 received.



If the message received is incorrect (discrepancy with the CRC 16), the slave does not respond. If the message received is correct, but the slave cannot process it (faulty address, incorrect data), it will send back an exception response.

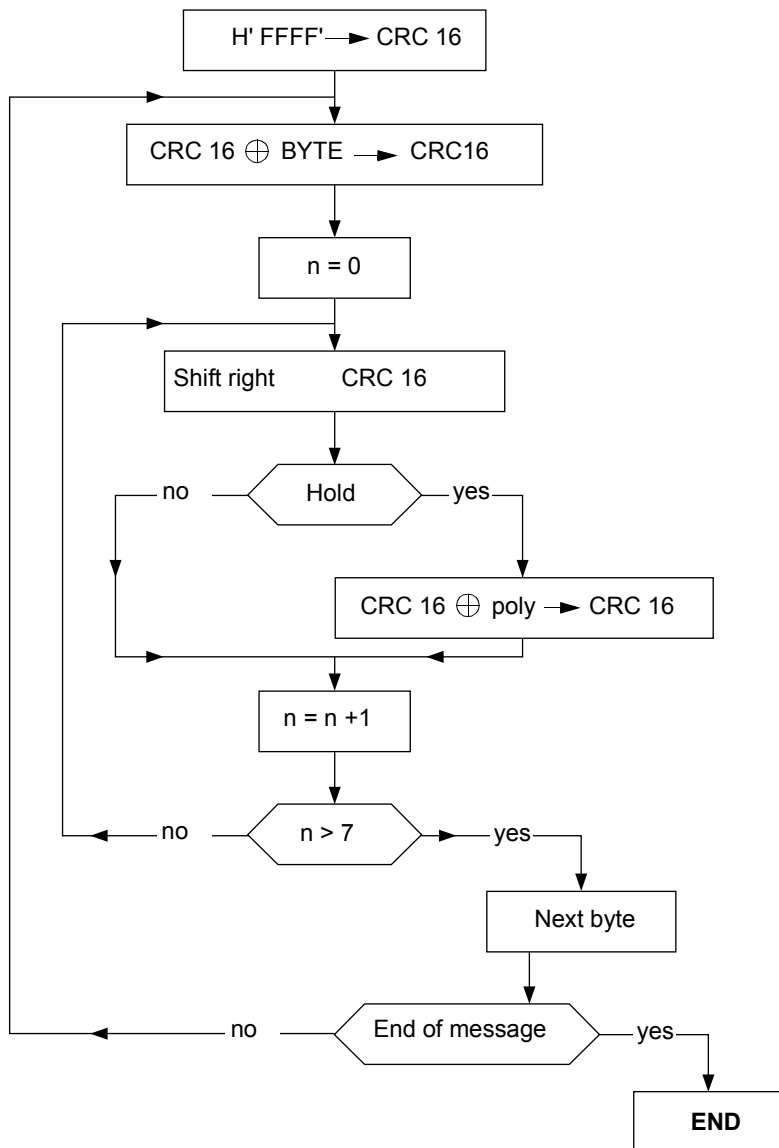


Example

Request:	1	9	0	0	0	0	CRC 16
Response:	1	89 _H	1	CRC 16			

* The slave XBT manages these codes only.

Algorithm for calculating the CRC 16



\oplus = exclusive OR

n = number of information bits

poly = Calculation polynomial of the CRC 16 = 1010 0000 0000 0001
(generating polynomial = $1 = X^2 + X^{15} + X^{16}$)

In the CRC 16, the first byte sent is the least significant one.

NOTES:

E
N
G
L
I
S
H

E
N
G
L
I
S
H

Inhaltsverzeichnis

1 - Mindestanforderungen an Terminal- und Softwareversion	63
2 - Installation des Protokolls: XBT-L1000 starten	63
3 - Funktionsprinzip	63
4 - Inhalt der Dialogtabelle	64
5 - Konfiguration der Dialogtabelle	67
6 - Gerätesymbol	67
6.1 - Modbus/J-BUS Master	67
6.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	68
7 - Protokollparameter	69
7.1 - Modbus/J-BUS Master	69
7.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	70
8 - Unterstützte Objekte	70
8.1 - Modbus Master / Ethernet TCP/IP Modbus	70
8.2 - J-BUS Master	71
9 - Inbetriebnahme Modbus / J-BUS Master	71
9.1 - Kabel	71
9.2 - Übersicht	72
10 - Inbetriebnahme Ethernet TCP/IP Modbus	76
11 - Diagnose	77
12 - Anhang	78
12.1 - Internes Datum und Uhrzeit	78
12.2 - Requests Modbus Master	79
12.3 - Berechnung der Frame-Prüfsumme (CRC) Modbus Master	85

1 - Mindestanforderungen an Terminal- und Softwareversion

Das Protokoll Ethernet TCP/IP Modbus steht ausschließlich auf Bediengeräten der Baureihe XBT-F/FC●●●6●● zur Verfügung. Diese müssen zudem mindestens mit Version V3.70 der Software XBT-L1000 programmiert sein.

2 - Installation des Protokolls: XBT-L1000 starten

Anmerkung:

Keine Unterstützung des Jbus-Protokolls mit den Grafikstationen TXBT.

Die TXBT lassen sich weder an die SPS der Serie 7, Modell 40, noch an die TSX17 anschließen. Sie können an die Steuerungen TSX Micro (TSX 37●●), TSX Premium (TSX 57●●), TSX Quantum (140 CPU●●●) und TSX Momentum (171CC●●) angeschlossen werden.

Die Terminals XBT-F/FC●●●6●● unterstützen das Protokoll Ethernet TCP/IP Modbus, bieten jedoch keine Unterstützung für das Protokoll Ethernet TCP/IP XWAY.

Die TXBT-Terminals wiederum unterstützen Ethernet TCP/IP XWAY, jedoch nicht das Protokoll Ethernet TCP/IP Modbus.

Zwei Fälle:

- Es ist noch kein Protokoll installiert:
Die Dialogbox "Protokoll installieren" öffnet sich automatisch.
- Wenn bereits ein Protokoll installiert ist, können Sie entweder die existierende Protokollversion aktualisieren oder ein anderes Protokoll installieren.
In diesem Fall: Schließen Sie alle anderen Anwendungen,
wählen Sie "Datei" und dann "Protokoll installieren".

3 - Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip des XBT basiert auf einer "Dialogtabelle", die sich im Slave-Gerät befindet (bzw. bei Ethernet im Server).

Das XBT führt drei Typen von Transaktionen aus:

- auf Initiative der Steuerung
- auf Initiative des Bedieners
- auf eigene Initiative

4 - Inhalt der Dialogtabelle

Je nach ausgewähltem XBT ist die Dialogtabelle unterschiedlich. Im Folgenden finden Sie die Liste der für jeden Typ zugänglichen Funktionen sowie die Standardtabelle für jeden einzelnen Typ.

FUNKTIONEN	XBT-H XBT-HM 00•010	XBT H XBT-HM 02•010	XBT H XBT-HM 01•010	XBT H XBT-HM 01•110	XBT P 00•010	XBT P 02•010	XBT P 02•110	XBT E 01•010	XBT E 01•110	XBT PM 02•010	XBT PM 02•110
Abbildungen der SFT											
Abbildungen der Systemtasten											
Abbildungen der numerischen Tasten											
Kommunikationskontrolle											
SPS-Uhr einstellen											
Nr. der angezeigten Seite											
Nr. des zuletzt eingegebenen Feldes											
Nr. des zuletzt eingesehenen Alarms											
Status - Rückmeldung											
Auslastung der Historie											
Nr. der zu bearbeitenden Seite											
Nr. des einzugebenden Feldes											
Drucksteuerung											
Freigabe des Schreibens der Tabelle											
Zeitliche Nullstellung (Löschen der Historie)											
Befehl zum Leuchten der LED SFT											
Befehl zum Leuchten der LED DFT											
Verriegelung der SFT											
Verriegelung der Systemtasten											
Verriegelung der numerischen Tasten											
Alarmtabelle											
XBT-Uhr einstellen											
Tabelle mit freiem Druckformat											

SFT : Statische Funktionstasten

DFT : Dynamische Funktionstasten

	: Standardmäßig ausgewählte Funktionen im XBT L1000
	: Andere verfügbare Funktionen
	: Nicht verfügbar

Master-Gerät: Hauptdialogtabelle

FUNKTIONEN	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
Abbildungen der statischen Funktionstasten			
Abbildungen der Systemtasten			
Abbildungen der numerischen Tasten			
Kommunikationskontrolle			
SPS-Uhr einstellen			
Nr. der angezeigten Anwendungsseite			
Nr. des zuletzt eingegebenen Feldes			
Nr. des zuletzt eingesehenen Alarms			
Letzte eingesehene Alarmgruppen			
Status - Rückmeldung			
Auslastung der Historie			
Kurvengrafiken erstellt			
Anwendungssignatur			
Nr. der zu bearbeitenden Seite			
Nr. des einzugebenden Feldes			
Drucksteuerung			
Befehl zur Kurvenzeichnung			
Freigabe des Schreibens der Tabelle			
Verbot der Rezeptübertragung			
Zeitliche Nullstellung (Löschen der Historie)			
Leuchten der LED (statische Funktionstasten)			
Blinken der LED (statische Funktionstasten)			
Leuchten der LED (dynamische Funktionstasten)			
Blinken der LED (dynamische Funktionstasten)			
Verriegelung der statischen Funktionstasten			
Verriegelung der Systemtasten			
Verriegelung der numerischen Tasten			
Alarmtabelle			
Terminal-Uhr einstellen			
Tabelle mit freiem Druckformat			

Anderes Gerät:

FUNKTIONEN	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
Nr. des zuletzt quittierten Alarms			
Nr. der zuletzt quittierten Alarmgruppen			
Alarmtabelle			

: Standardmäßig ausgewählte Funktionen im XBT L1000

: Andere verfügbare Funktionen

: Nicht verfügbar

Master-Gerät: Hauptdialogtabelle

N°	FUNKTIONEN	Funktion XBT N200 (1)	Erfassung XBT N200 (2)	Funktion XBT N401 (1)	Erfassung XBT N401 (2)	Funktion XBT N400 (1)	Erfassung XBT N400 (2)	Funktion XBT NU400 (1)	Erfassung XBT NU400 (2)
1	Funktionstasten								
2	Systemtasten								
3	Numerische Tasten								
4	Kommunikationskontrolle								
5	SPS-Uhr stellen								
6	Nummer der angezeigten Seite								
7	Nummer des zuletzt eingegebenen Felds								
22	quittierter Alarm Nr.								
8	Protokoll								
9	Bericht Besetzungsrate								
24	Kurvengrafik erstellt								
30	Anwendungsunterzeichnung								
31	Weiterführende Status Terminal								
32	Letzter Rezeptseiten übertragen								
10	Nummer der zu bearbeitenden								
11	Einzugebendes Feld								
12	Drucksteuerung								
33	Nummer der Rezeptseiten zuübertragen								
25	Starten der Kurvenaufzeichnung								
13	Freigabe zum Schreiben der								
26	Transfer gesperrt								
14	Weiterführende Funktionen								
15	LED-Steuerung								
16	Verriegelung Funktionstasten								
17	Verriegelung Systemtasten								
18	Verriegelung Numerische Tasten								
34	Terminalsprache								
19	Alarme								
20	Uhr stellen								
21	Druckt freies Format								

Anderes Gerät :

FUNKTIONEN	XBT-N200	XBT-N400 XBT-NU400	XBT-N401
Nr. des zuletzt quittierten Alarms			
Alarmtabelle			

	: Standardmäßig ausgewählte Funktionen im XBT L1000
	: Andere verfügbare Funktionen
	: Nicht verfügbar

5 - Konfiguration der Dialogtabelle

- Wählen Sie "Konfiguration / Dialogtabelle" im Menü "XBT L1000".
- Geben Sie die Anfangsadresse der Tabelle und die Zykluszeit an.
- Stellen Sie sich eine Tabelle zusammen, indem Sie Funktionen entsprechend den Erfordernissen Ihrer Anwendung hinzufügen oder entfernen.

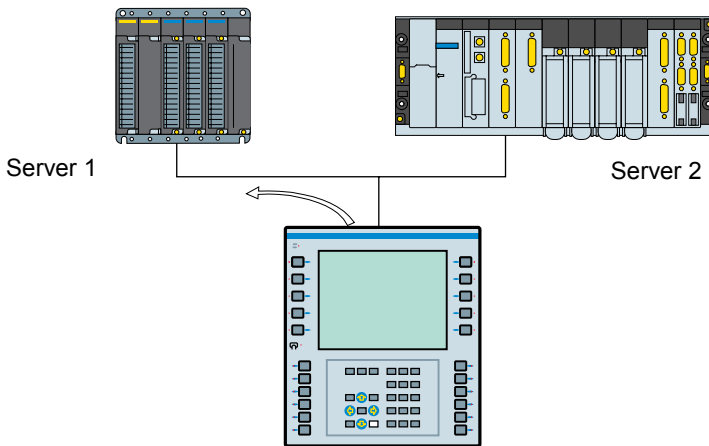
HINWEIS

In den Betriebshandbüchern der grafischen und alphanumerischen Terminals der MAGELIS-Reihe finden Sie den detaillierten Inhalt der Dialogtabelle.

6 - Gerätesymbol

6-1 Modbus/J-BUS Master

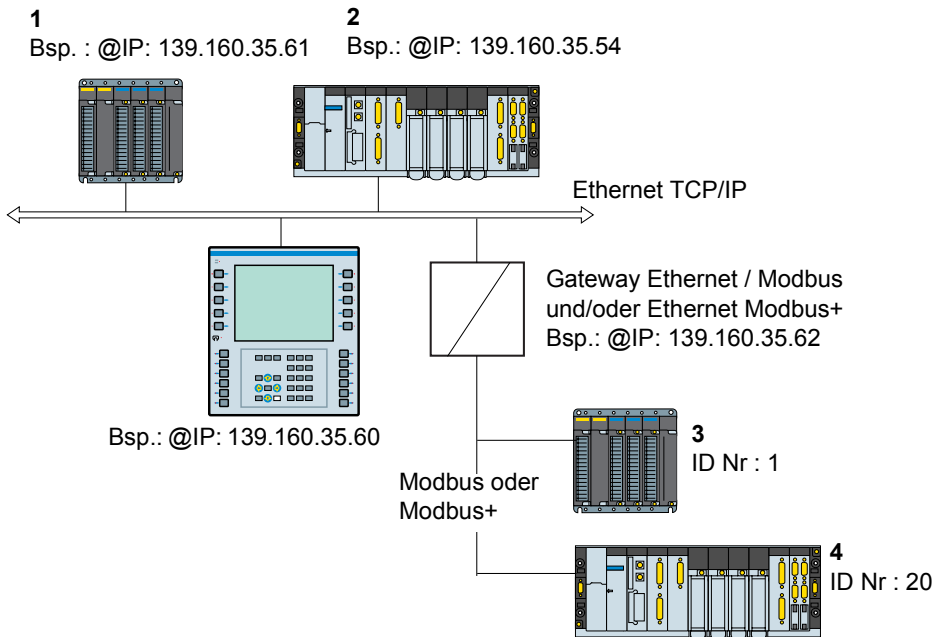
- Wählen Sie "Konfiguration / Gerätesymbol" im Menü "XBT L1000".
- Fügen Sie die für das XBT zugänglichen Geräteadressen hinzu.



- Slave-Nr.: Standardmäßig von XBT-L1000 auf 1 eingestellt.
 - bei MODBUS: 1 bis 247
 - bei JBUS: 1 bis 255

6-2 Ethernet TCP/IP Modbus

- Wählen Sie "Konfiguration / Gerätesymbol" im Menü "XBT L1000".
- Fügen Sie die für das XBT zugänglichen IP-Geräteadressen hinzu.



XBT-Terminal verwendeten Adressen (Konfiguration im Menü "XBT-L1000") :

1- 139.160.35.61 : ID Nr. nicht verwendet (Standardmäßig auf 255 eingestellt).

2- 139.160.35.54 : ID Nr. nicht verwendet (Standardmäßig auf 255 eingestellt).

3- 139.160.35.62 : ID Nr. : 1

4- 139.160.35.62 : ID Nr. : 20

ID Nr. : Slave-Adresse

Dieser Index ist nur verwendet, um ein XBT mit einem Modbus Slave oder Modbus Plus in einem TCP/IP Netz durch ein Gateway anzubinden.

IP-Adresse:

Jedes an das Netzwerk angebundene Gerät muß eine **einmalige IP-Adresse** aufweisen.

Das XBT-L1000 verfügt über die IP Standard-Geräteadresse (SPS) 84.0.0.0.

Jede Ziffer einer IP-Adresse kann eine Zahl zwischen 0 und 255 sein.

HINWEIS

Die Standardadresse des XBT-L1000 muß geändert und an die im Ethernet-Netzwerk verwendeten IP-Adressen angepasst werden.

7 - Protokollparameter

7-1 Modbus/J-BUS Master

Wählen Sie unter XBT-L1000 "Konfiguration / Protokollparameter" (siehe untenstehende Tabelle).

Im Betriebshandbuch des Datenverarbeitungssystems (SPS oder Rechner) finden Sie Anweisungen zum Schreiben der Konfigurationstabellen.

