

Guide de mise en service

Module Modbus RTU
Pour utilisation avec le
Digistart D2 et Digistart D3

Référence: 4376 fr - 2017.12 / e

Informations générales

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une installation non conforme, négligente ou incorrecte, ou d'une modification sans autorisation des paramètres optionnels, ou encore d'une mauvaise association du démarreur avec le moteur.

Le contenu de ce guide est présumé exact au moment de son impression. Toutefois, avec un engagement dans une politique de développement et d'amélioration constante du produit, le fabricant se réserve le droit de modifier sans préavis les spécifications ou performances du produit, ou le contenu du présent Guide.

Tous droits réservés. La reproduction et la transmission intégrales ou partielles du présent guide, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit (électrique ou mécanique, y compris via photocopie, enregistrement ou système de stockage ou d'extraction de données), sont interdites sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

Table des matières

1.	Introduction	4
2.	Informations importantes à l'intention de l'utilisateur.....	4
3.	Installation	4
3.1	Procédure d'installation.....	4
3.2	Installation du matériel	4
4.	Connexion et configuration du Module Modbus.....	6
4.1	Réglage	6
4.2	Connexion	6
4.3	LED	7
5.	Configuration du Maître.....	7
6.	Fonctions Modbus	7
6.1	Registre Modbus.....	8
6.2	Codes de mise en sécurité.....	10
6.3	Contrôle de redondance cyclique (CRC).....	11
6.4	Exemples.....	11
6.5	Codes d'erreur Modbus.....	12
7.	Commande Modbus via la Console de visualisation.....	13
7.1	Mise à la terre et blindage.....	13
7.2	Résistances de terminaison	13
7.3	Connexion du câble de données RS-485.....	13
7.4	Caractéristiques techniques de la connexion réseau RS-485 de la console de visualisation	13
8.	Caractéristiques.....	14

1. Introduction

Le Module Modbus est utilisable avec les démarreurs progressifs Digistart D2 et Digistart D3 afin de connecter ceux-ci à un réseau de communication série utilisant le protocole Modbus RTU ou AP ASCII.

2. Informations importantes à l'intention de l'utilisateur

Respecter toutes les précautions de sécurité nécessaires lors de la commande à distance du démarreur progressif. Prévenir le personnel que la machine peut démarrer sans avertissement.

Il relève de la responsabilité de l'installateur de suivre toutes les instructions de cette notice et de respecter les pratiques correctes en matière de sécurité électrique.

Utiliser toutes les pratiques standard reconnues internationalement pour les communications RS-485 lors de l'installation et de l'utilisation de cet équipement.

3. Installation



Supprimer la tension réseau et de commande du démarreur progressif avant de monter ou de retirer des accessoires. Ne pas le faire peut endommager l'équipement.

3.1 Procédure d'installation

1. Débrancher l'alimentation du réseau et de commande du démarreur progressif.
2. Fixer le module au démarreur comme illustré.
3. Appliquer l'alimentation de commande au démarreur progressif.

3.2 Installation du matériel

1. Extraire complètement les languettes de fixation en haut et en bas du module.
2. Aligner le module avec l'emplacement du port de communications.
3. Appuyer sur les languettes en haut et en bas pour fixer le module au démarreur.

