



User Guide Guide d'utilisation Betriebsanleitung Guida dell'utente Guía del usuario 用户指南

Modbus

Digistart

0477-0009-01



www.controltechniques.com

General Information

The manufacturer accepts no liability for any consequences resulting from inappropriate, negligent or incorrect installation or adjustment of the optional parameters of the equipment or from mismatching the starter with the motor.

The contents of this guide are believed to be correct at the time of printing. In the interests of commitment to a policy of continuous development and improvement, the manufacturer reserves the right to change the specification of the product or its performance, or the content of the guide without notice.

All rights reserved. No parts of this guide may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electrical or mechanical including, photocopying, recording or by an information storage or retrieval system, without permission in writing from the publisher.

Contents

1.	Introduction	4
2.	Installation	4
3.	Modbus Module Connection and Configuration	5
3.1	Adjustment	5
3.2	Connection	5
3.3	Network Status LED	6
4.	Master Configuration	6
5.	Modbus Functions	6
5.1	Modbus register	7
5.2	Trip codes	8
5.3	Examples	9
5.4	Modbus error codes	9
6.	AP ASCII Protocol	10
6.1	Commands	10
6.2	Status retrieval	.11
6.3	Data retrieval	.11
6.4	Calculating the checksum (LRC)	.12
7.	Modbus Control via Remote Keypad	13
7.1	Grounding and shielding	.13
7.2	Termination resistors	13
7.3	RS485 data cable connection	13
7.4	Remote Keypad RS485 network connection specifications	13
7.5	Using the Remote Keypad with Digistart CS	14
7.6	Programming	.14
7.7	Troubleshooting	.15
8.	Specifications	16

权

3

1. Introduction

Control Techniques soft starters can be controlled and monitored across an RS485 serial communication network using the Modbus RTU and AP ASCII protocols.

For users requiring simple control of Digistart CS and Digistart IS soft starters using Modbus RTU or AP ASCII, the instructions below describe the installation and operation of the Modbus Module.

Digistart CS soft starters can also connect to the network via a correctly configured Remote Keypad - see Modbus Control via Remote Keypad on page 13 for details.

2. Installation



Remove mains and control voltage from the soft starter before attaching or removing accessories.

Install the Modbus Module using the following procedure:

Figure 2-1 Attach the module to the starter

Digistart CS

Plug the module onto the side of the soft starter.



Digistart IS:

- 1. Line the module up with the comms port slot.
- 2. Press the top retaining clip of the module into the soft starter chassis.
- 3. Press in the bottom retaining clip.



Figure 2-2 Remove the module from the starter

Remove the module using the following procedure:

- 1. Take the module off-line.
- 2. Remove control power and mains supply from the soft starter.
- 3. Disconnect all field wiring from the module.
- 4. Push a small flat-bladed screwdriver into the slots at the top and bottom of the module and depress the retaining clips.
- 5. Pull the module away from the soft starter.



3. Modbus Module Connection and Configuration

3.1 Adjustment

Network communication parameters must be set on the Modbus Module. DIP switch settings take effect on the power-up of the Modbus Module via the soft starter.

Figure 3-1 Adjustment switches



3.2 Connection



For the Modbus Module to accept serial commands, a link must be fitted across terminals CSL-DI2 on Digistart CS starters.

Input links are required across terminals DI2, +24V and DI3, +24V if the Digistart IS soft starter is being operated in Remote mode. In Local mode, links are not required.

NOTE

Digistart IS Pr **30** *Comms in Remote* selects whether the soft starter will accept Start, Stop or Reset commands from the Serial Network Master while in Remote mode. See the Digistart IS User Manual for parameter details.

坄

Englis

3.3 Network Status LED

The Network Status LED (1) indicates the state of the communications link between the module and the network. LED operation is as follows:

Figure 3-3 Feedback LEDs



If communication is inactive, the soft starter may trip if the Communications Timeout function has been set on the module. When communication is restored, the soft starter will require a Reset.

4. Master Configuration

For standard Modbus 11-bit transmission, the Master must be configured for 2 stop bits with No Parity and 1 stop bit for odd or even parity.

For 10-bit transmission, the Master must be configured for 1 stop bit.

In all cases, the Master baud rate and slave address must match those set on the Modbus Module DIP switches.

5. Modbus Functions

The Modbus Module supports the following Modbus functions:

- 03 Read multiple registers
- 06 Write single register

Modbus broadcast functions are not supported.