Eigenschaften	RTU (8 Bit)
Codierungssystem	Binärcode über 8 Bit
Bit pro Zeichen - Startbit - Signifikante Bits - Parität - Stoppbit - Geschwindigkeit	1 8 Gerade/Ungerade/Ohne 1 600/1200/2400/4800/9600/19200 Baud
Aufbau der Nachricht: - Text der Nachricht - Kontrolle - Ende des Frames	MODBUS-Frame CRC Stille über 3 Zeichen
Schnittstellentypen	RS232C RS422 / RS485
Timeout bei ausbleibender Antwort Timeout der Kommunikation	0 bis 6500 s = 0 bedeutet, daß kein Timeout verwaltet wird.
Timeout bei ausbleibender Antwort Timeout-zwischenzeichen	0,1s bis 10s 4 bis 500 Zeichen
Nur XBT F : Anzahl der Wiederholungen	1 bis 3

8-2 J-BUS Master

Art des unterstützten Objekts	Mnemonic (Syntax)	Identifizierung der Mnemonics
Bit	% MWi:Xj	i: (0...65535) j: (0...15)
Wort	% MWi	i: (0...65535)
Doppelwort	% MDi	i: (0...65535)
Gleitkommawert	% FDi	i: (0...65535)
Kette	% CHi	i: (0...65535)

Anmerkung bezüglich des Protokolls J-BUS Master

Doppelwort und Gleitkommawert werden folgendermaßen verwaltet:

- Hochwertig = Wort n
- Niederwertig = Wort n+1

(Stellen Sie sicher, daß das angeschlossene Gerät dieselbe Darstellung verwendet).

9 - Inbetriebnahme Modbus / J-BUS Master

9-1 Kabel

SPS	Physische Verbindung	Referenz	Länge
TSX Quantum	RS232C	XBT-Z9710*	2,5 m
Modicon 984	RS232C	XBT-Z9710*	2,5 m
Modicon Micro	RS232C	XBT-Z9711*	2,5 m
Gateway Modbus/Ethernet	RS232C	XBT-Z9713	2,5 m

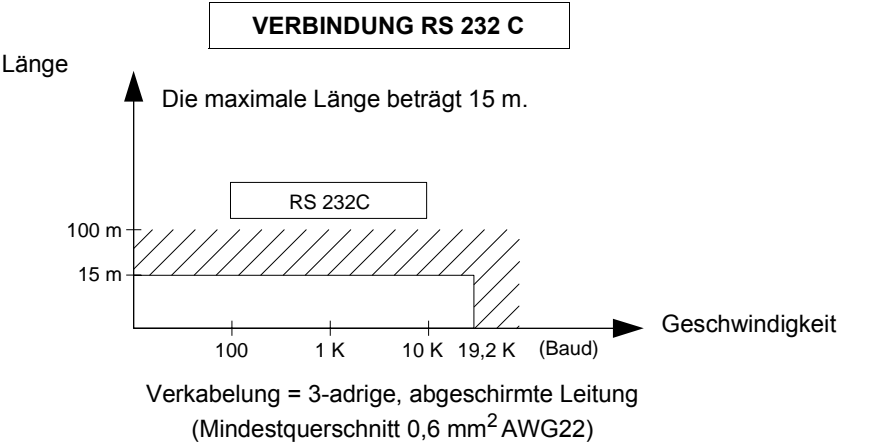
* Fügen Sie das mit dem TXBT-Terminal zu dessen Anschluss mitgelieferte Kabel TCCX CB 20 002 hinzu.

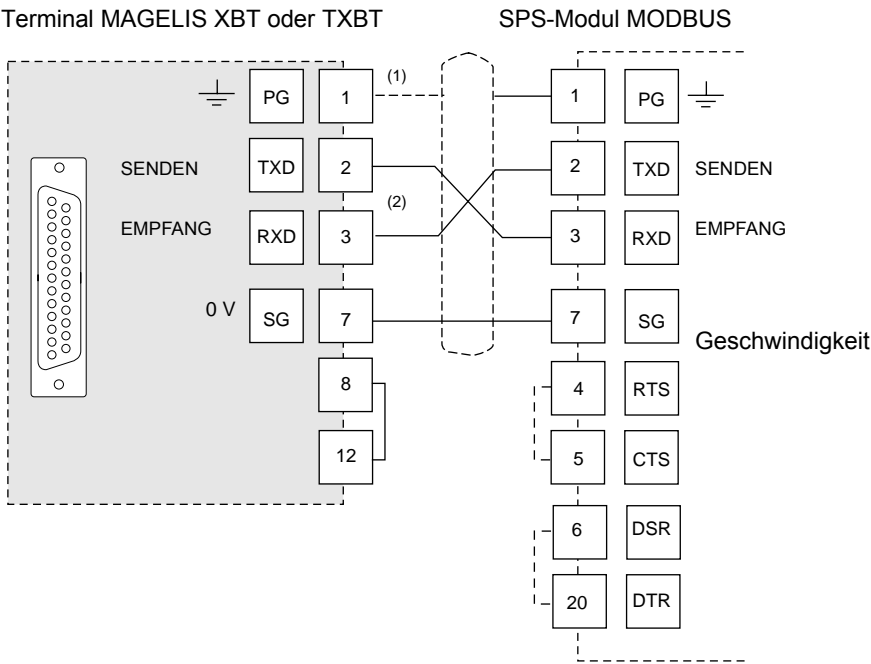
HINWEIS : Modbus/ Ethernet Gateway Nr. : 174CEV30010

Gerät 1	Gerät 2	Referenz	Kommentare
Magelis actuel	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	Auf der MiniDin-Seite haben die Kabel keinen Reiter --> Kommunikationsparameter auf 19200 Baud ohne Parität forciert
XBT-N401	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	
XBT-N200 und XBT-N400	Twido	XBT-Z978 (RJ455 <--> MiniDin)	
XBT-NU400	Ultima	XBT-Z938 (SUBD25 <--> RJ455)	
XBT-N401	Quantum/984	XBT-Z9710	
	Momentum	XBT-Z9711	

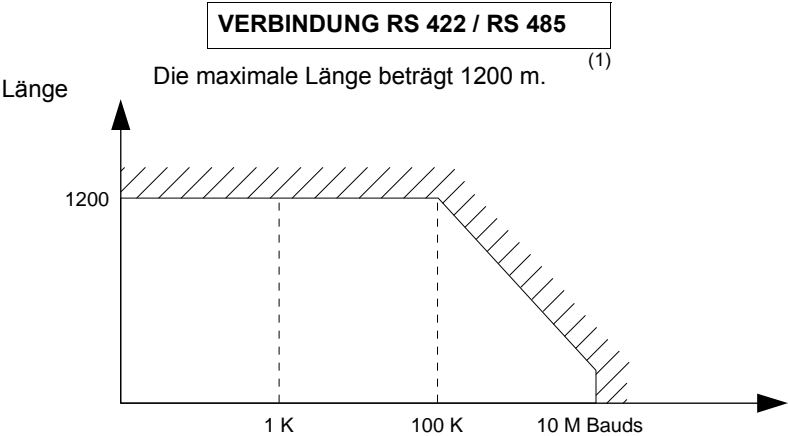
9-2 Übersicht

DEUTSCH



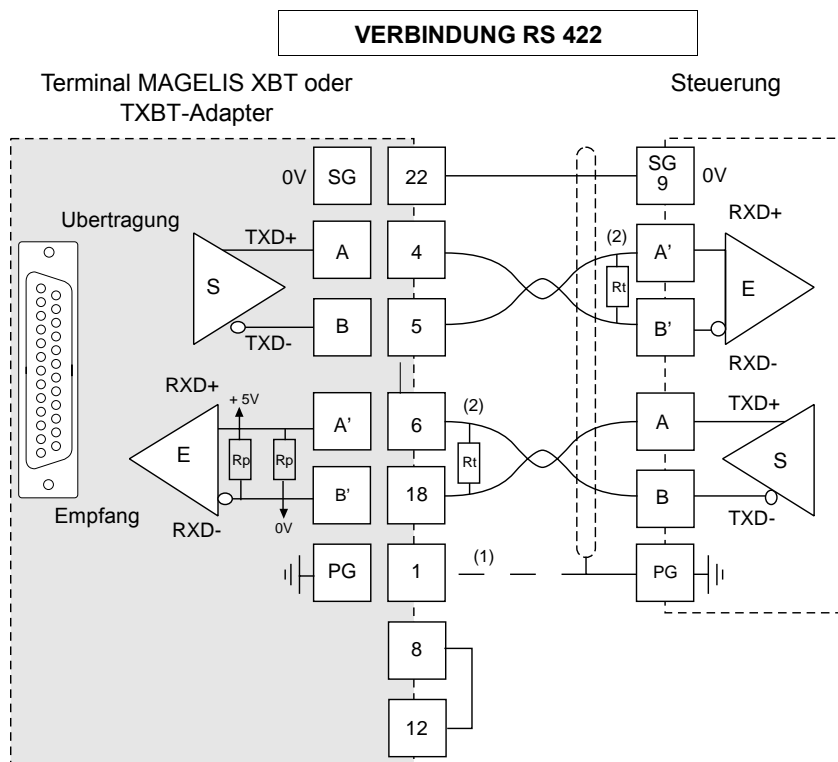


- (1) Der Anschluss der Abschirmung an beiden Kabelenden ist von den elektrischen Betriebsbedingungen der Anlage abhängig.
- (2) Bei bestimmten Konfigurationen ist es nicht erforderlich, die Anschlussstifte 2 und 3 umzukehren. Bitte beachten Sie die Dokumentation der verwendeten Steuerung.



Verkabelung = 2 Paar gedrillte, abgeschirmte Kabel
(Mindestquerschnitt $0,6 \text{ mm}^2$ AWG22 plus OV).

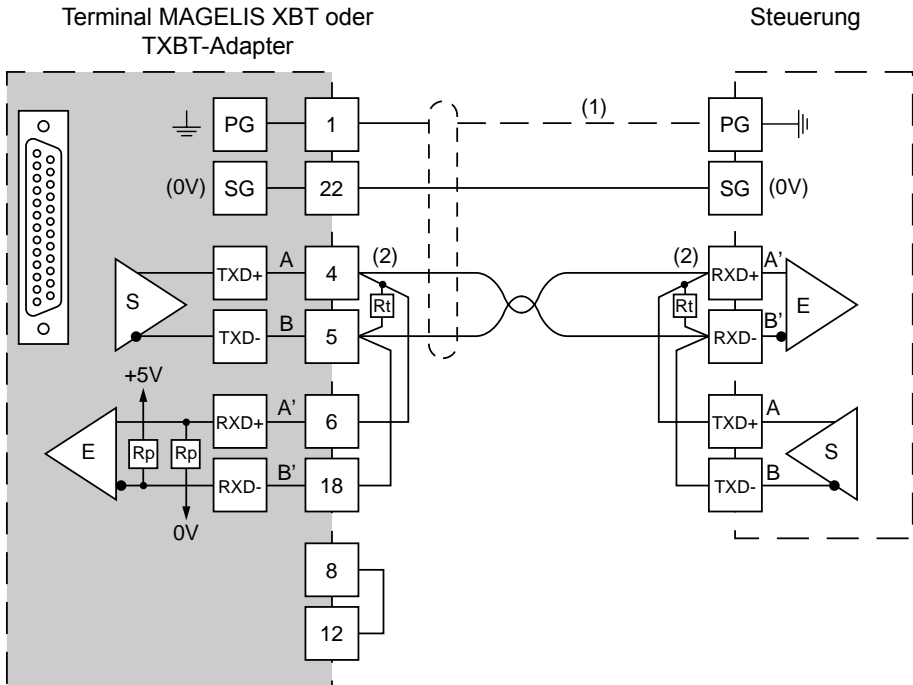
(1) DIE MAXIMALE LÄNGE EINER VERBINDUNG DES TYP RS 422/485 BETRÄGT 1200M - UNTER DEM VORBEHALT, DAß DAS (DIE) AN DAS XBT-TERMINAL ANGESCHLOSSENE(N) GERÄT(E) KEINE STRENGEREN EINSCHRÄNKUNGEN ERFORDERT/N.



- (1) Der Anschluss der Abschirmung an beiden Kabelenden ist von den elektrischen Betriebsbedingungen der Anlage abhängig.
- (2) Rt: Leitungsanpassungswiderstand (normalerweise 110Ω).

HINWEIS: Die Widerstände Rp ($4,7 \text{ k}\Omega$) sind im XBT integriert.

VERBINDUNG RS 485



- (1) Der Anschluss der Abschirmung an beiden Kabelenden ist von den elektrischen Betriebsbedingungen der Anlage abhängig.
- (2) Rt: Leitungsanpassungswiderstand (normalerweise 110 Ω).

HINWEIS : Die Widerstände Rp (4,7 kΩ) sind in die XBT eingebaut. Ausgenommen ist davon der XBT NU400, der einen Widerstand zu Rp = 470Ω besitzt.

10 - Inbetriebnahme Ethernet TCP/IP Modbus

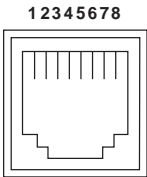
Anbindung an das Ethernet-Netzwerk

Das XBT-F für Ethernet (XBT-F/FC●●●6●●) weist einen standardisierten Anschluss des Typs RJ 45 auf. Die entsprechenden Anschlusskabel sind in jedem Fachhandel erhältlich.

In einer industriellen Betriebsumgebung muß eine Leitung aus zwei verdrehten und abgeschirmten Kabelpaaren mit einem Widerstand von $100\ \Omega \pm 15\ \Omega$ (1 bis 16 MHz) verwendet werden.

Max. Schwächung 11,5 dB / 100 m, max. Länge 100 m.

Anschluss der Verbindungsstifte 10/100 Basis T (RJ 45):



Anschlussstift	Signal
1	TD +
2	TD -
3	RD +
4	kein Anschluss
5	kein Anschluss
6	RD -
7	kein Anschluss
8	kein Anschluss

11 - Diagnose

Verhalten bei Fehler (Modbus Master und Ethernet TCP/IP Modbus)

- Anzeige von "??????" bei Übertragungsfehler:
Format/ Parität/ CRC/ Nicht-Beantwortung oder Ausnahmeantwort.
- Anzeige eines Kreuzes für Grafikobjekte bei fehlender Antwort oder gestörter Kommunikationsfunktion.
- Keine Wiederholung bei ausbleibender Antwort.

MODBUS MASTER:

- **Zähler 1** : Anzahl vom Master **ohne** CRC-Fehler empfangener Antworten
- **Zähler 2** : Anzahl vom Master **mit** CRC-Fehler empfangener Nachrichten
- **Zähler 3** : Anzahl vom Master empfangener Ausnahmeantworten
Ausnahmeantworten:
 - Funktionscode unbekannt
 - Adresse ungültig
 - Daten ungültig
 - SPS nicht bereit
 - ACK (Quittierung)
 - NACK (kein Quittierung)
 - Schreibfehler
 - Überlappung der Schutzbereiche
- **Zähler 4** : Anzahl vom Master gesendeter Broadcast-Requests
- **Zähler 5** : Anzahl Requests ohne Antwort
- **Zähler 6** : Anzahl vom Master empfangener Antworten "SPS nicht bereit"
- **Zähler 7** : Anzahl empfangener fehlerhafter Zeichen (Format, Parität, Overrun...)
- **Zähler 8** : Anzahl ordnungsgemäß ausgeführter Requests (bei Lese-Requests für den Slave-Ereigniszähler wird dieser Zähler nicht inkrementiert)

Achtung: Wenn Ihr Modul nicht hundertprozentig Modbus- oder J-Bus-kompatibel ist, d.h. wenn es beim Schreiben nicht 125 Wörter und beim Lesen nicht 123 Wörter akzeptiert, dann dürfen keinesfalls aufeinander folgende Wortseiten erstellt werden, die die vom Steuerungsmodul anerkannte Höchstlänge überschreiten würden.
Beispiel: Telemecanique SCM22 akzeptiert max. 120 Wörter, Telemecanique SCG116 max. 14 Wörter.

Anmerkung: Broadcasting wird nicht verwaltet.

Ethernet TCP/IP Modbus:

Diagnose mit Hilfe der Informationen der Systemseite des XBT-Protokolls:

Der Anwender kann auf folgende Informationen zugreifen:

- In der Anwendung L1000 konfigurierte IP-Adresse
- Unternetz-Maske
- Gateway-Adresse
- MAC-Adresse
- Baud Geschwindigkeit

12 - Anhang

12-1 Internes Datum und Uhrzeit

Um das Datum und die Uhrzeit der Terminals einstellen zu können, besteht unter XBT-L1000 die Möglichkeit zur Definition alphanumerischer Felder, die über interne Variablen adressiert werden.