Figure 3-1 Fixer le module au démarreur

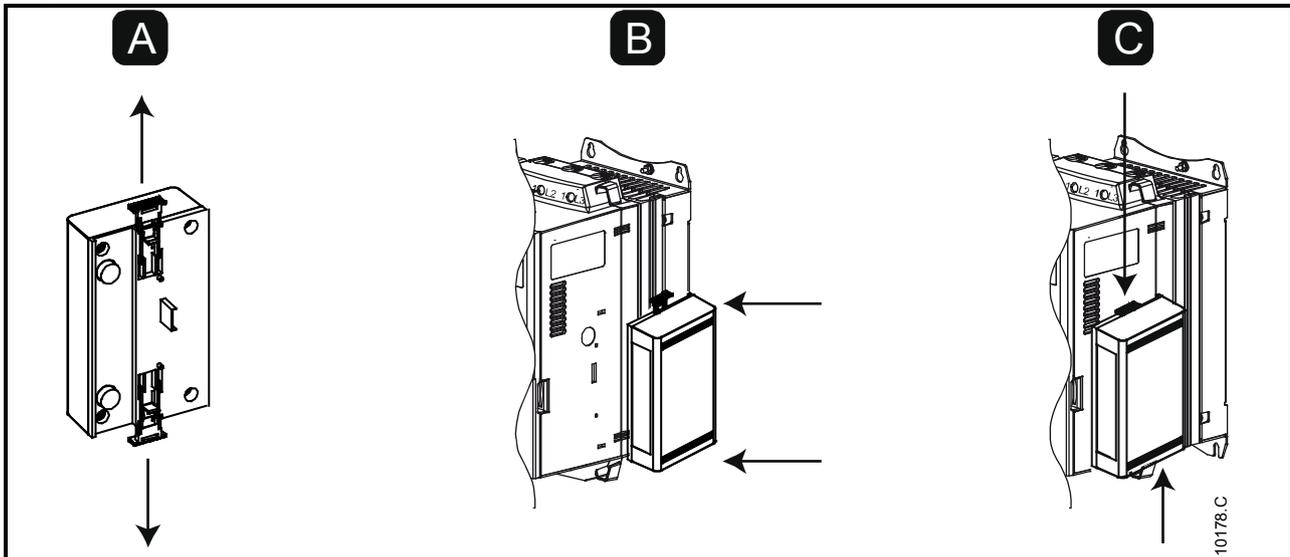
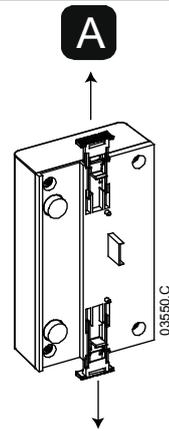


Figure 3-2 Démonter le module du démarreur

Démonter le module à l'aide de la procédure suivante :

1. Mettre le module hors tension.
2. Débrancher l'alimentation du réseau et de commande du démarreur progressif.
3. Déconnecter l'ensemble du câblage externe du module.
4. Extraire complètement les languettes de fixation en haut et en bas du module.
5. Retirer le module du démarreur progressif.



4. Connexion et configuration du Module Modbus

4.1 Réglage

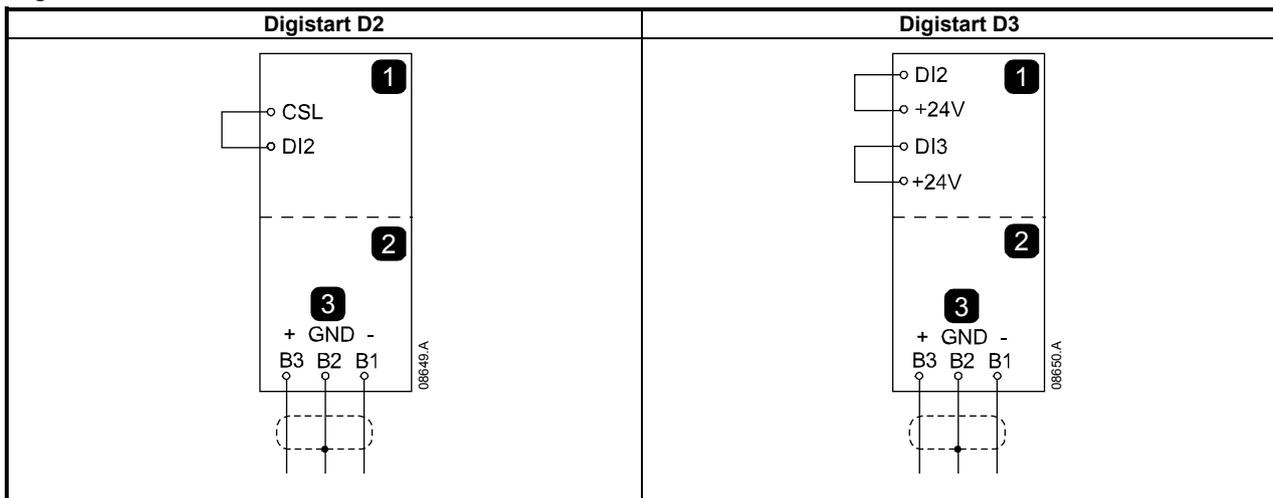
Les paramètres de communication réseau doivent être réglés sur le Module Modbus. Les réglages des commutateurs DIP prendront effet lors de la mise sous tension du Module Modbus par l'intermédiaire du démarreur progressif.