Digistart CS soft starters (including Remote Keypad):

- Read multiple registers 40003 to 40008
- Write single register 40002

Digistart IS soft starters:

- Read multiple registers starting from 40003 up to a maximum of 119 register blocks.
- Write single register 40002 or 40009 to 40599.



NOTE

A multiple read across register boundary 40008/40009 will result in a Modbus Error code 05 at the Master.

5.1 Modbus register

Table 5-1 Modbus register

Register Address	Туре		Description	Digistart CS	Digistart IS	Remote Keypad	Enc
40002	Single	1 = Start		•	•	•	gli
Command	write	2 = Stop		•	•	•	<u>s</u>
		3 = Reset		•	•	•	
		4 = Quick	stop (coast to stop)	•	•	•	
		5 = Force	d communication trip	•	•	•	
		6 = Start u	using Parameter Set 1 ³		•		
		7 = Start u	using Parameter Set 2 ³		•		L 7
40003	Multiple	Bit	Description				l a
Starter	read	0 to 3	1 = Ready	•	•	•	ĴΓ
status			2 = Starting	•	•	•	ai.
			3 = Running	•	•	•	S S
			4 = Stopping (including braking)	•	•	•	
			5 = Restart delay (including Temperature check)		•		
			6 = Tripped	•	•	٠	
			7 = Program mode		•		le
			8 = Jog forward		•		L L
			9 = Jog reverse		•		SO
		4	1 = Positive phase sequence (only valid if bit 6 = 1)	•	•	•	۲, I
		5	1 = Current exceeds full load current	•	•	٠	
		6	0 = Uninitialised 1 = Initialised	•	•	٠	
		7	0 = Communications are OK 1 = Communications device fault			•	
40004 Trip Code	Multiple	See Trip (Code table				
40005 ¹	Multiple	Average 3	phase motor current (A)			•	
Motor current	read	Ű		•	•	•	6
40006 Motor temperature	Multiple read	Motor 1 te	emperature (thermal model)	•	•	•	
40007	Multiple	Bit	Description				⊢—
Product type	read	0 to 2	Product parameter list version	•	•	•	
and version		3 to 7	4 = Digistart CS 8 = Digistart IS	•	•	•	П
40008 Serial protocol version	Multiple read			•	•	•	spañ
40009 ² Parameter management	Single write and multiple read	Pr 1A Mo register a	<i>tor Full Load Current</i> to Digistart IS maximum ddress (starter software dependent)		•		0

¹ For Digistart IS models IS-0076B and smaller this value will be 10 times greater than the value displayed on the keypad.

² See the relevant soft starter literature for a complete parameter list. The first product parameter is always allocated to register 40009. The last product parameter is allocated to register 40XXX, where XXX = 008 plus total number of available parameters in the product. ³ Ensure that the programmable input is not set to Motor Set Select before using this function.

NOTE

If Pr **3A** *Input A Function* is set to motor set select, this will cause a conflict with motor set selection via serial communications.

坄

5.2 Trip codes

Table 5-2 Trip messages

Trip Code	Trip Name	Digistart CS	Digistart IS
1	Excess start time	•	•
2	Motor overload (thermal model)	•	•
3	Motor thermistor	•	•
4	Current imbalance	•	•
5	Frequency	•	•
6	Phase sequence		
8	Power loss		•
10	Heatsink overtemperature		•
11	Motor connection		•
12	Input A trip		•
13	FLC too high (FLC out of range)		•
14	Unsupported option (function not available in inside delta)		•
15	Starter communication (between module and soft starter)	•	•
16	Network communication (between module and network)	•	•
17	Internal fault		•
18	Overvoltage		•
19	Undervoltage		•
20	Ground fault		•
23	Parameter out of range		•
24	Input B trip		•
26	L1 phase loss		•
27	L2 phase loss		•
28	L3 phase loss		•
29	L1-T1 shorted		•
30	L2-T2 shorted		•
31	L3-T3 shorted		•
32	Motor 2 overload (thermal model)		•
33 ¹	Time-overcurrent (Bypass overload)	•	•
35	Battery/clock		•
36	Thermistor circuit		•
37	RTD/PT100 A		•
38	RTD/PT100 B		•
39	RTD/PT100 C		•
40	RTD/PT100 D		•
41	RTD/PT100 E		•
42	RTD/PT100 F		•
43	RTD/PT100 G		•
45	RTD/PT100 circuit		•
46	Analog input trip		•
47	Overpower		•
48	Underpower		•
255	No trip	•	•

¹ For Digistart IS, time-overcurrent protection is only available on internally bypassed models.