Terminals XBT-H-P-E-HM

MODBUS	JBUS MASTER
XBT-Gerät Variable vom Typ 40001 + i i=5000 für das Datum i=5000 für die Zeit Variables Format : Folge Typ : ascii Länge : 8 Datumsformat : TT/ MM/ JJ Zeitformat : HH : MM : SS	XBT-Gerät Variable vom Typ %CH i=5000 für das Datum i=5000 für die Zeit Variables Format : Folge Typ : ascii Länge : 8 Datumsformat : TT/ MM/ JJ Zeitformat : HH : MM : SS

Terminals XBT-F und TXBT-F

Gerät: XBT
Variablentyp: %MWi
Zwei Schreibweisen möglich:
Symbol: Jahrhundert i = 5000, Jahr i = 5001, Monat i = 5002, Tag_der_Woche i = 5003, Tag i = 5004, Stunde i = 5005, Minute i = 5006, Sekunde i = 5007
Typ: Dezimal
Länge: 2
Format: Wort

Oder

Symbol: Datum_ASCII i = 5010, Stunde_ASCII i = 5050
Typ: Kette
Länge: 6
Format: ASCII

Displays XBT-N

Ausrüstung XBT
Variablentyp % MWi
Symbol : Datum_ascii, i = 50000, Stunde_ascii, i = 50001
Formatmodell : Kette
Länge : 8
Format : ascii

12-2 Requests Modbus Master

Schreiben von n Wörtern

• Schreib Anforderung

Slave Nr.	Funktions- code 10	Adresse erstes Wort HW nw		Anzahl der Wörter HW nw		Anzahl der Byte	Wert der zu schreibenden Wörter	Kontrolle
1 Byte	1 Byte	2 Byte		2 Byte		1 Byte	n Byte	2 Byte

- Adresse des ersten Wortes: Gleiches Adressierungsfeld wie für Leseanforderung
- Anzahl der Wörter: ≤ 123
- Anzahl der Byte: Doppelte Anzahl der Wörter
- Wert der zu schreibenden Wörter: H'0000' bis H'FFFF'

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions- code 10	Adr. 1. ge- schrieb. Wort HW nw		Anzahl ge- schrieb. Wörter HW nw		Kontrolle
1 Byte	1 Byte	2 Byte		2 Byte		2 Byte

- Slave-Nr.: Entspricht Anforderung
- Adresse des ersten geschriebenen Wortes: Entspricht Anforderung
- Anzahl der geschriebenen Wörter: Entspricht Anforderung

Schreiben von 1 Wort

• Schreib Anforderung

Slave Nr.	Funktions- code 06	Adresse Wort HW nw		Wert HW nw		Kontrolle
1 Byte	1 Byte	2 Byte		2 Byte		2 Byte

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions- code 06	Adresse Wort HW nw		Wert HW nw		Kontrolle
1 Byte	1 Byte	2 Byte		2 Byte		2 Byte

Schreiben von 1 Ausgangsbit oder von 1 internen Bit

• Schreibanforderung

Slave Nr.	Funktions-code	Bitadresse		Bitwert	Kontrolle
	05	HW	nw		
1 Byte		2 Byte		2 Byte	2 Byte

- Adresse des Ausgangsbits bzw. des internen Bits: Entspricht der Adresse des im Slave zu lesenden Ausgangs (Ausgang 1 = 0, Ausgang 2 = 1 usw.).
- Wert der zu schreibenden Wörter: H'FF00': Bit ON
H'0000': Bit OFF

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions-code	Bitadresse		Bitwert	Kontrolle
	05	HW	nw		
1 Byte		2 Byte		2 Byte	2 Byte

Lesen von n internen Bits oder n Ausgangsbits

• Leseanforderung

Slave Nr.	Funktions-code	Bitadresse		Anzahl Bits	Kontrolle
	01	HW	nw	HW nw	
1 Byte		2 Byte		2 Byte	2 Byte

- Adresse des ersten Ausgangsbits bzw. internen Bits: Entspricht der Adresse des ersten im Slave zu lesenden Ausgangs (Ausgang 1 = 0, Ausgang 2 = 1 usw.).

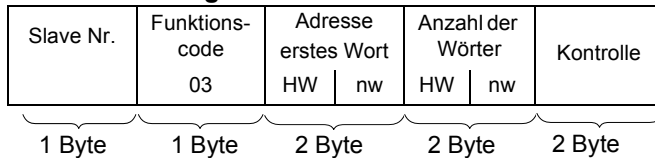
• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions-code	Anzahl der gelesenen Bytes	Wert der 8 ersten Ausgänge			Wert der 8 letzten Ausgänge	Kontrolle
	01		HW nw			HW nw	
1 Byte		1 Byte	2 Byte			2 Byte	2 Byte

- Slave-Nr.: Entspricht Anforderung
- Status des Ausgangsbits oder des internen Bits = H'0000 bis H'FFFF

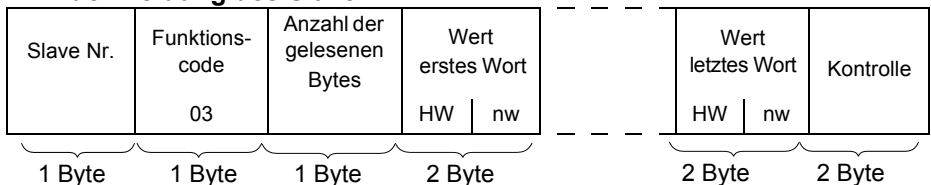
Lesen von n Wörtern

• Leseanforderung



- Adresse des ersten Wortes: Entspricht der Adresse des ersten zu lesenden Wortes im Slave.
- Anzahl der Wörter: ≤ 125

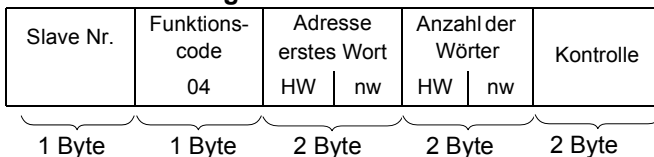
• Rückmeldung des Slave



- Slave-Nr.: Entspricht Anforderung
- Anzahl der gelesenen Bytes: 2 bis 250
- Wert der gelesenen Wörter: H'0000' bis H'FFFF'

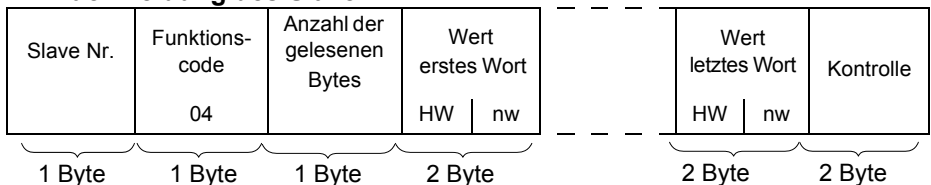
Lesen von n Eingangswörtern

• Leseanforderung



- Adresse des ersten Wortes: Entspricht der Adresse des ersten zu lesenden Wortes im Slave.

• Rückmeldung des Slave



- Slave-Nr.: Entspricht Anforderung
- Anzahl der gelesenen Bytes: 2 bis 250

Lesen von n Eingangsbits

• Leseanforderung

Slave Nr.	Funktions-code 02	Adresse erstes Bit HW nw		Bitwert HW nw		Kontrolle
1 Byte		1 Byte		2 Byte		2 Byte

- Adresse des Eingangsbits: Entspricht der Adresse des ersten im Slave zu lesenden Eingangs (Eingang 1 = 0, Eingang 2 = 1 usw.).

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions-code 02	Anzahl der gelesenen Bytes	Wert der 8 ersten Eingänge HW nw		Wert der 8 letzten Eingänge HW nw		Kontrolle
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte		2 Byte		2 Byte

- Slave-Nr.: Entspricht Anforderung
- Status des Eingangsbits: H'0000' bis H'FFFF'

Schreiben des Datenspeichers

• Schreibanforderung

Slave Nr.	Funktions-code 0D	Raster-länge	Unter-funktion 04	Anzahl der Wörter	Adresse erstes Wort	Daten (d)	Kontrolle
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	3 Byte		2 Byte

- Anzahl der zu schreibenden Wörter (16-Bit-Wörter) ≤ 122
- Datenfeld $2 \leq d \leq 244$ Byte

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions-code 0D	Frame-Länge 02	Unter-funktion 04	00	Kontrolle
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	3 Byte

Lesen des Datenspeichers

• Leseanforderung

Slave Nr.	Funktions-code	Frame-Länge	Unter-funktion	Anzahl der Wörter	Adresse erstes Wort	Kontrolle
0D	05	03				

1 Byte 1 Byte 1 Byte 1 Byte 1 Byte 3 Byte 2 Byte

- Anzahl der zu lesenden Wörter (16-Bit-Wörter) ≤ 122

• Rückmeldung des Slave

Slave Nr.	Funktions-code	Frame-Länge	Unter-funktion	Anzahl der Wörter	Adresse	Daten	Kontrolle
0D	03						

1 Byte 1 Byte 1 Byte 1 Byte 1 Byte 3 Byte 2n Byte 2 Byte

- Datenfeld $2 \leq d \leq 244$ Byte

Lesen der Zähler Nr. 1 bis 8 und Nullsetzen der Zähler

• Frage

Slave Nr.	Funktions-code	Unter-funktion	Daten (d)	Kontrolle
08	00xx	0000		

1 Byte 1 Byte 2 Byte 2 Byte 2 Byte

- Ein Unterfunktionscode für jede Funktion

- Lesen Zähler 1: 0x000B
- Lesen Zähler 2: 0x000C
- Lesen Zähler 8: 0x0012
- Nullsetzen Zähler: 0x000A

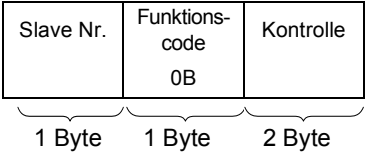
• Antwort

Slave Nr.	Funktions-code	Unter-funktion	Daten (d)	Kontrolle
08	00xx			

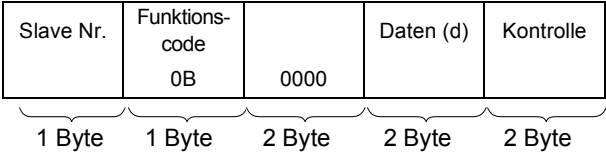
1 Byte 1 Byte 2 Byte 2 Byte 2 Byte

Lesen Ereigniszähler (Nr. 9)

• Leseanforderung



• Rückmeldung



Unterstützte MODBUS/J-BUS-Funktionen

Code		Unterfunktion		Art der Funktion
Hex.	Dezimal	Hex.	Dezimal	
01	01	-	-	Lesen von n internen Bits oder n Ausgangsbits
02	02	-	-	Lesen von n Eingangsbits
03	03	-	-	Lesen von n Wörtern, wobei $n \leq 125$
04	04	-	-	Lesen von n Eingangswörtern
05	05	-	-	Schreiben von 1 Ausgangsbit
06	06	-	-	Schreiben von 1 Wort
10	16	-	-	Schreiben von n Wörtern, wobei $n \leq 123$
0D	13	04	04	Schreiben in Datenspeicher von über 3 Byte codierter Adresse
0D	13	03	03	Lesen im Datenspeicher von über 3 Byte codierter Adresse

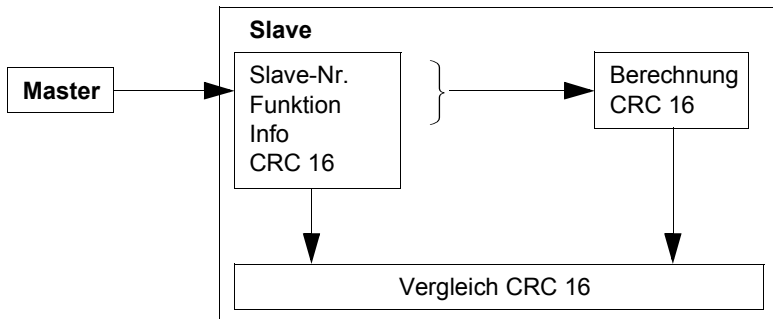
12-3 Berechnung der Frame-Prüfsumme (CRC) Modbus Master

Der Master sendet eine Anforderung, nachdem er Folgendes angegeben hat:

- Slave-Nr.
- Funktionscode
- Funktionsparameter

Er berechnet das CRC und sendet es als Kontrollwort (CRC 16).

Sobald der Slave die Anforderungsnachricht erhält, speichert er sie, berechnet den CRC-Prüfwert und vergleicht diesen mit dem empfangenen CRC 16.



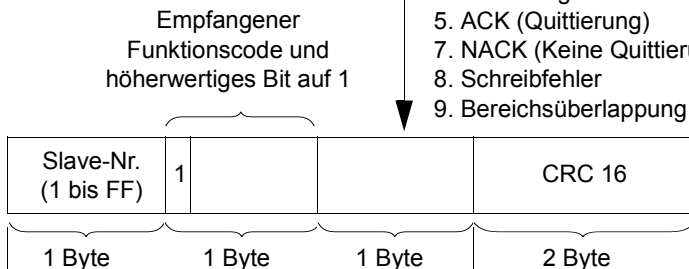
Ist die empfangene Nachricht nicht korrekt (Nicht-Übereinstimmung des CRC 16), so antwortet der Slave nicht.

Wenn die empfangene Nachricht gültig ist, der Slave sie jedoch nicht verarbeiten kann (fehlerhafte Adresse, ungültige Daten usw.), gibt er eine Ausnahmemeldung zurück.

Inhalt einer Ausnahmeanantwort

Ausnahmecodes

1. Funktionscode unbekannt*
2. Adresse ungültig*
3. Daten ungültig*
4. Steuerung nicht bereit
5. ACK (Quittierung)
7. NACK (Keine Quittierung)
8. Schreibfehler
9. Bereichsüberlappung



Beispiel

Anforderung:

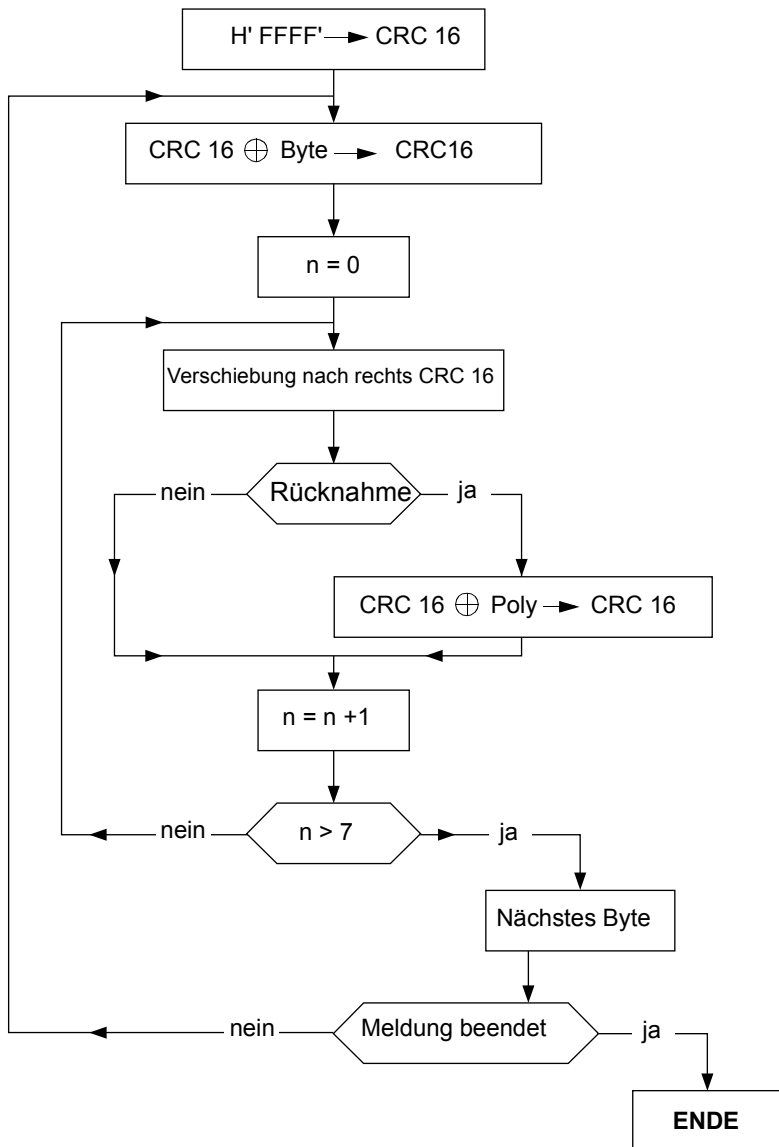
1	9	0	0	0	0	CRC 16
---	---	---	---	---	---	--------

Antwort:

1	89 _H	1	CRC 16
---	-----------------	---	--------

* Der XBT-Slave verwaltet nur diese Codes.

Algorithmus zur Berechnung des CRC 16



⊕ = Exklusiv-Oder

n = Anzahl der Informationsbits

Poly = Polynom zur Berechnung des CRC 16 = 1010 0000 0000 0001
 (Generator-Polynom = $1 = X^2 + X^{15} + X^{16}$). Das erste gesendete Byte in
 CRC 16 ist das niederwertige Byte.

ANMERKUNGEN:

Contenuto

1 - Versioni minime dei terminali e dei programmi	91
2 - Installazione del protocollo: avviare XBT-L1000	91
3 - Principio di funzionamento	91
4 - Contenuto della tabella di dialogo	92
5 - Impostazione della tabella di dialogo	95
6 - Simbolo apparecchiatura	95
6.1 - Modbus/J-BUS Master	95
6.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	96
7 - Parametri protocolli	97
7.1 - Modbus/J-BUS Master	97
7.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	98
8 - Oggetti supportati	98
8.1 - Modbus Master/Ethernet TCP/IP Modbus	98
8.2 - J-BUS Master	99
9 - Realizzazione collegamento Modbus/J-BUS Master	99
9.1 - Cavi	99
9.2 - Schemi	100
10 - Realizzazione del collegamento Ethernet TCP/IP Modbus	104
11 - Diagnostica	105
12 - Allegati	106
12.1 - Data ed ora interne	106
12.2 - Richieste Modbus Master	107
12.3 - Calcolo di controllo di trama (CRC) Modbus Master	113

1 - Versioni minime dei terminali e dei programmi

Il protocollo Ethernet TCP/IP Modbus è disponibile unicamente sui XBT-F/FC●●6●● programmati con XBT-L1000 versione V3.70 minimo.

2 - Installazione del protocollo: avviare XBT-L1000

Osservazione:

Le stazioni grafiche TXBT non supportano il protocollo Jbus

I TXBT non si collegano agli automatismi della serie 7 modelli 40 e TSX17.

Si collegano ai TSX Micro (TSX 37●●), TSX Premium (TSX 57●●), TSX Quantum (140 CPU●●●) e TSX Momentum (171CC●●).