Figure 4-1 Commutateurs de réglage

	1	Protocole
	2	Adresse
	3	Vitesse de transmission
	4	Parité
	5	Temporisation (secondes)
	6	Commutateur DIP
	7	Exemple : adresse = 24

4.2 Connexion

Figure 4-2 Connexions du Module Modbus



1	Digistart D2 CSL, DI2: Entrée d'arrêt	1	Digistart D3 (mode de commande à distance) DI2, +24V : Entrée d'arrêt DI3, +24V : Entrée de reset
2	Module Modbus – Port série RS-485	2	Module Modbus – Port série RS-485
3	Connexion RS-485 au réseau Modbus	3	Connexion RS-485 au réseau Modbus

Digistart D2 : pour que le Module Modbus accepte des commandes série, une liaison doit être établie entre les bornes CSL et DI2 sur le démarreur progressif.

Digistart D3 : des liaisons sont nécessaires sur les entrées d'arrêt et de reset si le démarreur progressif fonctionne en mode de commande à distance. En mode local, ces liaisons ne sont pas nécessaires.

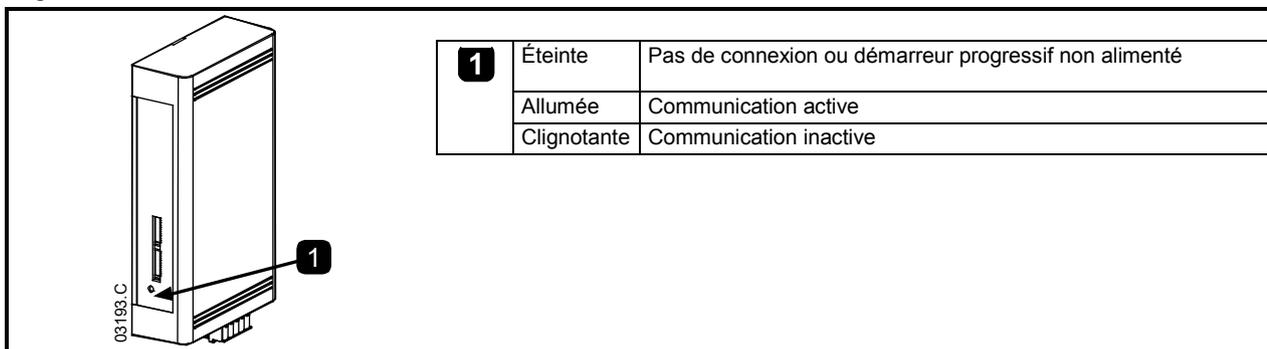
Si la fonction Verrouillage démarreur n'est pas nécessaire, modifier le réglage du paramètre 3A ou effectuer une liaison entre les bornes DI4, +24V.

NOTE Digistart D3 : La commande par le réseau de communication série est toujours activée en mode de commande locale, et peut être activée ou désactivée en mode de commande à distance (paramètre **30 Communications à distance**). Pour de plus amples informations concernant les paramètres, voir le Guide de mise en service du démarreur progressif.