5.3 Examples

Command: Start					
Message	Starter Address	Function Code	Register Address	Data	CRC
In	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Out	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Starter status: Rui	nning				
Message	Starter Address	Function Code	Register Address	Data	CRC
In	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
Out	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2
Trip code: Motor c	overload				
Message	Starter Address	Function Code	Register Address	Data	CRC
In	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
Out	20	03	2	00000010	CRC1, CRC2

Message	Starter Address	Function Code	Register Address	Data	CRC
In	20	03	40011	1	CRC1, CRC2
Out	20	03	2	10	CRC1, CRC2
lood poromotor i	o otortor	1			
oload parameter t gistart IS Write p	to starter arameter 12 (Pr 2H), S <i>top</i>	Mode, set = 4 'STV Sof	't Stop'		1
bload parameter t gistart IS Write pa Message	to starter arameter 12 (Pr 2H), Stop Starter Address	Mode, set = 4 'STV Sof Function Code	it Stop' Register Address	Data	CRC
load parameter t gistart IS Write p Message In	io starter arameter 12 (Pr 2H), <i>Stop</i> Starter Address 20	<i>Mode</i> , set = 4 'STV Sof Function Code 06	t Stop' Register Address 40020	Data 4	CRC CRC1, CRC2

5.4 Modbus error codes

Table 5-3 Error codes

Code	Description	Example	
01	Illegal function code	Function other than 03 or 06	
02	Illegal data address	Register number invalid	
03	Not readable data	Register not allowed for data reading	l a
04	Not writable data	Register not allowed for data writing	6
05	Data boundary fault	Multiple data transfer across data boundary or data size more than 125	
06	Invalid command code	e.g. writing "6" into 40003	I P
07	Illegal parameter read	Invalid parameter number	15
08	Illegal parameter write	Invalid parameter number, read only, or hidden parameter	
09	Unsupported command	Sending a serial command to Digistart IS with Pr 3O = Disable control in RMT.	
10	Local communication error	Communication error between Modbus slave and starter	



Some of the above codes are different from those defined in the Modbus Application Protocol Specification available on <u>www.modbus.org</u>.

English

Français

丙

6. AP ASCII Protocol

The message fragments used to communicate with the Modbus Module as an AP ASCII slave device are shown below. The message fragments may be assembled into complete messages as described in the sections that follow.



Table 6-1 AP ASCII message fragments

Message Fragment Type	ASCII Character String or (Hexadecimal Character String)					
Send address	EOT (04h	[nn] [nn]	[lrc] [lrc]	ENQ or 05h)		
Send command	STX	[ccc]	[lrc]	ETX or		
Send request	(02h	[ccc]	[lrc]	03h)		
Receive data	STX (02h	[dddd] [dddd]	[lrc] [lrc]	ETX or 03h)		
Receive status	STX (02h	[ssss] [ssss]	[lrc] [lrc]	ETX or 03h)		
ACK (acknowledge)	ACK (06h)	or				
NAK (negative acknowledge)	NAK (15h)	or				
ERR (error)	BEL (07h)	or				

nn = two byte ASCII number representing the soft starter address where each decimal digit is represented by n.

Irc = two byte longitudinal redundancy check in hexadecimal.

ccc = three byte ASCII command number where each character is represented by c.

ddd = four byte ASCII number representing the current or temperature data where each decimal digit is represented by d.

ssss = four byte ASCII number. The first two bytes are ASCII zero. The last two bytes represent the nibbles of a single byte of status data in hexadecimal.

6.1 Commands

Commands can be sent to the soft starter using the following format:

Figure 6-1 Command format



Command	ASCII	Comment
Start	B10	Initiates a start
Stop	B12	Initiates a stop
Reset	B14	Resets a trip state
Quick stop	B16	Initiates an immediate removal of voltage from the motor. Any soft stop settings are ignored.
Forced communication trip	B18	Causes a communications trip

6.2 **Status retrieval**

Soft starter status can be retrieved using the following format:

Figure 6-2 Status	retrieval fo	rmat						
Send address		ACK		Send request		Receive status]	ngli
Possible error resp	onses:					NAK] (Invalid LRC)	sh
	= Ma	aster			=	Slave (soft starter)		
Request		ASCII			Re	ceive Status (ssss)		1
Trip code	C1	8	See the trip co	de table.				
Starter status	C2	2	Bit	Description				1
			0 to 3	1 = Ready				n
				2 = Starting				- v
				3 = Running				<u>a</u>
				4 = Stopping	g (inclu	iding braking)		S
				5 = Restart of	delay (including Temperatu	re check)	1
				6 = Tripped				
				7 = Program	n mode)		
			4	1 = Positive	phase	sequence (only valid	d if bit 6 = 1)	1
			5	1 = Current	excee	ds FLC		
			6	0 = Uninitiali	ised			ē
				1 = Initialise	d	01/		
			7	0 = Commun	nicatio	ns are OK		S I
				1 = Commun	nicatio	ns device fault		 <u><u></u></u>
6.3 Data	retrieva	I						
Data can be retriev	ed from the	soft starter us	sing the following	g format:				
Figure 6-3 Data re	etrieval form	nat						
Send		ACK		Send		Receive]	1
address				request		data		
Possible error resp	oonses:					NAK	(Invalid LRC)	talia
	= Ma	ster			=	Slave (soft starter)		 on
Request	ASCII			F	Receiv	/e Data (dddd)		

Receive Data (dddd)

Requests motor current. The data is four byte decimal ASCII. Minimum value 0000 A, maximum

Requests the calculated value of the motor thermal model as a % of motor thermal capacity. The

data is four byte decimal ASCII. Minimum value is 0000%. Trip point is 0105%.

Request Motor current

Motor

temperature

D10

D12

value 9999 A.

Español

皮

6.4 Calculating the checksum (LRC)

Each command string sent to and from the starter includes a checksum. The form used is the longitudinal redundancy check (LRC) in ASCII hex. This is an 8-bit binary number represented and transmitted as two ASCII hexadecimal characters.

To calculate LRC:

- 1. Sum all ASCII bytes
- 2. Mod 256
- 3. 2's complement
- 4. ASCII convert

For exam ASCII or	ple Comma STX 02h	and String B 42h	(Start): 1 31h	0 30h			
ASCII	Hex	Binary					
STX B 1 0 ASCII or	02h 42h 31h 30h A5h 55h 55h 58h 5 5 35h	0000 00 ² 0100 00 ² 0011 000 0011 000 1010 010 1010 010 0101 10 ² 0000 000 0101 10 ² B 42h	10 10 01 00 01 01 01 11		SUM (1) MOD 256 1's COMF + 1 = 2's COMF ASCII CO LRC CHE	5 (2) PLEMENT PLEMENT DNVERT (4 ECKSUM	(3) ‡)
The comp	olete comm	and string	becomes	:			
ASCII or	STX 02h	B 42h	1 31h	0 30h	5 35h	B 42h	ETX 03h

To verify a received message containing an LRC:

- 1. Convert last two bytes of message from ASCII to binary
- 2. Left shift 2nd to last byte four bits
- 3. Add to last byte to get binary LRC
- 4. Remove last two bytes from message
- 5. Add remaining bytes of message
- 6. Add binary LRC
- 7. Round to one byte
- 8. The result should be zero

Response or status bytes are sent from the starter as an ASCII string:

STX	[d1]h	[d2]h	[d3]h	[d4]h	LRC1	LRC2	FTX
	lailu	laziu	laolu	[u+jii	LIXOI	LINOZ	

d1 = 30hd2 = 30h

- d3 = 30h plus upper nibble of status byte right shifted by four binary places
- d4 = 30h plus lower nibble of status byte

For example status byte = 1Fh, response is:

STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 E	STX	30h	30h	31h	46h	LRC1	LRC2	ETX
---------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----

Modbus Control via Remote Keypad 7.

To control a soft starter via an RS485 serial communications network using the Remote Keypad, connect the Remote Keypad to the network as described in the following sections.

Grounding and shielding 7.1

Twisted pair data cable with ground shield is recommended. The cable shield should be connected to the GND device terminal at both ends and one point of the site protective ground.

7.2 Termination resistors

In long cable runs prone to excessive noise interference, termination resistors should be installed between the data lines at both ends of the RS485 cable. This resistance should match the cable impedance (typically 120 Ω). Do not use wire wound resistors.

Figure 7-1 Installation with termination resistors



7.3 **RS485 data cable connection**

Daisy chain connection is recommended. This is achieved by parallel connections of the data cable at the actual device terminals.

7.4 Remote Keypad RS485 network connection specifications

Input impedance:	12 kΩ
Common mode voltage range:	- 7 V to + 12 V
Input sensitivity:	± 200 mV
Minimum differential output voltage:	1.5 V (with max loading of 54 Ω)

English

Π

spañol

皮

7.5 Using the Remote Keypad with Digistart CS

Figure 7-2 Modbus Module connections



7.6 Programming

The Remote Keypad must be configured to operate on the network. In order to access Programming Mode, the Remote Keypad must be powered up when the soft starter is not running.