Gli XBT-F/FC●●6●● supportano il protocollo Ethernet TCP/IP Modbus e non supportano il protocollo Ethernet TCP/IP XWAY.

I TXBT supportano il protocollo Ethernet TCP/IP XWAY e non supportano il protocollo Ethernet TCP/IP Modbus.

Due casi:

- Attualmente non è installato alcun protocollo:
si apre automaticamente la finestra di dialogo "Installa protocollo".
- Se è già stato installato un protocollo, è possibile aggiornare la versione corrente oppure installare un altro protocollo.
In questo caso: chiudere tutte le applicazioni,
selezionare File e successivamente Installa protocollo.

3 - Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento dell'XBT è fondato su una "tabella di dialogo" che si trova nel PLC (Slave) (o server nel caso di Ethernet).

L'XBT compie 3 tipi di operazioni:

- su iniziativa dell'automatismo,
- su iniziativa dell'operatore,
- di propria iniziativa.

4 - Contenuto della tabella di dialogo

La tabella di dialogo varia a seconda dell'XBT selezionato. L'elenco di seguito riportato indica le funzioni accessibili e la tabella predefinita per ciascun tipo di terminale.

FUNZIONI	XBT H XBT-HM 00•010	XBT H XBT-HM 02•010	XBT H XBT-HM 01•010	XBT H XBT-HM 01•110	XBT P 00•010	XBT P 02•010	XBT P 02•110	XBT E 01•010	XBT E 01•110	XBT PM 02•010	XBT PM 02•110
Immagini TFS											
Immagini tasti sistema											
Immagini tasti numerici											
Controllo della comunicazione											
Aggiornamento data e ora PLC											
Numero pagina visualizzata											
Numero dell'ultimo campo immesso											
Numero ultimo allarme acquisito											
Stato - Report											
Percentuale di memoria occupata nella cronologia											
Numero pagina da elaborare											
Numero del campo da immettere											
Comando di stampa											
Abilitazione di scrittura tabella											
Azzeramento cronologia											
Comando accensione LED TFS											
Comando accensione LED TFD											
Blocco TFS											
Blocco tasti sistema											
Blocco tasti numerici											
Tabella degli allarmi											
Aggiornamento data e ora dell'XBT											
Tabella di stampa in formato libero											

- TFS : Tasto di funzione statico
- TFD : Tasto di funzione dinamico
- : Funzioni selezionate in base alle impostazioni predefinite nell'XBT-L1000
- : Altre funzioni disponibili
- : Non disponibile

Apparecchiatura master: tabella di dialogo principale

FUNZIONI	XBT-F01/F02	XBT-F03	XBT-FC
Immagini tasti funzione statici			
Immagini tasti sistema			
Immagini tasti numerici			
Controllo della comunicazione			
Aggiornamento data e ora PLC pilota			
Numero pagina applicazione visualizzata			
Numero dell'ultimo campo immesso			
Numero ultimo allarme acquisito			
Ultimi gruppi di allarmi acquisiti			
Stato - Report			
Percentuale di memoria occupata nella cronologia			
Tracciati delle curve effettuati			
Identificazione applicazione			
Numero pagina da elaborare			
Numero del campo da immettere			
Comando di stampa			
Comando di tracciatura delle curve			
Abilitazione di scrittura tabella			
Trasferimento ricette non abilitato			
Azzeramento cronologia			
Accensione LED dei tasti funzione statici			
Intermittenza LED dei tasti funzione statici			
Accensione LED dei tasti funzione dinamici			
Intermittenza LED dei tasti funzione dinamici			
Blocco tasti funzione statici			
Blocco tasti sistema			
Blocco tasti numerici			
Tabella degli allarmi			
Aggiornamento data e ora del terminale			
Tabella di stampa in formato libero			

Altra apparecchiatura:

FUNZIONI	XBT-F01/F02	XBT-F03	XBT-FC
Numero ultimo allarme acquisito			
Numero ultimi gruppi di allarmi acquisiti			
Tabella di allarme			

: Funzioni selezionate in base alle impostazioni predefinite nell'XBT-L1000

: Altre funzioni disponibili

: Non disponibile

Apparecchiatura master: tabella di dialogo principale

N°	FUNZIONI	Funzione XBT N200 (1)	Immissione dati XBT N200 (2)	Funzione XBT N401 (1)	Immissione dati XBT N401 (2)	Funzione XBT N400 (1)	Immissione dati XBT N400 (2)	Funzione XBT NU400 (1)	Immissione dati XBT NU400 (2)
1	Tasti funzione								
2	Tasti sistema								
3	Tasti numerici								
4	Controllo della comunicazione								
5	Aggiornamento ora PLC								
6	Numero della pagina a display								
7	Numero dell'ultimo campo registrato								
22	N°ultimo allarme preso in conto								
8	Resoconto								
9	Tasso d'occupazione storico								
24	Tracciato curve effettuato								
30	Firma di applicazione								
31	Stato avanzato del terminale								
32	Ultima ricetta trasferita								
10	Numero della pagina da elaborare								
11	Numero del campo da registrare								
12	Comando Stampa								
33	Numero della ricetta da Trasferire								
25	Attivazione tracciato curve								
13	Abilitazione scrittura tabella								
26	Trasferimento ricette non abilitato								
14	Funzioni avanzate								
15	Comando dei LED								
16	Blocco tasti funzione								
17	Blocco tasti sistema								
18	Blocco tasti numerici								
34	Lingua del terminale								
19	Allarmi								
20	Aggiornamento ora								
21	Stampa formato libero								

Altra apparecchiatura :

FUNZIONI	XBT-N200	XBT-N400 XBT-NU400	XBT-N401
Numero ultimo allarme acquisito			
Tabella di allarme			

	: Funzioni selezionate in base alle impostazioni predefinite nell'XBT-L1000
	: Altre funzioni disponibili
	: Non disponibile

5 - Impostazione della tabella di dialogo

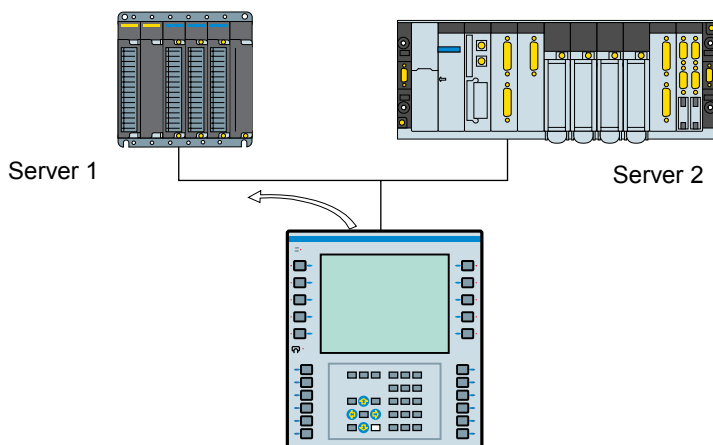
- Selezionare Imposta e successivamente Tabella di dialogo nel menu XBT L1000.
- Indicare l'indirizzo di inizio tabella e il tempo del ciclo.
- Costruire la tabella aggiungendo o togliendo le funzioni richieste dalla propria applicazione.

NOTA Per informazioni dettagliate sul contenuto della tabella di dialogo fare riferimento ai manuali d'uso dei terminali grafici e alfanumerici della gamma MAGELIS.

6 - Simbolo apparecchiatura

6-1 Modbus/J-BUS Master

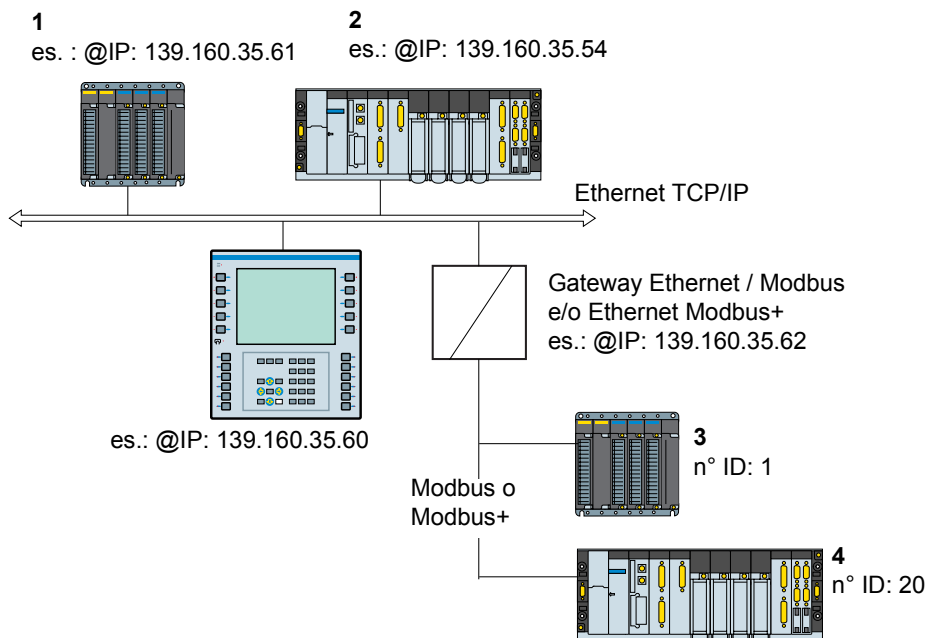
- Selezionare Imposta e successivamente Simbolo apparecchiatura nel menu XBT L1000.
- Aggiungere gli indirizzi delle apparecchiature che saranno accessibili dall'XBT.



- N° dello slave: in base alle impostazioni predefinite XBT-L1000 lo fissa a 1
 - in MODBUS: da 1 a 247,
 - in J-BUS: da 1 a 255.

6-2 Ethernet TCP/IP Modbus

- Selezionare Imposta e successivamente Simbolo apparecchiatura nel menu XBT L1000.
- Aggiungere gli indirizzi IP delle apparecchiature che saranno accessibili dall'XBT.



Indirizzi delle apparecchiature accessibili attraverso il terminale XBT (Configurate con XBT-L1000):

- 1 - 139.160.35.61 : n° ID non utilizzato (predefinito a 255)
- 2 - 139.160.35.54 : n° ID non utilizzato (predefinito a 255)
- 3 - 139.160.35.62 : n° ID : 1
- 4 - 139.160.35.62 : n° ID : 20

N° ID: indirizzi slave

Tale indice è utilizzato unicamente per consentire una comunicazione tra un terminale XBT su rete TCP/IP e uno slave Modbus o Modbus Plus con l'ausilio di un gateway.

Indirizzo IP delle apparecchiature (Automatismi)

Ciascuna apparecchiatura collegata alla rete deve avere un **indirizzo IP univoco**. XBT-L1000 propone un indirizzo IP predefinito per l'apparecchiatura (Automatismo) impostato su 84.0.0.0.

Lo quattro numero dell'indirizzo IP può essere compreso da 0 a 255.

NOTA Modificare questo indirizzo predefinito nell'XBT-L1000 per adattarlo agli indirizzi IP utilizzati sulla rete Ethernet.

7 - Parametri protocolli

7-1 Modbus/J-BUS Master

Selezionare Parametri protocolli nel menu Imposta di XBT-L1000 (vedere tabella seguente).

Per la scrittura delle tabelle di configurazione consultare il manuale di utilizzazione del sistema di elaborazione (PLC o calcolatore).

Caratteristiche	RTU (8 bit)
Sistema di codifica	8 bit codice binario
Numero di bit per carattere - start bit - bit significativi - parità - stop bit - velocità	1 8 pari/dispari/senza 1 600/1200/2400/4800/9600/19200 Baud
Organizzazione del messaggio - Messaggio - Controllo - Fine di trama	Trama MODBUS CRC Silenzio di 3 caratteri
Tipi d'interfaccia	RS232C RS422 / RS485
Time-out di non risposta Time-out fra caratteri Per XBT F soltanto : numero di ripetizioni	da 0,1s a 10s da 4 a 500 caratteri da 1 a 3

7-2 Ethernet TCP/IP Modbus

Selezionare Parametri protocolli nel menu Imposta di XBT-L1000 (vedere tabella seguente)

Configurazione XBT	
Indirizzo IP dell'XBT	Impostazione predefinita: 84.0.255.255
Maschera di sottorete	Impostazione predefinita: 0.0.0.0
Indirizzo IP del gateway	0.0.0.0 in assenza di gateway

NOTA Modificare l'indirizzo predefinito IP nell'XBT-L1000 per adattarlo agli indirizzi IP utilizzati sulla rete Ethernet.

8 - Oggetti supportati

8-1 Modbus Master/Ethernet TCP/IP Modbus

Tipo di oggetto supportato	Mnemonica (sintassi)	Identificatori di mnemonica	Mnemonica IEC 1131 (sintassi) per XBT-N
Bit di parola	400001 + i, j	i: (0...65535) j: (0...15)	% MWi:Xj
Bit interno e bit di uscita	00001 + i	i: (0...65535)	non supportato
Bit di ingresso	10001 + i	i: (0...65535)	non supportato
Registro di ingresso	30001 + i	i: (0...65535)	% Mi
Parola, parola doppia, mobile, stringa	400001 + i	i: (0...65535)	Parola, stringa % MWi parola doppia % MDi mobile % MFi

Osservazione sui protocolli Modbus Master/Ethernet TCP/IP Modbus:

La parola doppia e la parola mobile sono gestite come segue:

- Peso forte = parola n+1
- Peso debole = parola n

(controllare che l'apparecchiatura collegata abbia la stessa rappresentazione).

NOTA Sulle versioni protocolli Modbus Master strettamente anteriori a V1.4, la parola doppia e la parola mobile sono codificate come segue:

- Peso forte = parola n
- Peso debole = parola n+1

8-2 J-BUS Master

Tipo di oggetto supportato	Mnemonica (sintassi)	Identificatori di mnemonica
Bit	% MWi:Xj	i: (0...65535) j: (0...15)
Parola	% MWi	i: (0...65535)
Parola doppia	% MDi	i: (0...65535)
Mobile	% FDi	i: (0...65535)
Stringa	% CHi	i: (0...65535)

Osservazione relativa al protocollo J-BUS Master:

La parola doppia e la parola mobile sono gestite come segue:

- Peso forte = parola n,
- Peso debole = parola n+1

(controllare che l'apparecchiatura collegata abbia la stessa rappresentazione).

9 - Realizzazione collegamento Modbus/J-BUS Master

9-1 Cavi

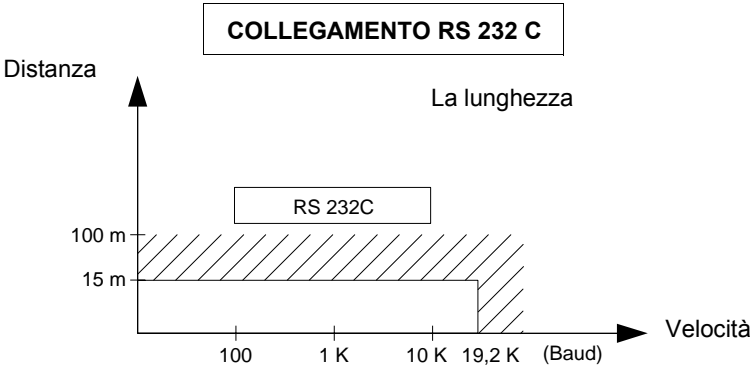
Automatismi	Collegamento fisico	Riferimento	Lunghezza
TSX Quantum	RS232C	XBT-Z9710*	2,5 m
Modicon 984	RS232C	XBT-Z9710*	2,5 m
Modicon Micro	RS232C	XBT-Z9711*	2,5 m
Gateway Modbus/Ethernet	RS232C	XBT-Z9713	2,5 m

* Aggiungere il cavo TCCX CB20 002 fornito con il terminale TXBT per collegare quest'ultimo.