4.3 LED

La LED d'état du réseau (1) indique l'état de la liaison entre le module et le réseau. Son fonctionnement est le suivant :

Figure 4-3 LED de retour d'information



NOTE Si la communication est inactive, le démarreur progressif peut déclencher une sécurité si la fonction de timeout de communication a été réglée sur le module. Lorsque la communication sera rétablie, le démarreur progressif nécessitera un reset.

5. Configuration du Maître

Pour une transmission standard Modbus sur 11 bits, le Maître doit être configuré avec 2 bits d'arrêt sans parité et 1 bit d'arrêt pour la parité impaire ou paire.

Pour une transmission sur 10 bits, le Maître doit être configuré avec 1 bit d'arrêt.

Dans tous les cas, la vitesse de transmission du Maître et l'adresse de l'esclave doivent correspondre à celles réglées à l'aide des commutateurs DIP du Module Modbus.

L'intervalle de récupération des données doit être assez longue pour que le module puisse répondre. Une intervalle trop courte peut entraîner un comportement incohérent ou incorrect, particulièrement lors de lectures multiples des registres. L'intervalle minimum recommandée est de 300 ms.

6. Fonctions Modbus

Le Module Modbus prend en charge les fonctions Modbus suivantes :

- 03 Lectures multiples des registres
- 06 Ecriture d'un seul registre
- 16 Ecritures multiples des registres

Les fonctions de diffusion (Broadcast) Modbus ne sont pas prises en charge.

Démarreurs progressifs Digistart D2 (incluant la console de visualisation) :

- Lectures multiples de registres 40003 à 40008
- Ecriture simple du registre 40002

Démarreurs progressifs Digistart D3 :

- Lecture de registres multiples commençant à 40003 jusqu'à un maximum de 119 blocs de registres.
- Registre à écriture simple 40002 ou registre à écritures multiples 40009 à 40599.

NOTE Une lecture multiple en dehors de la limite des registres 40008/40009 se traduira par un code d'erreur Modbus 05 au niveau du Maître.

6.1 Registre Modbus

NOTE Certains démarreurs progressifs ne supportent pas certaines fonctions.

Les registres 40600 et supérieurs ne sont pas compatibles avec les démarreurs progressifs Digistart D2. Pour les Digistart D2, utiliser les registres 40002 à 40008.

Table 6-1 Adresse des registres

Registre	Description	Bits	Détails
40002	Commande (écriture simple)	0 à 2	Pour envoyer une commande au démarreur, écrire la valeur requise : 1 = Démarrage 2 = Arrêt 3 = Reset 4 = Arrêt d'urgence (arrêt roue libre) 5 = Forçage de la mise en sécurité de la communication 6 = Démarrage à l'aide du jeu de paramètres 1 ¹ 7 = Démarrage à l'aide du jeu de paramètres 2 ¹
		3 à 7	Réservé
40003	État du démarreur	0 à 3	1 = Prêt 2 = Démarrage en cours 3 = Régime établi 4 = Arrêt en cours (y compris le freinage) 5 = Délai de redémarrage (y compris la vérification de la température) 6 = En sécurité 7 = Mode programme 8 = Impulsion vers l'avant 9 = Impulsion vers l'arrière
		4	1 = Ordre des phases horaire (valide seulement si bit 6 = 1)
		5	1 = Le courant excède le courant nominal
		6	0 = Non initialisé 1 = Initialisé
		7	0 = La communication avec la console de visualisation est OK. 1 = Défaillance communication/Console de visualisation
40004	Code de mise en sécurité	0 à 7	Voir <i>Codes de mise en sécurité</i> à la page 10.
40005 ²	Courant du moteur	0 à 7	Courant moteur moyen sur les 3 phases (A)
40006	Température du moteur	0 à 7	Température moteur 1 (modèle thermique)
40007	Informations sur le produit	0 à 2	Version de la liste des paramètres du produit
		3 à 7	Code pour le type de produit ³
40008	Version du protocole série	0 à 7	Protocole de communication entre le module et le démarreur
40009 ⁴	Gestion des paramètres Écriture ou lecture, simple ou multiple	0 à 7	Gestion des paramètres programmables du démarreur progressif.
40600	Version	0 à 5	Numéro de version du protocole binaire
		6 à 8	Numéro de version de la liste des paramètres
		9 à 15	Code pour le type de produit ³
40601	Réservé		
40602 ⁵	Numéro de paramètre modifié	0 à 7	0 = paramètres non modifiés 1 à 255 = Numéro d'index du dernier paramètre modifié
		8 à 15	Nombre total de paramètres disponibles dans le démarreur
40603 ⁵	Valeur de paramètre modifié	0 à 13	Valeur du dernier paramètre modifié, comme indiqué dans le registre 40602
		14 à 15	Réservé
40604	État du démarreur	0 à 4	0 = Réservé 1 = Prêt 2 = Démarrage en cours 3 = Régime établi 4 = Arrêt en cours 5 = Non prêt (retard au redémarrage, contrôle de température au redémarrage, simulation de fonctionnement, entrée A (DI4, +24V) pas en court-circuit) 6 = En sécurité 7 = Mode programmation 8 = Impulsion vers l'avant 9 = Impulsion vers l'arrière
		5	1 = Avertissement

Registre	Description	Bits	Détails
		6	0 = Non initialisé 1 = Initialisé
		7	0 = Commande locale 1 = Commande à distance
		8	0 = Un ou plusieurs paramètres ont été modifiés depuis la dernière lecture 1 = Aucun paramètre n'a été modifié ⁵
		9	0 = Séquence de phase anti-horaire 1 = Séquence de phase horaire
		10 à 15	Voir <i>Codes de mise en sécurité</i> à la page 10. ⁶
40605 ²	Courant	0 à 13 14 à 15	Courant moyen en valeur efficace (rms) sur les trois phases <i>Réservé</i>
40606	Courant	0 à 9 10 à 15	Courant (In Mot en %) <i>Réservé</i>
40607	Température du moteur	0 à 7 8 à 15	Modèle thermique du moteur 1 (%) Modèle thermique du moteur 2 (%)
40608 ⁷	Puissance	0 à 11 12 à 13 14 à 15	Puissance Mise à l'échelle de la puissance <i>Réservé</i>
40609	Facteur de puissance en %	0 à 7 8 à 15	100% = facteur de puissance de 1 <i>Réservé</i>
40610	Tension	0 à 13 14 à 15	Tension moyenne en valeur efficace (rms) sur les trois phases <i>Réservé</i>
40611 ²	Courant	0 à 13 14 à 15	Courant de phase 1 (rms) <i>Réservé</i>
40612 ²	Courant	0 à 13 14 à 15	Courant de phase 2 (rms) <i>Réservé</i>
40613 ²	Courant	0 à 13 14 à 15	Courant de phase 3 (rms) <i>Réservé</i>
40614	<i>Réservé</i>		
40615	<i>Réservé</i>		
40616	<i>Réservé</i>		
40617	Version de la liste des paramètres	0 à 7 8 à 15	Révision mineure de la liste des paramètres Révision majeure de la liste des paramètres
40618	État des données logiques	0 à 15	Pour toutes les entrées, 0 = ouvert, 1 = fermé (mise en court-circuit) 0 = Démarrage 1 = Arrêt 2 = Reset 3 = Entrée A 4 = Entrée B 5 = Entrée C, si équipé 6 = Entrée D, si équipé 7 à 15 = <i>Réservé</i>
40619 à 40631	<i>Réservé</i>		<i>Réservé</i>

¹ Vérifier que l'entrée programmable n'est pas réglée sur sélection moteur avant d'utiliser cette fonction.

² Pour les modèles D3-1x-0053-B et plus petits, cette valeur sera 10 fois supérieure à celle affichée sur le clavier.