NOTA Riferimento del gateway Modbus / Ethernet = 174CEV30010

Attrezzatura 1	Attrezzatura 2	Riferimento	Commenti
Magelis actuel	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	Questi cavi non comprendono lo strap lato MiniDin --> parametri di comunicazione forzati a 19200 Bds, senza parità
XBT-N401	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	
XBT-N200 e XBT-N400	Twido	XBT-Z978 (RJ455 <--> MiniDin)	
XBT-NU400	Ultima	XBT-Z938 (SUBD25 <--> RJ455)	
XBT-N401	Quantum/984	XBT-Z9710	
	Momentum	XBT-Z9711	

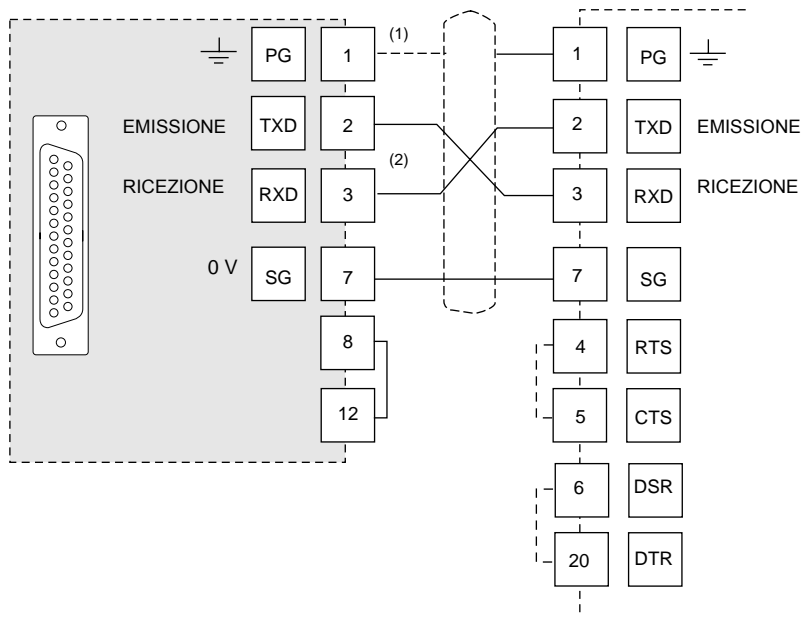
9-2 Schemi



Cablaggio = 3 fili schermati (sezione minima 0,6 mm² AWG22)

Terminale MAGELIS XBT o TXBT

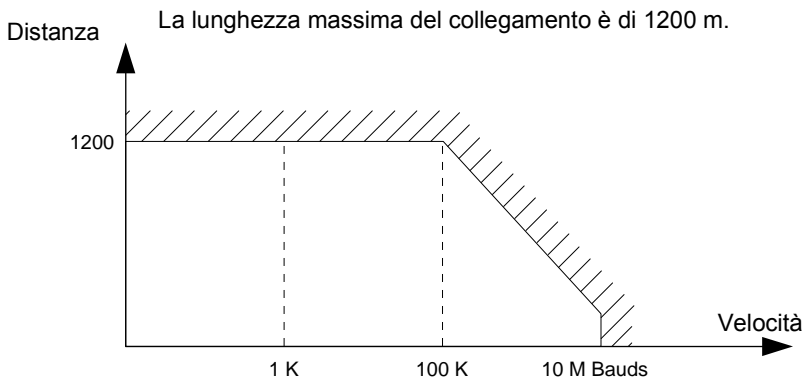
PLC modulo MODBUS



- (1) Il collegamento della schermatura alle due estremità dipende dai vincoli elettrici legati all'installazione.
- (2) In talune configurazioni non è necessario scambiare i poli 2 e 3. Consultare la documentazione.

COLLEGAMENTO RS 422 / RS485

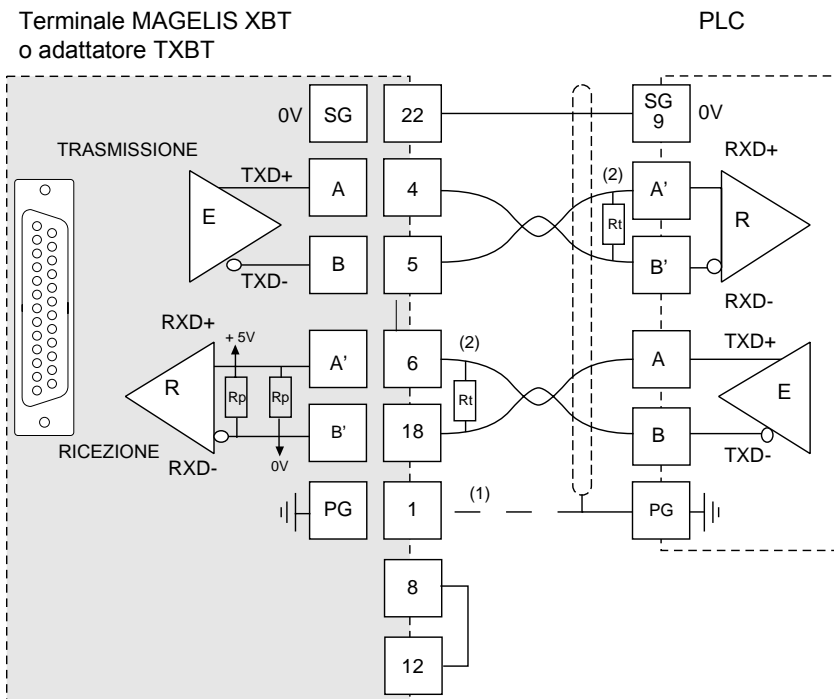
(1)



Cablaggio = 2 doppini intrecciati schermati sezione minima 0,6 mm² AWG22 (più OV)

(1) LA LUNGHEZZA MASSIMA TRAMITE IL COLLEGAMENTO RS 422/485
È DI 1200 M A MENO CHE L'APPARECCHIATURA O LE APPARECCHIATURE
COLLEGATE AL TERMINALE XBT NON IMPONGANO
LIMITAZIONI PIÙ RESTRITTIVE

COLLEGAMENTO RS 422

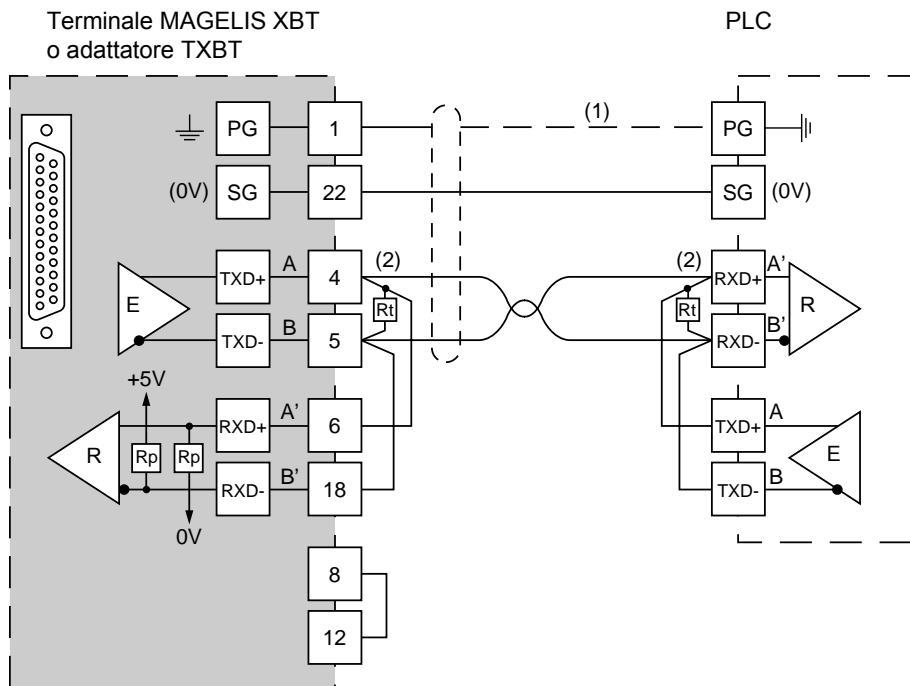


(1) Il collegamento della schermatura alle due estremità dipende dai vincoli elettrici legati all'installazione.

(2) R_t : resistenza di adattamento di linea (tipicamente 110 Ω).

NOTA: le resistenze R_p (4,7 k Ω) sono integrate nell'XBT.

COLLEGAMENTO RS 485



- (1) Il collegamento della schermatura alle due estremità dipende dai vincoli elettrici legati all'installazione.
- (2) R_t : resistenza di adattamento di linea (tipicamente 110 Ω).

NOTA : le resistenze R_p (4,7 k Ω) sono integrate all'interno delle XBT ad eccezione di XBT NU400 integrante una resistenza R_p = 470 Ω .

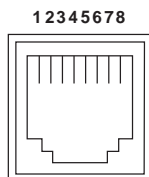
10 - Realizzazione del collegamento Ethernet TCP/IP Modbus

Collegamento alla rete Ethernet

L'XBT-F per Ethernet (XBT-F/FC●●●6●●) utilizza un connettore di tipo RJ 45 normalizzato. I cavi di collegamento sono ampiamente diffusi nel mercato.

In ambito industriale è obbligatorio utilizzare un doppino intrecciato schermato con impedenza $100 \Omega \pm 15 \Omega$ (da 1 a 16 MHz), attenuazione massima 11,5 dB / 100 m, lunghezza massima 100 m.

Piedinatura del connettore 10/100 base T (RJ 45):



Piedino	Segnale
1	TD +
2	TD -
3	RD +
4	non collegato
5	non collegato
6	RD -
7	non collegato
8	non collegato

11 - Diagnostica

Comportamento in caso di errore (Modbus Master e Ethernet TCP/IP Modbus)

- visualizzazione di: "??????" per errore di trasmissione:
formato/ parità/ CRC/ mancata risposta o risposta di eccezione.
- visualizzazione di una croce per gli oggetti grafici, in caso di mancata risposta o funzione di comunicazione in difetto,
- nessuna ripetizione su non risposta.

MODBUS MASTER:

- **CPT 1:** numero di risposte ricevute **senza** errore CRC dal master.
- **CPT 2:** numero di messaggi ricevuti **con** errore CRC dal master.
- **CPT 3:** numero di risposte d'eccezione ricevute dal master.
Le risposte d'eccezione sono:
 - codice funzione ignoto,
 - indirizzo errato,
 - dato errato,
 - PLC non pronto,
 - conferma,
 - non conferma,
 - errore di scrittura,
 - sovrapposizione di zone di protezione.
- **CPT 4:** numero di richieste di diffusione inviate dal master,
- **CPT 5:** numero di richieste rimaste senza risposta.
- **CPT 6:** numero di risposte "PLC non pronto" ricevute dal master.
- **CPT 7:** numero di caratteri ricevuti errati (formato, parità, overrun...).
- **CPT 8:** numero di richieste eseguite correttamente (la richiesta di lettura del contatore di eventi dello slave non incrementa tale contatore).

Attenzione: se il proprio accoppiatore non è al 100% compatibile Modbus o J-Bus, se non accetta 125 parole in scrittura e 123 parole in lettura, non si deve in nessun caso creare pagine di parole consecutive di lunghezza superiore a quella accettata dall'accoppiatore del proprio automatismo.

Esempi: Telemecanique SCM22 accetta un massimo di 120 parole,
 Telemecanique SCG116 accetta un massimo di 14 parole.

Osservazione: la diffusione non è gestita.

Ethernet TCP/IP Modbus:

Diagnostica a partire dai dati della pagina del protocollo di sistema XBT:

L'utilizzatore può accedere alle seguenti informazioni:

- indirizzo IP configurato nell'applicazione XBT-L1000
- maschera di sottorete
- indirizzo gateway
- indirizzo MAC
- velocità in Baud

12 - Allegati

12-1 Data ed ora interne

Per aver accesso alla data ed all'ora dei terminali, all'interno di XBT-L1000 è possibile definire dei campi alfanumerici indirizzati su variabili interne.

Terminali XBT-H-P-E-HM

MODBUS	JBUS MASTER
Attrezzatura XBT Variabile di tipo 40001 + i i=5000 per la data i=5000 per l'ora Formato variabile: stringa Tipo : ascii Lunghezza : 8 Formato della data : GG/ MM/ AA Formato dell'ora : HH : MM : SS	Attrezzatura XBT Variabile di tipo %CH i=5000 per la data i=5000 per l'ora Formato variabile: stringa Tipo : ascii Lunghezza : 8 Formato della data : GG/ MM/ AA Formato dell'ora : HH : MM : SS

Terminali XBT-F e TXBT-F

Apparecchiatura XBT
Variabile di tipo %MWi
Due sintassi possibili:
Simbolo: secolo i = 5000, anno i = 5001, mese i = 5002, giorno_di_settimana i = 5003, giorno i = 5004, ora i = 5005, minuto i = 5006, secondo i = 5007
Formato tipo: decimale
Lunghezza: 2
Formato: parola

OPPURE

Simbolo: data_ascii i = 5010, ora_ascii i = 5050
Formato tipo: stringa
Lunghezza: 6
Formato: ascii

Display XBT-N

Attrezzatura XBT
Variabile di tipo % MWi
Simbolo : Data_ascii, i = 50000, ora_ascii, i = 50001
Formato tipo : catena
Lunghezza : 8
Formato : ascii

12-2 Richieste Modbus Master

Scrittura di n parole

• Richiesta di scrittura

N° slave	Codice funzione	Indirizzo 1° parola		Numero di parole		Numero di byte	Valori delle parole da scrivere	Controllo
	10	PF	pf	PF	pf			
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		1 byte	n bytes	2 byte

- indirizzo della 1° parola: stesso campo d'indirizzamento di quello per la richiesta di lettura
- numero di parole: ≤ 123
- numero di byte: 2 volte il numero di parole
- valore delle parole da scrivere: da H'0000' a H'FFFF'

• Risposta slave

N° slave	Codice funzione	Indirizzo 1° parola scritta		Numero di parole scritte		Controllo
	10	PF	pf	PF	pf	
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

- N° slave: idem richiesta
- indirizzo della 1° parola scritta: idem richiesta
- numero di parole scritte: idem richiesta

Scrittura di 1 parola

• Richiesta di scrittura

N° slave	Codice funzione	Indirizzo parola		Valore		Controllo
	06	PF	pf	PF	pf	
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

• Risposta slave

N° slave	Codice funzione	Indirizzo parola		Valore		Controllo
	06	PF	pf	PF	pf	
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

Scrittura di 1 bit di uscita e interno

• Richiesta di scrittura

N° slave	Codice funzione 05	Indirizzo del bit PF pf		Valore del bit	Controllo
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte	2 byte

- indirizzo del bit di uscita o interno: corrisponde all'indirizzo dell'uscita da leggersi nello slave (uscita 1 = 0, uscita 2 = 1, ecc.)
- valore delle parole da scrivere: H'FF00': bit ON
H'0000': bit OFF

• Risposta slave

N° slave	Codice funzione 05	Indirizzo del bit PF pf		Valore del bit	Controllo
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte	2 byte

Letture di n bit di uscita e interno

• Richiesta di lettura

N° slave	Codice funzione 01	Indirizzo 1° bit PF pf		Numero di bit PF pf		Controllo
1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

- indirizzo del primo bit di uscita o interno: corrisponde all'indirizzo della prima uscita da leggersi nello slave (uscita 1 = 0, uscita 2 = 1, ecc.)

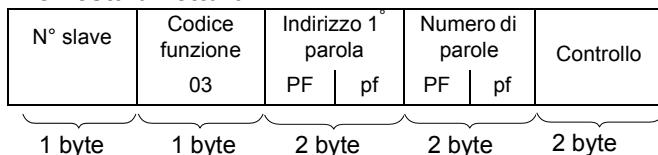
• Risposta slave

N° slave	Codice funzione 01	Numero di bit letti	Valore delle 8 prime uscite PF pf		Valore delle 8 ultime uscite PF pf		Controllo
1 byte	1 byte	1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

- N° slave: idem richiesta
- stato del bit di uscita o interno: da H'0000' a H'FFFF'

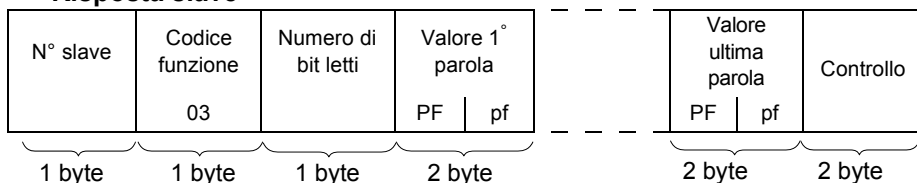
Lettura di n parole

• Richiesta di lettura



- indirizzo della 1° parola: corrisponde all'indirizzo della prima parola da leggere nello slave.
- numero di parole: ≤ 125

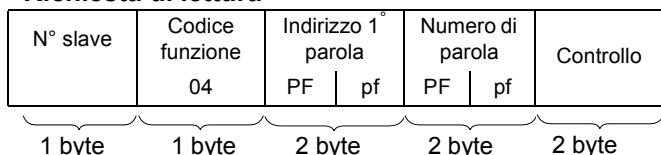
• Risposta slave



- N° slave: idem richiesta
- numero di byte letti: da 2 a 250
- valore delle parole lette: da H'0000' a H'FFFF'

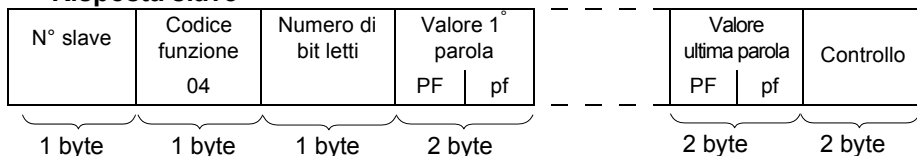
Lettura di n parole di ingresso

• Richiesta di lettura



- indirizzo della 1° parola: corrisponde all'indirizzo della prima parola da leggere nello slave.

• Risposta slave



- N° slave: idem richiesta
- numero di byte letti: da 2 a 250

Lettura di n bit di ingresso

• Richiesta di lettura

N° slave	Codice funzione	Indirizzo 1° bit		Valore del bit		Controllo
	02	PF	pf	PF	pf	
1 byte		1 byte		2 byte		2 byte

- indirizzo del bit di ingresso: corrisponde all'indirizzo del primo ingresso da leggersi nel slave (ingresso 1 = 0, ingresso 2 = 1, ecc.).