³ Code du type de produit :

4 = Digistart D2

8 = Digistart D3

⁴ Voir la documentation correspondant au démarreur progressif pour la liste complète des paramètres. Le premier paramètre du produit est toujours affecté au registre 40009. Le dernier paramètre du produit est affecté au registre 40XXX, où XXX = 008 plus le nombre total de paramètres disponibles dans le produit.

⁵ La lecture du registre 40603 (valeur de paramètre modifiée) réinitialise les registres 40602 (numéro de paramètre modifié) et 40604 (paramètres modifiés). Toujours lire les registres 40602 et 40604 avant de lire le registre 40603.

⁶ Les bits 10 à 15 du registre 40604 signalent le code d'avertissement ou de mise en sécurité du démarreur progressif. Si la valeur des bits 0 à 4 est 6, le démarreur progressif est en sécurité. Si le bit 5 = 1, un avertissement est activé et le démarreur continue de fonctionner.

⁷ La mise à l'échelle de la puissance fonctionne de la manière suivante :

0 = Multiplier la puissance par 10 pour l'obtenir en W

1 = Multiplier la puissance par 100 pour l'obtenir en W

2 = La puissance est représentée en kW

3 = Multiplier la puissance par 10 pour l'obtenir en kW

NOTE Si Pr **3A** Fonction entrée A est choisi comme sélection du jeu de paramètres moteur pour le Digistart D3, cela provoquera un conflit de sélection des paramètres moteur via la communication série.

6.2 Codes de mise en sécurité

Table 6-2 Messages des mises en sécurité

Code de mise en sécurité	Description	Digistart D2	Digistart D3
1	Temps de démarrage trop long	●	●
2	Surcharge moteur (modèle thermique)	●	●
3	Sonde thermique moteur	●	●
4	Déséquilibre de courant	●	●
5	Fréquence (Alimentation réseau)	●	●
6	Ordre des phases	●	●
7	Surintensité instantanée		●
8	Perte réseau / Circuit de puissance	●	●
10	Surchauffe radiateur		●
11	Raccordement moteur TX		●
12	Sécurité entrée		●
13	I nom. trop élevé (Courant nominal hors plage)		●
14	Option non acceptée (fonction non disponible en connexion 6 fils)		●
15	Connexions internes (entre le module et le démarreur progressif)	●	●
16	Communication réseau (entre le module et le réseau)	●	●
17	Erreur interne X (où x est le code d'erreur indiqué dans le tableau ci-après).		●
20 ¹	Défaut terre		●
23	Paramètre hors plage		●
24	Mise en sécurité entrée B		●
26	Perte phase L1		●
27	Perte phase L2		●
28	Perte phase L3		●
29	L1-T1 en court-circuit		●
30	L2-T2 en court-circuit		●
31	L3-T3 en court-circuit		●
32	Surcharge moteur 2 (modèle thermique)		●
33 ²	Temps surintensité (Surcharge du circuit bypass)	●	●
35	Pile/horloge		●
36	Court-circuit sonde température		●
37	RTD/PT100 A		●
38 ¹	RTD/PT100 B		●
39 ¹	RTD/PT100 C		●
40 ¹	RTD/PT100 D		●
41 ¹	RTD/PT100 E		●
42 ¹	RTD/PT100 F		●
43 ¹	RTD/PT100 G		●
45	RTD/PT100 X court-circuit		●
46	Sécurité entrée analogique		●
47	Puissance excessive		●
48	Sous-puissance		●
255	Pas de sécurité	●	●

¹ Disponible avec le Digistart D3 seulement si les protections appropriées en option sont installées.

² Pour le Digistart D3, la protection de temps surintensité n'est disponible que sur les modèles équipés d'un circuit bypass interne.

6.2.1 Erreur interne x

Le tableau ci-dessous donne la signification du code d'erreur interne associé au code de mise en sécurité 17.