• Risposta slave

N° slave	Codice funzione	Numero di bit letti	Valore dei primi 8 ingressi		Valore degli ultimi 8 ingressi		Controllo
	02		PF	pf	PF	pf	
1 byte		1 byte	2 byte		2 byte		2 byte

- N° slave: idem richiesta
- stato del bit di ingresso: da H'0000' a H'FFFF'

Scrittura della memoria di dati

• Richiesta di scrittura

N° slave	Codice funzione	Lunghezza trama	Sotto funzione	Numero di parole	Indirizzo 1° parola	dati (d)	Controllo
	0D		04				
1 byte		1 byte	1 byte	1 byte	3 byte		2 byte

- numero di parole da scrivere (parole di 16 bit) ≤ 122
- campo di dati $2 \leq d \leq 244$ byte

• Risposta slave

N° slave	Codice funzione	Lunghezza trama	Sotto funzione	00	Controllo
	0D	02	04		
1 byte		1 byte	1 byte	1 byte	3 byte

Lettura della memoria di dati**• Richiesta di lettura**

N° slave	Codice funzione	Lunghezza trama	Sotto funzione	Numero di parole	Indirizzo 1° parola	Controllo
0D	05	03				

1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 3 byte 2 byte

- numero di parole da leggere (parole di 16 bit) ≤ 122

• Richiesta di lettura

N° slave	Codice funzione	Lunghezza trama	Sotto funzione	Numero di parole	Indirizzo	Dati	Controllo
0D	03						

1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 1 byte 3 byte 2n byte 2 byte

- campo di dati $2 \leq d \leq 244$ byte

Lettura dei contatori da n° 1 a 8 e azzeramento dei contatori**• Richiesta**

N° slave	Codice funzione	Sotto funzione	Dati (d)	Controllo
08	00xx	0000		

1 byte 1 byte 2 byte 2 byte 2 byte

- Un codice sotto funzione per ogni funzione

- Lettura contatore 1: 0x000B
- Lettura contatore 2: 0x000C
- Lettura contatore 8: 0x0012
- Azzeramento contatori: 0x000A

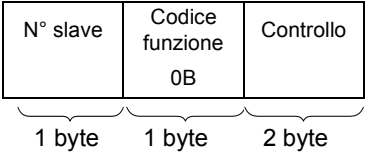
• Risposta

N° slave	Codice funzione	Sotto funzione	Dati (d)	Controllo
08	00xx			

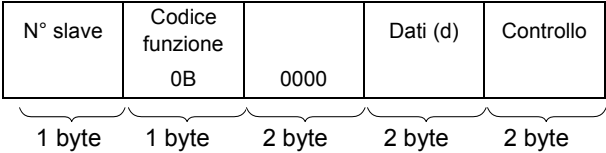
1 byte 1 byte 2 byte 2 byte 2 byte

Lettura contatore evento (n°9)

• Richiesta di lettura



• Risposta



Funzioni MODBUS/J-BUS supportate

Codice		Sotto funzione		Natura delle funzioni
Esa	Dec	Esa	Dec	
01	01	-	-	Lettura di n bit interno o di uscita
02	02	-	-	Lettura di n bit in ingresso
03	03	-	-	Lettura di n parole, $n \leq 125$
04	04	-	-	Lettura di n parole di ingresso
05	05	-	-	Scrittura di un bit di uscita
06	06	-	-	Scrittura di 1 parola
10	16	-	-	Scrittura di n parole, $n \leq 123$
0D	13	04	04	Scrittura memoria di dati indirizzo codificato su 3 byte.
0D	13	03	03	Lettura memoria di dati indirizzo codificato su 3 byte.

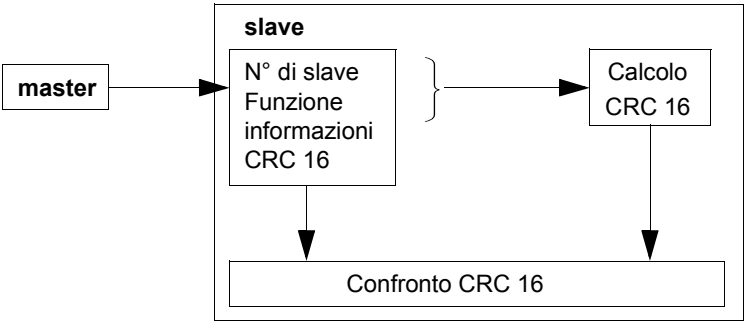
12-3 Calcolo di controllo di trama (CRC) Modbus Master

Quando il master invia una richiesta dopo aver indicato:

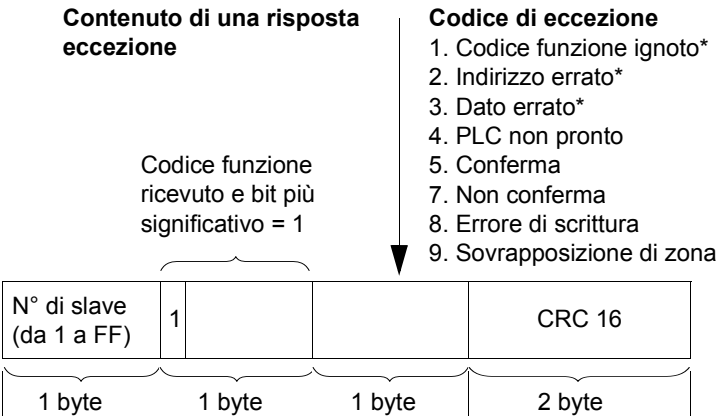
- il numero di slave,
- il codice funzione,
- i parametri della funzione,

Calcola il CRC e lo trasmette come parola di controllo (CRC 16).

Quando lo slave riceve il messaggio di richiesta, lo mette in memoria, calcola il CRC e lo confronta al CRC 16 ricevuto.



Se il messaggio ricevuto è errato (i CRC 16 non sono uguali), lo slave non risponde.
Se il messaggio è corretto ma lo slave non può elaborarlo (indirizzo sbagliato, dato errato ...), rinvia una risposta di eccezione.

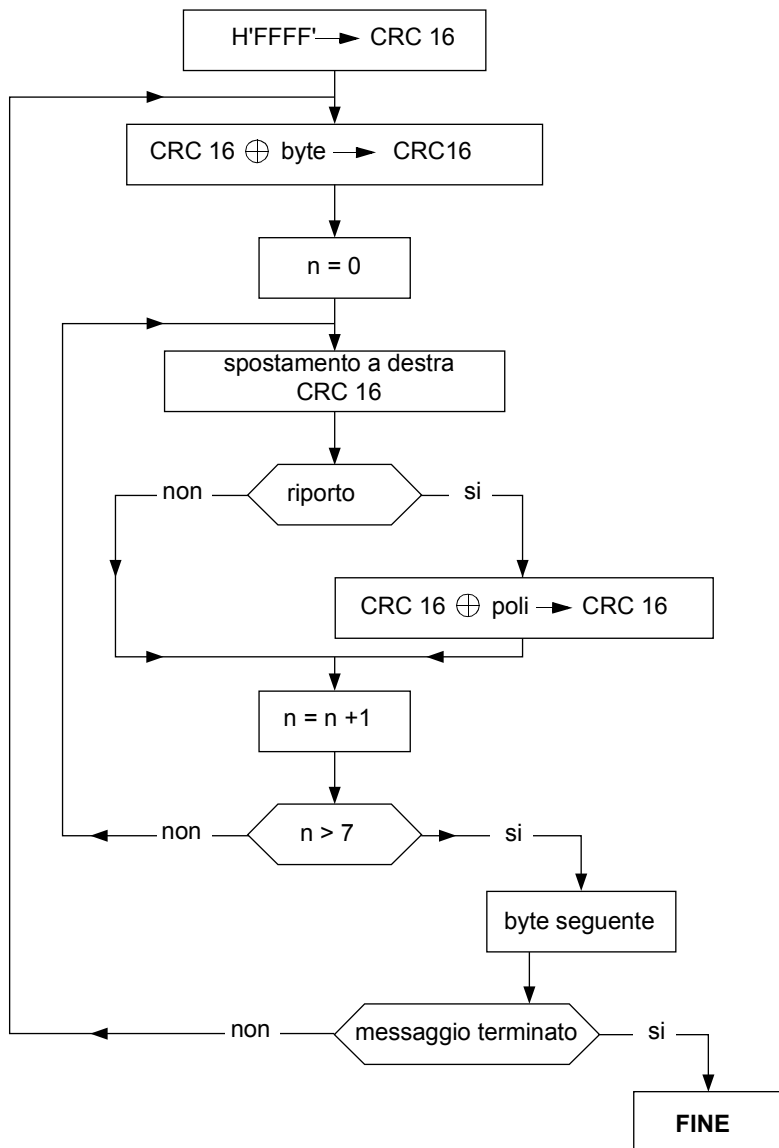


Esempio

richiesta:	1	9	0	0	0	0	CRC 16
risposta:	1	89 _H	1	CRC 16			

* L'XBT slave gestisce solo questi codici.

Algoritmo di calcolo del CRC 16



\oplus = o esclusivo,

n = numero di bit d'informazione,

poli = polinomio di calcolo del CRC 16 = $1010\ 0000\ 0000\ 0001$,
(polinomio generatore = $1 = X^2 + X^{15} + X^{16}$).

Nel CRC 16, il 1° byte inviato è quello di peso meno significativo.

NOTA:



Sumario

1 - Versiones mínimas de los terminales y software	119
2 - Instalación: lanzar el XBT-L1000	119
3 - Principio de funcionamiento	119
4 - Contenido de la tabla de diálogo	120
5 - Configuración de la tabla de diálogo	123
6 - Símbolo equipo	123
6.1 - Modbus/J-BUS Maestro	123
6.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	124
7 - Parámetros de protocolos	125
7.1 - Modbus/J-BUS Maestro	125
7.2 - Ethernet TCP/IP Modbus	126
8 - Objetos soportados	126
8.1 - Modbus Maestro / Ethernet TCP/IP Modbus	126
8.2 - J-BUS Maestro	127
9 - Realización Modbus / J-BUS Maestro	127
9.1 - Cables	127
9.2 - Esquema	128
10 - Puesta en servicio Ethernet TCP/IP Modbus	132
11 - Contador de diagnóstico	133
12 - Anexos	134
12.1 - Fecha y hora interna	134
12.2 - Demandas Modbus Maestro	135
12.3 - Calculo de controle de trama (CRC) Modbus Maestro	141

1 - Versiones mínimas de los terminales y software

Se encuentra el protocolo Ethernet TCP/IP Modbus unicamente en los XBT-F/FC●●●6●● programados con un software XBT-L1000 de versión V3.70 mínima.

2 - Instalación: lanzar el XBT-L1000

Observación :

Las estaciones gráficas TXBT no soportan el protocolo Jbus

Los TXBT no se conectan con los autómatas de la serie 7 modelos 40 , y TSX17.

Se conectan con los TSX Micro (TSX 37●●), TSX Premium (TSX 57●●), TSX Quantum (140 CPU●●●) y TSX Momentum (171CC●●).

Los XBT-F/FC●●●6●● soportan el protocolo TCP/IP Modbus. No soportan el protocolo Ethernet TCP/IP XWAY.

Los TXBT soportan el protocolo Ethernet TCP/IP XWAY. No soportan el protocolo Ethernet TCP/IP Modbus.

Dos casos :

- Ningún protocolo ha sido instalado todavía :
la caja de diálogo "Instalar Protocolo" se abre automáticamente.
- Si ha sido instalado un protocolo, puede actualizar la versión existente o instalar otro protocolo.
En este caso: cerrar todas las aplicaciones,
Seleccionar "Fichero " y luego "Instalar protocolo".

3 - Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento del XBT se basa en una "tabla de diálogo" ubicada en el autómata (Esclavo) (o servidor en el caso Ethernet).

El XBT realiza tres tipos de acciones:

- a iniciativa del automatismo,
- a iniciativa del operador,
- a su propia iniciativa.

4 - Contenido de la tabla de diálogo

La tabla de diálogo será diferente en función del XBT seleccionado. A continuación encontrará la lista de funciones accesibles para cada tipo de XBT, así como la tabla por defecto correspondiente a cada uno de ellos.

FUNCIONES	XBT H XBT-HM 00•010	XBT H XBT-HM 02•010	XBT H XBT-HM 01•010	XBT H XBT-HM 01•110	XBT P 00•010	XBT P 02•010	XBT P 02•110	XBT E 01•010	XBT E 01•110	XBT PM 02•010	XBT PM 02•110
Imágenes TFE											
Imágenes de las teclas de sistema											
Imágenes de las teclas numéricas											
Control de la comunicación											
Puesta en hora de la API											
Nº de la página visualizada											
Nº del último campo introducido											
Nº de la última alarma acusada											
Estado - Informe											
Porcentaje de ocupación de histórico											
Nº de página que se va a procesar											
Nº de campo que se va a introducir											
Mando de impresión											
Autorización de escritura de la tabla											
Borrado del histórico											
Mando de encendido de los TFE											
Mando de encendido de los TFD											
Bloqueo de las TFE											
Bloqueo de las teclas de sistema											
Bloqueo de las teclas numéricas											
Tabla de alarmas											
Puesta en hora del XBT											
Tabla de impresión con formato libre											

- TFE : Tecla de función estática
- TFD : Tecla de función dinámica
- : Funciones seleccionadas por defecto en el XBT L1000
- : Otras funciones disponibles
- : Funciones no disponibles

Equipo : tabla de diálogo piloto

FUNCIONES	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
Imágenes de las teclas de funciones estáticas			
Imágenes de las teclas de sistema			
Imágenes de las teclas numéricas			
Control de la comunicación			
Puesta en hora de la API piloto			
Nº de la aplicación visualizada			
Nº del último campo introducido			
Nº de la última alarma acusada			
Últimos grupos de alarmas acusados			
Estado - Informe			
Porcentaje de ocupación de histórico			
Trazado de curvas efectuado			
Firma de aplicación			
Nº de página que se va a procesar			
Nº de campo que se va a introducir			
Mando de impresión			
Mando de trazado de curvas			
Autorización de escritura de la tabla			
Prohibición de transferencia de la receta			
Borrado del histórico			
Encendido de los LED de las teclas de funciones estáticas			
Parpadeo de los LED de las teclas de funciones estáticas			
Encendido de los LED de las teclas de funciones dinámicas			
Parpadeo de los LED de las teclas de funciones dinámicas			
Bloqueo de las teclas de funciones estáticas			
Bloqueo de las teclas de sistema			
Bloqueo de las teclas numéricas			
Tabla de alarmas			
Puesta en hora del terminal			
Tabla de impresión con formato libre			

Otros equipos:

FUNCIONES	XBT-F01 / F02	XBT-F03	XBT-FC
Nº de la última alarma acusada			
Nº de los últimos grupos de alarmas acusados			
Tabla de alarma			

	: Funciones seleccionadas por defecto en el XBT L1000
	: Otras funciones disponibles
	: Funciones no disponibles

Equipo : tabla de diálogo piloto

Nº	FUNCIONES	Función XBT N200 (1)	Introducción XBT N200 (2)	Función XBT N401 (1)	Introducción XBT N401 (2)	Función XBT N400 (1)	Introducción XBT N400 (2)	Función XBT NU400 (1)	Introducción XBT NU400 (2)
1	Imágenes teclas función estáticas								
2	Imágenes teclas sistema								
3	Imágenes teclas numéricas								
4	Control de la comunicación								
5	Puesta en hora del API piloto								
6	Nú. página de aplicación indicada								
7	Nú. último campo introducido								
22	Nº de la Última alarma acusada								
8	Últimos grupos de alarmas acusadas								
9	Estatuto - Respuesta								
24	Tanto porciento de ocupación								
30	Trazados de curvas efectuados								
31	Firma de aplicación								
32	Nú. página a tratar								
10	Nú. campo a introducir								
11	Comando impresión								
12	Comando trazado de curvas								
33	Autorización de escritura tabla								
25	Prohibición transferencia receta								
13	Bornado del histórico								
26	Encendido LED teclas función								
14	Parpadeo LED teclas función								
15	Encendido LED teclas función								
16	Parpadeo LED teclas función								
17	Bloqueado teclas función estáticas								
18	Bloqueado teclas sistema								
34	Bloqueado teclas numéricas								
19	Tabla de alarmas								
20	Puesta en hora del terminal								
21	Tabla de impresión formato libre								

Otros equipos :

FUNCIONES	XBT-N200	XBT-N400 XBT-NU400	XBT-N401
Nº de la última alarma acusada			
Tabla de alarma			

	: Funciones seleccionadas por defecto en el XBT L1000
	: Otras funciones disponibles
	: Funciones no disponibles

5 - Configuración de la tabla de diálogo

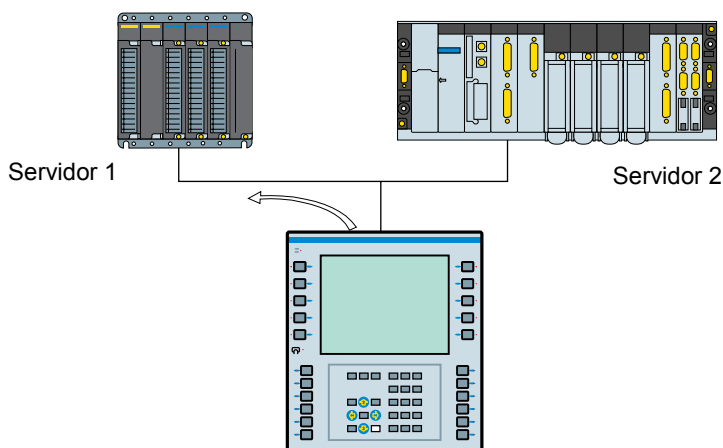
- Seleccionar Configuración/Tabla de diálogo en el menú XBT L1000,
- Indicar la dirección del comienzo de la tabla, el período de ciclo,
- Construir la tabla añadiendo o suprimiendo las funciones requeridas por su aplicación

NOTA Referirse a los manuales de uso de los terminales gráficos y alfa numéricos de la gama Magelis para detalles del contenido de la tabla de diálogo.