Table 6-3 Erreur interne X

Erreur interne	Message affiché sur le clavier
70 à 72	Erreur lecture courant LX
73	ATTENTION ! Mettre hors tension
74 à 76	Raccordement moteur TX
77 à 79	Défaut allumage PX
80 à 82	Défaut VZC PX
83	Tension de commande faible
84 à 98	Erreur interne X Contacter le fournisseur local pour lui communiquer le code d'erreur (X).

6.3 Contrôle de redondance cyclique (CRC)

Le CRC est un contrôle de redondance cyclique sur 16 bits utilisant un polynôme avec une valeur A001.

Le CRC 16 bits est ajouté au message et transmis d'abord par le bit de poids faible.

Le CRC est calculé sur tous les octets de la trame.

Pour de plus amples informations concernant le protocole Modbus, y compris pour le calcul du CRC, se reporter à ses spécifications disponibles sur <http://www.modbus.org/specs.php>.

6.4 Exemples

Commande : Démarrage					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Sortie	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
État du démarreur : en régime établi					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
Sortie	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2
Code de mise en sécurité : surcharge moteur					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
Sortie	20	03	2	0000010	CRC1, CRC2
Paramètre téléchargé depuis le démarreur					
Digistart D3 : lecture du paramètre 3 (Pr 1C) <i>Temps de rotor bloqué, 10 secondes</i>					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	03	40011	1	CRC1, CRC2
Sortie	20	03	2	10	CRC1, CRC2
Paramètre envoyé au démarreur					
Digistart D3 : écriture du paramètre 12 (Pr 2H), <i>Mode d'arrêt, régler = 2 'Contrôle progressif'</i>					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	06	40020	2	CRC1, CRC2
Sortie	20	06	40019	2	CRC1, CRC2
Envoyer plusieurs paramètres au démarreur					
Digistart D3 : écriture des paramètres 6, 7, 8 (paramètres 2B <i>Limite de courant</i> , 2C <i>Courant initial</i> , 2D <i>Temps de rampe de démarrage</i>). Pour les valeurs 350 %, 300 %, choisir 15 secondes respectivement.					
Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	16	40014,3	350, 300, 15	CRC1, CRC2
Sortie	20	16	40014,3	350, 300, 15	CRC1, CRC2

NOTE Cette fonction ne peut être utilisée que pour envoyer des paramètres consécutifs.
Les données d'adresse du registre indiquent le nombre de paramètres à envoyer et l'adresse du premier paramètre dans le registre.

NOTE Les informations sur les paramètres ne peuvent être envoyées/reçues que depuis les démarreurs Digistart D3.

6.5 Codes d'erreur Modbus

Table 6-4 Codes d'erreur

Code	Description	Exemple
01	Code de fonction interdite	Fonction autre que 03 ou 06
02	Adresse de données interdite	Numéro de registre invalide
03	Données illisibles	Registre non autorisé pour la lecture des données
04	Données non inscriptibles	Registre non autorisé pour l'écriture des données
05	Défaut de limite des données	Transfert de données multiples en dehors de la limite de données ou taille des données supérieure à 125
06	Code de commande invalide	Par ex. écriture de "6" dans 40003
07	Lecture de paramètre interdite	Numéro de paramètre incorrect
08	Écriture de paramètre interdite	Numéro de paramètre incorrect, paramètre en lecture seule ou caché
09	Commande non prise en charge	Envoi d'une commande série au Digistart D3 avec Pr 30 = Commande distante désactivée.
10	Erreur de communication locale	Erreur de communication entre l'esclave Modbus et le démarreur

NOTE Certains des codes ci-dessus sont différents de ceux définis dans les Spécifications de protocoles d'Application Modbus disponibles sur le site www.modbus.org.

7. Commande Modbus via la Console de visualisation

Le Module Modbus peut être utilisé pour connecter une console de visualisation au démarreur progressif, activant ainsi une commande par un réseau de communications série RS485. Voir les instructions de la Console de visualisation pour de plus amples informations.

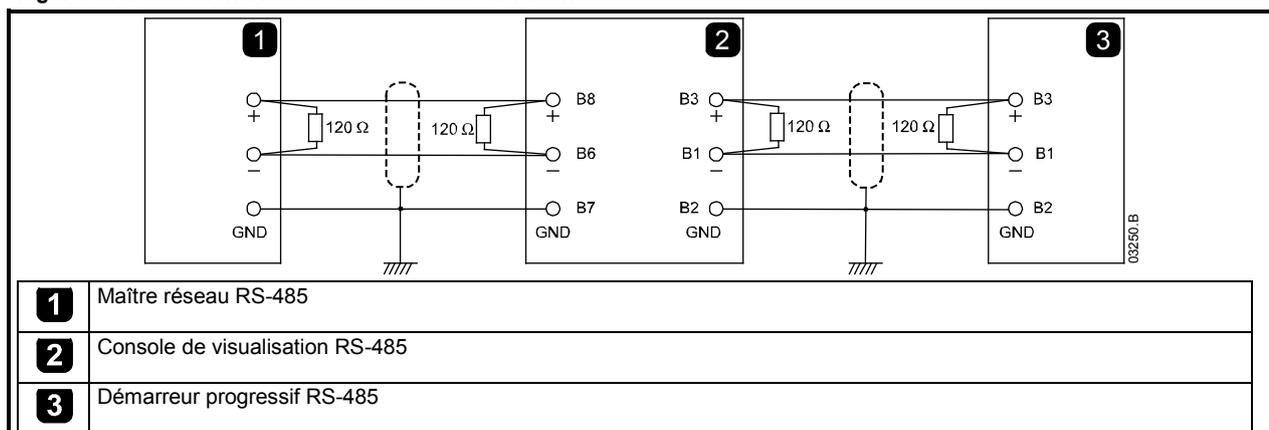
7.1 Mise à la terre et blindage

Un câble de données à paires torsadées avec blindage à la terre est recommandé. Le blindage du câble doit être connecté à la borne GND des appareils aux deux extrémités ainsi qu'à la terre de protection du site.

7.2 Résistances de terminaison

Dans les réseaux avec des grandes longueurs de câbles, réceptifs aux interférences parasites excessives, des résistances de terminaison doivent être installées entre les lignes de données aux deux extrémités du câble RS485. Cette résistance doit correspondre à l'impédance du câble (normalement 120Ω). Ne pas utiliser de résistance bobinée.

Figure 7-1 Installation avec résistances de terminaison



7.3 Connexion du câble de données RS-485

La connexion en guirlande est recommandée. Pour cela, connecter en parallèle les câbles de données aux bornes du périphérique.

7.4 Caractéristiques techniques de la connexion réseau RS-485 de la console de visualisation

Impédance d'entrée :	12 k Ω
Plage de tension de mode commun :	- 7 V à + 12 V
Sensibilité d'entrée :	± 200 mV
Tension minimale différentielle de sortie :	1,5 V (avec charge maximale de 54 Ω)

8. Caractéristiques

Boîtier

Dimensions 40 mm (L) x 166 mm (H) x 90 mm (P)
Masse 250 g
Protection IP20

Installation

Languettes de fixation en plastique avec ressort (x 2)

Connexions

Démarreur connecteur 6 broches
Au réseau par connecteur mâle et connecteur femelle 5 broches déconnectable (fourni)
Section maximale des câbles 2,5 mm²

Réglages

Protocole Modbus RTU, AP ASCII
Plage d'adresses 0 à 31
Vitesse de transmission (bits/s) 4800, 9600, 19200, 38400
Parité Sans parité, Impaire, Paire, 10 bits
Timeout Aucun (désactivé), 10 s, 60 s, 100 s

Certification

CE EN 60947-4-2
RoHS Conforme à la Directive UE 2002/95/CE



7 1 0 - 0 8 8 4 5 - 0 0 E