6 - Símbolo equipo

6-1 Modbus/J-BUS Maestro

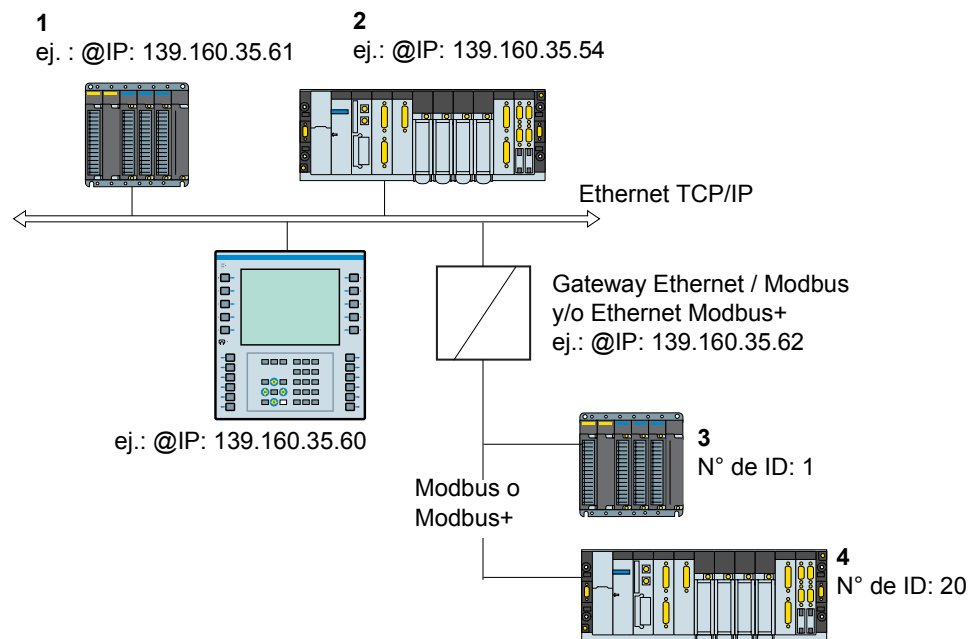
- Seleccionar Configuración/Símbolo de Equipo... En el menú XBT L1000.
- Agregar las direcciones de los equipos que serán accesibles por el XBT.



- N° del esclavo: Por defecto XBT-L1000 lo fija a 1
 - en MODBUS: 1 a 247,
 - en J-BUS: 1 a 255.

6-2 Ethernet TCP/IP Modbus

- Seleccionar Configuración/Símbolo de Equipo... En el menú XBT L1000.
- agregar las direcciones IP de los equipos que serán accesibles por el XBT.



Direcciones de los equipos accesibles por el terminal XBT (Configuradas en el XBT-L1000) :

- 1 - 139.160.35.61 : n° de ID no utilizado (255 por defecto)
- 2 - 139.160.35.54 : n° de ID no utilizado (255 por defecto)
- 3 - 139.160.35.62 : n° de ID : 1
- 4 - 139.160.35.62 : n° de ID : 20

N° de ID: direcciones de los esclavos

Se utiliza este índice únicamente para permitir a un terminal XBT en la red TCP/IP comunicar con un esclavo Modbus o Modbus Plus por medio de una pasarela

Dirección IP de los equipos (Autómatas)

Cada equipo conectado con la red debe tener una **única dirección IP**.

Por defecto, XBT-L1000 propone una dirección IP de equipo (Autómata) de 84.0.0.0.

Los cuatro números de la dirección IP pueden ir de 0 hasta 255.

NOTA Modificar en el XBT-L1000 esta dirección por defecto para ajustarla con las direcciones IP utilizadas en la red Ethernet.

7 - Parámetros de protocolos

7-1 Modbus/J-BUS Maestro

Bajo XBT-L1000, elegir los parámetros de protocolos en el menú de configuración (veáse el cuadro siguiente)

Ver el manual de usuario del sistema de tratamiento (autómata o calculador) para la escritura de las tablas de configuración.

Características	RTU (8 bits)
Sistema de codificación	8 Bit código binario
Número de bit por carácter - Bit de start - Bits significativos - Paridad - Bit de stop - Velocidad	1 8 par/impar/sin 1 600/1200/2400/4800/9600/19200 Baudios
Organización del mensaje - Mensaje - Control - Fin de trama	Trama MODBUS CRC Silencio en 3 caracteres
Tipos de acoplamientos	RS232C RS422 / RS485
Time-out de no respuesta Time-out de comunicación	de 0 a 6500s = 0 significa que el time-out no está administrado.
Time-out de no respuesta Time-out entre caracteres	de 0,1s a 10s de 4 a 500 caracteres
solamente XBT F : número de repeticiones	de 1 a 3

7-2 Ethernet TCP/IP Modbus

En el XBT-L1000 dentro del menú configuración, elegir parámetros protocolos (ver tabla siguiente)

Configuración XBT	
Dirección IP del XBT	84.0.255.255 por defecto
Mascara de sub-red	0.0.0.0 por defecto
Dirección IP del Gateway (Pasarela)	0.0.0.0 si no hay Gateway

NOTA Modificar en el XBT-L1000 la dirección IP por defecto para ajustarla con las direcciones IP utilizadas en la red Ethernet.

8 - Objetos soportados

8-1 Modbus Maestro / Ethernet TCP/IP Modbus

Tipo de objeto soportado	mnemónico (syntaxis)	Indicadores de mnemónico	mnemónico IEC 1131 (syntaxis) para XBT-N
Bit	400001 + i,j	i: (0...65535) j: (0...15)	% MWi:Xj
Bit interno y bit de salida	00001 + i	i: (0...65535)	no soportado
Bit de entrada	10001 + i	i: (0...65535)	no soportado
Registro de entrada	30001 + i	i: (0...65535)	% Mi
Palabra, palabra doble, flotante, cadena	400001 + i	i: (0...65535)	Palabra, cadena % MWi palabra doble % MDi flotante % MFi

Observación relacionada con el protocolo MODBUS MAESTRO / Ethernet TCP/IP Modbus :

La palabra doble y la palabra flotante se administran como sigue:

- Peso Fuerte = palabra n + 1
- Peso débil = palabra n

(verificar que el equipo conectado tiene la misma representación).

NOTA En las versiones protocolos MODBUS/JBUS MAESTRO estrictamente anteriores a V1.4, la palabra doble y la palabra flotante se administran como sigue:

- Peso Fuerte = palabra n
- Peso débil = palabra n + 1

8-2 J-BUS Maestro

Tipo de objeto soportado	mnemónico (syntaxis)	Indicadores de mnemónico
Bit	% MWi:Xj	i: (0...65535) j: (0...15)
Palabra	% MWi	i: (0...65535)
Palabra doble	% MDi	i: (0...65535)
Flotante	% FDi	i: (0...65535)
Cadena	% CHi	i: (0...65535)

Nota referente al protocolo principal MODBUS

La palabra doble y la palabra flotante se administran como sigue:

- Peso Fuerte = palabra n
- Peso débil = palabra n + 1

(verificar que el equipo conectado tiene la misma representación).

9 - Realización Modbus / J-BUS Maestro

9-1 Cables

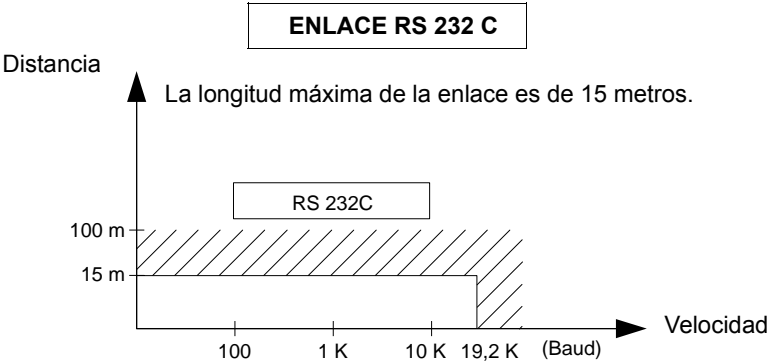
Automatismos	Conexión física	Referencia	longitud
TSX Quantum	RS232C	XBT-Z9710*	2.5 m
Modicon 984	RS232C	XBT-Z9710*	2.5 m
Modicon Micro	RS232C	XBT-Z9711*	2.5 m
Pasarela Modbus/Ethernet	RS232C	XBT-Z9713	2.5 m

* Añadir el cable TCCX CB 20 002 suministrado con el Terminal TXBT para conectarlo.

NOTA Referencia de la pasarela Modbus / Ethernet = 174CEV30010

Equipo 1	Equipo 2	Referencia	Comentarios
Magelis actuel	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	Estos cables no incluyen el strap del lado del MiniDin --> parámetros de comunicación forzados a 19200 Bds, sin paridad
XBT-N401	Twido	XBT-Z968 (SUBD25 <--> MiniDin)	
XBT-N200 y XBT-N400	Twido	XBT-Z978 (RJ455 <--> MiniDin)	
XBT-NU400	Ultima	XBT-Z938 (SUBD25 <--> RJ455)	
XBT-N401	Quantum/984	XBT-Z9710	
	Momentum	XBT-Z9711	

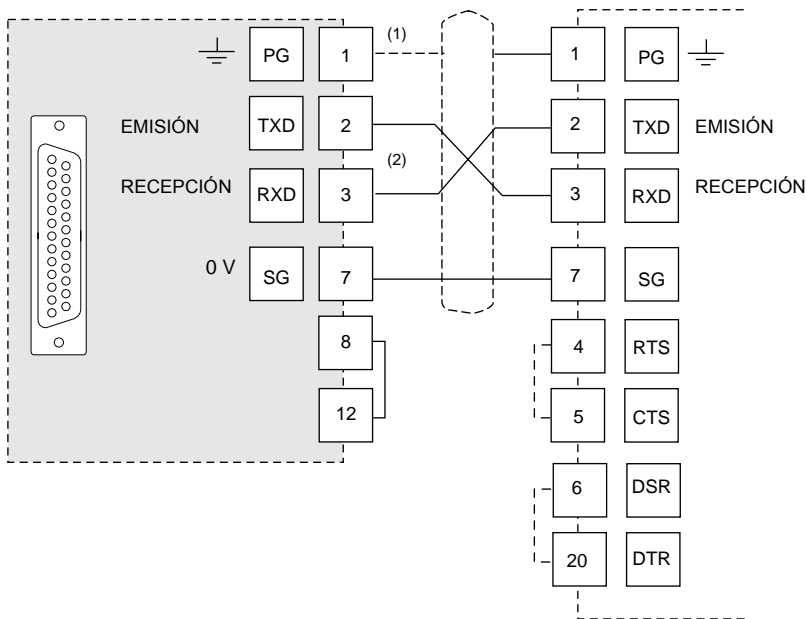
9-2 Esquema



Cableado = 3 hilos blindados sección mínima 0,6 mm² AWG22

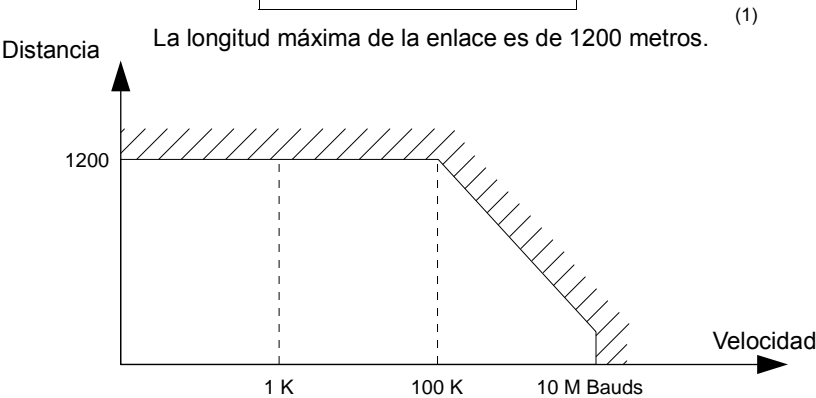
Terminal MAGELIS XBT ó TXBT

Automatismo acoplador MODBUS



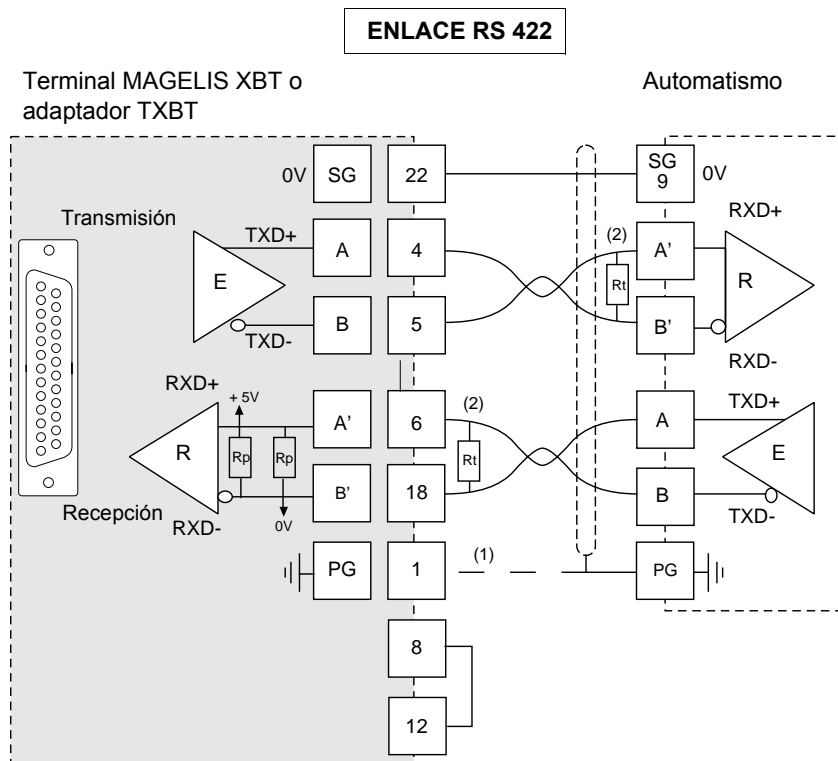
- (1) La conexión del blindado en ambos extremos depende de las exigencias eléctricas ligadas a la instalación.
- (2) En ciertas configuraciones, no es necesario invertir los pines 2 y 3. Ver la documentación del autómatas utilizado.

ENLACE RS 422 / RS 485



Cableado = 2 pares retorcidos blindados sección mínima 0,6 mm² AWG22 (plus 0V)

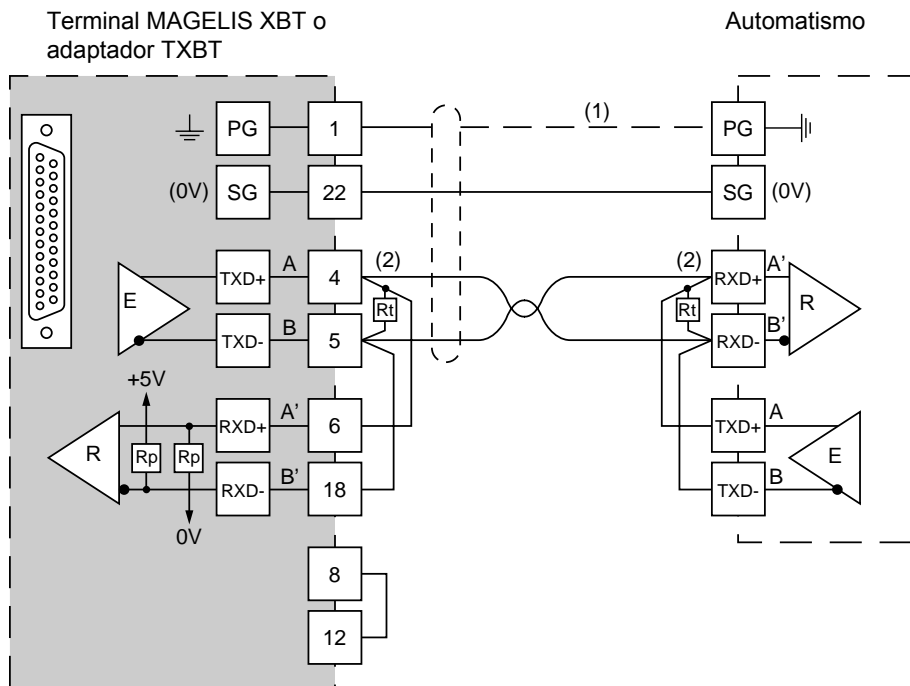
(1) LA LONGITUD MÁXIMA CON LA ENLACE RS422/485 ES DE 1200 M, CON RESERVA PARA EL (LOS) EQUIPO(S) CONECTADO(S) AL TERMINAL XBT DE NO LLEVAR LIMITACIÓN(ONES) MÁS ESTRICTA(S)



- (1) La conexión del blindaje a las dos extremidades depende de las limitaciones eléctricas impuestas por la instalación.
- (2) R_t : resistencia de adaptación de línea (típicamente 110Ω).

NOTA: las resistencias R_p ($4,7 \text{ k}\Omega$) están integradas en el XBT.

ENLACE RS 485



- (1) La conexión del blindaje a las dos extremidades depende de las limitaciones eléctricas impuestas por la instalación.
- (2) R_t : resistencia de adaptación de línea (típicamente 110 Ω).

NOTA: las resistencias R_p (4,7 k Ω) están integradas en los XBT excepto para el XBT NU400 que lleva integrada una resistencia $R_p = 470\Omega$.

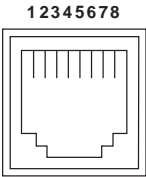
10 - Puesta en servicio Ethernet TCP/IP Modbus

Conexión a la red Ethernet

El XBT-F para Ethernet (XBT-F/FC●●●6●●) contiene un conector de tipo RJ 45 normalizado. Los cables de conexión pueden ser comprados en el comercio.

En la industria, es obligatorio utilizar un cable 2 pares retorcidos blindados de impedancia $100\ \Omega \pm 15\ \Omega$ (de 1 hasta 16 MHz), atenuación máxima 11,5 dB / 100 metros, largura máxima 100 metros.

Configuración de los pines del conector 10/100 base T (RJ 45):



Pines	Señal
1	TD +
2	TD -
3	RD +
4	no conectado
5	no conectado
6	RD -
7	no conectado
8	no conectado

11 - Contador de diagnóstico

Comportamiento en caso de error (Modbus Maestro y Ethernet TCP/IP Modbus)

- Visualización de: "??????" en caso de error de transmisión: formato/paridad/CRC/no respuesta o respuesta de excepción.
- Publicación de cruces para los objetos gráficos sin respuesta o en caso de función de comunicación por defecto,
- no hay repetición sin respuesta.

MODBUS MAESTRO :

- **CPT 1** : Número de respuestas recibidas **sin** error CRC por el maestro.
- **CPT 2** : Número de mensajes recibidos **con** error CRC por el maestro.
- **CPT 3** : Número de respuestas de excepción recibidas por el maestro.
Las respuestas de excepción son:
 - Código función desconocido,
 - Dirección incorrecta,
 - Dato incorrecto,
 - Autómata no listo,
 - Acusado,
 - No acusado,
 - Defecto de escritura,
 - Traslado de zona de protección.
- **CPT 4** : Número de peticiones de difusión emitidas por el maestro.
- **CPT 5** : Número de peticiones sin respuesta.
- **CPT 6** : Número de respuestas con "autómata no listo" recibidas por el maestro.
- **CPT 7** : Número de caracteres recibidos con errores (formato, paridad, overrun...)
- **CPT 8** : Número de peticiones correctamente ejecutadas
(la petición de lectura del contador de acontecimientos del esclavo no incrementa este contador).

Atención: si su acoplador no es compatible al 100% Modbus ou J-Bus. Si no acepta 125 palabras en escritura y 123 palabras en lectura, es imperativo no hacer páginas de palabras consecutivas de una longitud superior a la aceptada por el acoplador del autómata.

Ejemplos: Telemechanique SCM22 acepta un máximo de 120 palabras,
 Telemechanique SCG116 acepta un máximo de 14 palabras.

Observación: no se administra la difusión.

Ethernet TCP/IP Modbus :

Diagnóstico a partir de las informaciones de la página sistema del protocolo XBT:

Puede acceder el usuario a las informaciones siguientes :

- Dirección IP configurada en la aplicación L1000
- Máscara de subred
- Dirección de la pasarela
- Dirección MAC
- Velocidad en Baud

12 - Anexos

12-1 Fecha y hora interna

Para acceder a la fecha y a la hora de los terminales, se pueden definir bajo XBT-L1000 unos campos alfanuméricos dirigidos sobre variables internas.

Terminales XBT-H-P-E-HM

MODBUS	JBUS MASTER
Equipo XBT Variable de tipo 40001 + i i=5000 para la fecha i=5000 para la hora Objeto : cadena Type : ascii Longitud : 8 Formato de la fecha : DD/ MM/ AA Formato de la hora : HH : MM : SS	Equipo XBT Variable de tipo %CH i=5000 para la fecha i=5000 para la hora Objeto : cadena Type : ascii Longitud : 8 Formato de la fecha : DD/ MM/ AA Formato de la hora : HH : MM : SS

Terminales XBT-F et TXBT-F

Equipo XBT
Variable del tipo %MWi
Dos sintaxis posibles :
Símbolo : siglo i = 5000, año i = 5001, mes i = 5002, día_de_la_semana i = 5003, día i = 5004, hora i = 5005, minuto i = 5006, segundo i = 5007.
Formato tipo : decimal
Longitud : 2
Formato : palabra

O

Símbolo : Fecha_ascii i = 5010, Hora_ascii i = 5050.
Formato tipo : cadena
Longitud : 6
Formato : ascii

Visualizadores XBT-N

Equipo XBT
Variable del tipo % MWi
Símbolo : Fecha_ascii, i = 50000, Hora_ascii, i = 50001
Formato tipo : cadena
Longitud : 8
Formato : ascii

12-2 Demandas Modbus Maestro

Escritura de n palabras

• Petición de escritura

N° esclavo	Código función	Dirección 1 ^{era} palabra		Número de palabras		Número de octetos	Valor de las palabras a escribir	Control
	10	PF	pf	PF	pf			
1 octeto		1 octeto		2 octetos		2 octetos	1 octeto	n octetos
								2 octetos

- Dirección de la primera palabra: mismo campo de dirección que para la petición de lectura
- Número de palabras: ≤ 123
- Número de octetos: 2 veces el número de palabras
- Valor de las palabras a escribir: H'0000' a H'FFFF'

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Dirección 1 ^{era} palabra		Número de pal. escritas		Control
	10	PF	pf	PF	pf	
1 octeto		1 octeto		2 octetos		2 octetos

- N° esclavo: idem petición
- Dirección de la primera palabra escrita: idem petición
- Número de palabras escritas: idem petición

Escritura de 1 palabra

• Petición de escritura

N° esclavo	Código función	Dirección palabra		Valor		Control
	06	PF	pf	PF	pf	
1 octeto		1 octeto		2 octetos		2 octetos

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Dirección palabra		Valor		Control
	06	PF	pf	PF	pf	
1 octeto		1 octeto		2 octetos		2 octetos

Escritura de 1 bit de salida e interno

• Petición de escritura

N° esclavo	Código función	Dirección del bit		Valor del bit	Control
		PF	pf		
	05				
1 octeto		2 octetos		2 octetos	2 octetos

- dirección del bit de salida o interno; corresponde a la dirección de la salida por leer en el esclavo (salida 1 = 0, salida 2 = 1, etc.)
- Valor de las palabras a escribir : H'FF00' : bit ON
H'0000' : bit OFF

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Dirección del bit		Valor del bit	Control
		PF	pf		
	05				
1 octeto		2 octetos		2 octetos	2 octetos

Lectura de n bits de salida e interno

• Petición de lectura

N° esclavo	Código función	Dirección 1ª palabra		Número de bits		Control
		PF	pf	PF	pf	
	01					
1 octeto		2 octetos		2 octetos		2 octetos

- Dirección del primer bit de salida o interno; corresponde a la dirección de la primera salida por leer en el esclavo (salida 1 = 0, salida 2 = 1, etc.)

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Número de octetos leídos	Valor de las 8 primeras salidas		Valor de las 8 últimas salidas		Control
			PF	pf	PF	pf	
	01						
1 octeto		1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

- N° esclavo: idem petición
- estado del bit de salida o interno : H'0000' à H'FFFF'

Lectura de n palabras

• Petición de lectura

N° esclavo	Código función	Dirección 1 ^{era} palabra		Número de palabras		Control
		PF	pf	PF	pf	
	03					
1 octeto		2 octetos		2 octetos		2 octetos

- Dirección de la primera palabra: corresponde a la dirección de la primera palabra a leer en el esclavo.
- Número de palabras: ≤ 125

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Número de octetos leídos	Valor 1 ^{era} palabra		Valor última palabra		Control
			PF	pf	PF	pf	
	03						
1 octeto	1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

- N° esclavo: idem petición
- Número de octetos leídos: 2 a 250
- Valor de las palabras leídas: H'0000' a H'FFFF'

Lectura de n palabras de entradas

• Petición de lectura

N° esclavo	Código función	Dirección 1 ^{era} palabra		Número de palabras		Control
		PF	pf	PF	pf	
	04					
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

- Dirección de la primera palabra: corresponde a la dirección de la primera palabra a leer en el esclavo.

• Respuesta esclavo

N° esclavo	Código función	Número de octetos leídos	Valor 1 ^{era} palabra		Valor última palabra		Control
			PF	pf	PF	pf	
	04						
1 octeto	1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

- N° esclavo: idem petición
- Número de octetos leídos: 2 a 250

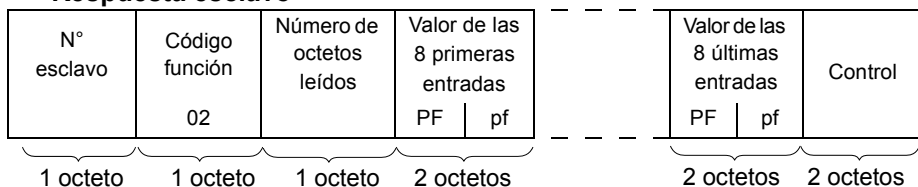
Lectura de n bit de entrada

• Petición de lectura



- dirección del bit de entrada: corresponde a la dirección de la primera entrada por leer en el esclavo. (entrada 1 = 0, entrada 2 = 1, etc.)

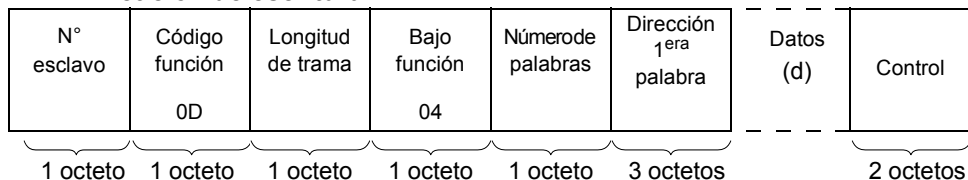
• Respuesta esclavo



- N° esclavo: idem petición
- estado del bit de entrada : H'0000' à H'FFFF'

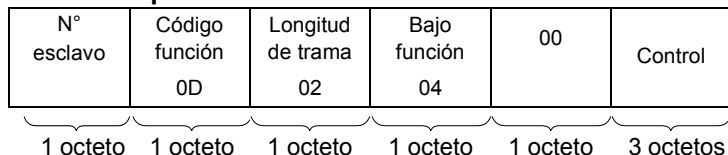
Escritura de la memoria de datos

• Petición de escritura



- Número de palabras a escribir (palabras de 16 bits): ≤ 122
- Campo de datos $2 \leq d \leq 244$ octetos

• Respuesta esclavo



Lectura de la memoria de datos

• Petición de lectura

Nº esclavo	Código función	Longitud de trama	Bajo función	Número de palabras	Dirección 1ª palabra	Control
	0D	05	03			
1 octeto	1 octeto	1 octeto	1 octeto	1 octeto	3 octetos	2 octetos

- Número de palabras a leer (palabras de 16 Bits): ≤ 122

• Respuesta esclavo

Nº esclavo	Código función	Longitud de trama	Bajo función	Número de palabras	Dirección	Datos	Control
	0D		03				
1 octeto	1 octeto	1 octeto	1 octeto	1 octeto	3 octetos	2n octetos	2 octetos

- Campo de datos $2 \leq d \leq 244$ octetos

Lectura de los contadores nº 1 a 8 y REC de los contadores.

• Pregunta

Nº esclavo	Código función	Bajo función	Datos (d)	Control
	08	00xx	0000	
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	2 octetos

- Un código subfunción para cada función

- Lectura Contador 1: 0x000B
- Lectura Contador 2: 0x000C
- Lectura Contador 8: 0x0012
- REC Contadores: 0x000A

• Respuesta

Nº esclavo	Código función	Bajo función	Datos (d)	Control
	08	00xx		
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	2 octetos

Lectura contador de acontecimiento (Nº9)**• Petición de lectura**

Nº esclavo	Código función 0B	Control
1 octeto	1 octeto	2 octetos

• Respuesta

Nº esclavo	Código función 0B	0000	Datos (d)	Control
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	2 octetos

Funciones MODBUS/J-BUS aceptadas

Código		Bajo función		Características de las funciones
Hex.	Dec.	Hex.	Dec.	
01	01	-	-	Lectura de n bits interno o de salida
02	02	-	-	Lectura de n bits de entrada
03	03	-	-	Lectura de n palabras, $n \leq 125$
04	04	-	-	Lectura de n palabras de entrada
05	05	-	-	Escritura de 1 bit de salida
06	06	-	-	Escritura de 1 palabra
10	16	-	-	Escritura de n palabras, $n \leq 123$
0D	13	04	04	Escritura memoria de datos dirección codificada en 3 octetos
0D	13	03	03	Lectura memoria de datos dirección codificada en 3 octetos

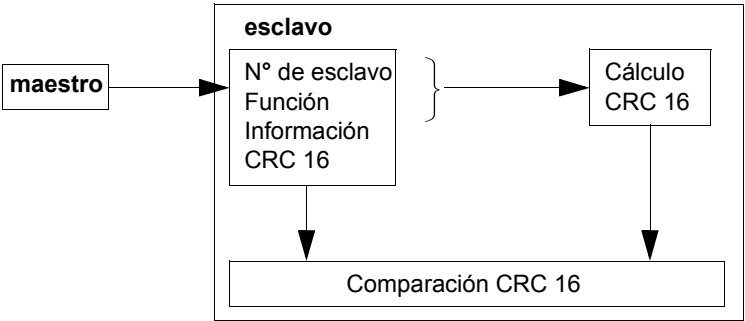
12-3 Calculo de controle de trama (CRC) Modbus Maestro

Cuando el maestro envía una petición después de indicar:

- el número de esclavo,
- el código función,
- los parámetros de la función.

Calcula el CRC y lo envía como palabra de control (CRC 16).

Cuando el esclavo recibe el mensaje de petición, lo memoriza, calcula el CRC16 y lo compara al CRC 16 recibido.



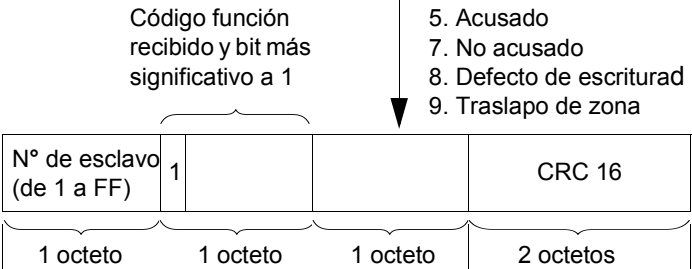
Si el mensaje recibido es incorrecto (desigualdad de los CRC16), el esclavo no responde.

Si el mensaje recibido es correcto, pero el esclavo no puede tratarlo (dirección errónea, dato incorrecto...), reenvía una respuesta de excepción.

Contenido de una respuesta de excepción

Código de excepción

1. Código función desconocido*
2. Dirección incorrecta*
3. Dato incorrecto*
4. Autómata no listo
5. Acusado
7. No acusado
8. Defecto de escriturad
9. Traslapo de zona

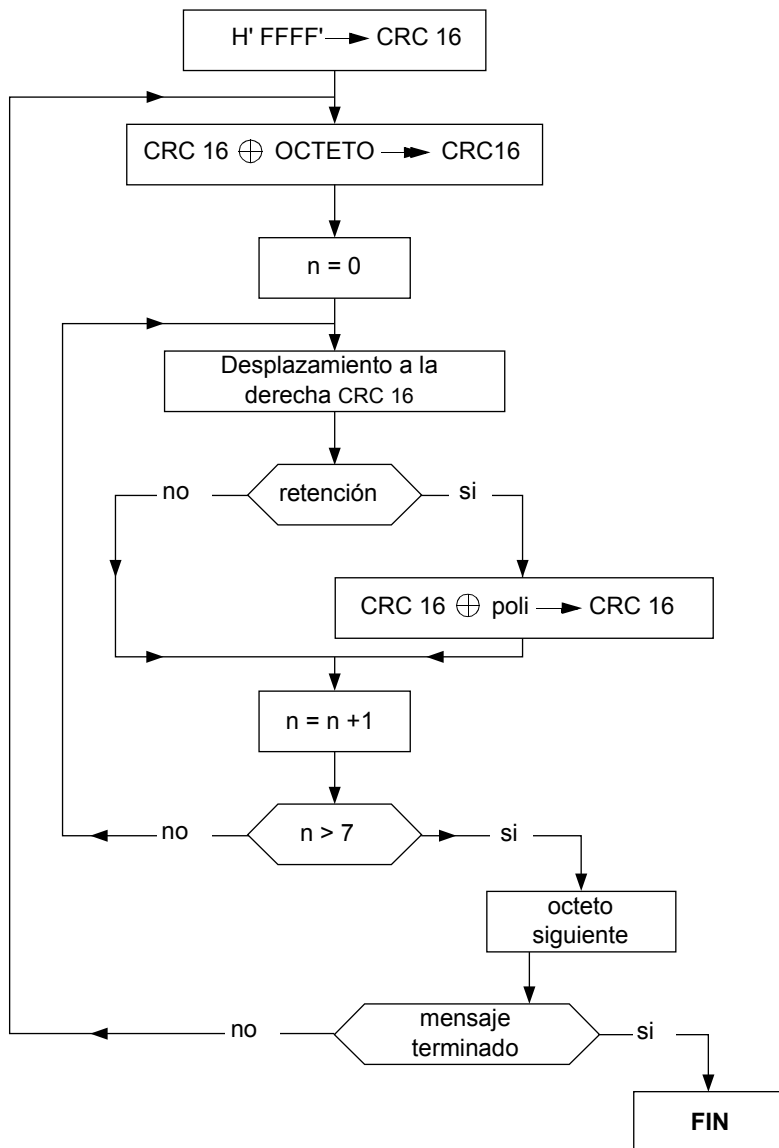


Ejemplo

Petición:	1	9	0	0	0	0	CRC 16
Respuesta:	1	89 _H	1	CRC 16			

* El XBT esclavo administra únicamente estos códigos.

Algoritmo de cálculo del CRC 16



\oplus = O exclusivo,

n = número de bits de información,

poli = polinomio de cálculo del CRC 16 = 1010 0000 0000 0001,
(polinomio generador = $1 = X^2 + X^{15} + X^{16}$).

En el CRC16, el primer octeto emitido es el de los bits menos significativos.

NOTAS :