7.6.1 Programming Procedure

- 1. To enter Programming Mode, hold down the Data/Prog pushbutton for four seconds. The default value of the first parameter will be displayed.
- 2. Use the Data/Prog pushbutton to advance to the next parameter.
- 3. Use the Stop and Reset pushbuttons to adjust parameter values.

Programming Mode closes when the Data/Prog pushbutton is pressed after Pr 9.

NOTE There is a 20 second timeout when the Remote Keypad is in Programming Mode. Programming Mode will automatically close if no input is registered for 20 seconds. Any changes already made will be saved.

7.6.2 Programmable Parameters

The Remote Keypad offers the following programmable parameters:

Table 7-1 Programmable parameters

Parameter	Description	Default	Adjustable Range	ne
Number		Setting		
1	RS485 network	4	2 = 2400 baud	S S
	baud rate	(9600 baud)	3 = 4800 baud	5
		````	4 = 9600 baud	
			5 = 19200 baud	
			6 = 38400 baud	
2	RS485 network	20	1 to 99	
	satellite address			
3	RS485 network	0 seconds	0 to 100 seconds	
	timeout	(= off)		
4	RS485 network	1	1 = AP ASCII protocol	2
	protocol	(AP ASCII)	2 = Modbus RTU protocol	1.2
5	Modbus protocol	0	0 = no parity	ů l
	parity	(no parity)	1 = odd parity	
			2 = even parity	
			3 = 10-bit transmission	
6	Motor FLC (A)	10	1 to 2868	
7	Analog output	100	80 to 120	
	4 mA offset (%)			
8	Start, Stop, Quick	0	0 = Remote Keypad and Network start, stop, quick stop function enabled.	
	stop function		1 = Remote Keypad start, stop, quick stop function enabled. Network start, stop,	
	disable		quick stop function disabled. ²	۲.
			2 = Remote Keypad start, stop, quick stop function disabled. Network start, stop,	1
			quick stop function enabled.	l S
			3 = Remote Keypad start, stop, quick stop function disabled. Network start, stop,	
			quick stop function disabled. "	
9	Current ÷ 10	0	0 = off (required for Digistart CS)	11
			1 = on (not suitable for Digistart CS)	

¹ Remote Keypad Reset pushbutton is always enabled.

 2  RS485 Network reset and forced communication trip functions are always enabled.

## 7.7 Troubleshooting

The Remote Keypad display and status indication LEDs can indicate abnormal operating and system conditions.

#### Table 7-2 Error codes

Display Indication	Problem	Possible Solution
nEt on display	A loss of communication has been detected on the RS485 link to the network.	The Remote Keypad has an RS485 Network Timeout Protection setting ( <b>Pr</b> 3). This error is reported when no communication occurs for longer than the timeout setting. The system will become active as soon as communication is restored. To clear <b>nEt</b> from the display, press the Data/Prog pushbutton momentarily or send a Reset command from the network Master.
<b>SP</b> flashing on display	Soft starter is off and being programmed from the serial network.	Finish soft starter network programming procedure and exit Programming Mode.

Italiano

Español

皮

## 8. Specifications

### Enclosure

Dimensions	
Protection	
Mounting	
Spring-action plastic mounting clips (x 2)	
Connections	
Soft starter Network Maximum cable size	6-way pin assembly 5-way male and unpluggable female connector (supplied) 2.5 mm2
Settings	
Protocol	
Address range	0 to 31
Data rate (bps)	
Parity	None, Odd, Even, 10-bit
Timeout	None (off), 10 s, 60 s, 100 s
Certification	
C√	IEC 60947-4-2
CF	IFC 60947-4-2

#### 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.

Italiano

Deutsch

## Table des matières

1.	Introduction	19
2.	Installation	19
3.	Connexion et configuration du Module Modbus	20
3.1	Réglage	20
3.2	Connexion	20
3.3	LED d'état du réseau	21
4.	Configuration du Maître	21
5.	Fonctions Modbus	21
5.1	Registre Modbus	22
5.2	Messages de mise en sécurité	23
5.3	Exemples	24
5.4	Codes d'erreur Modbus	24
6.	Protocole AP ASCII	25
6.1	Commandes	25
6.2	Récupération d'états	26
6.3	Récupération de données	
6.4	Calcul de la somme de contrôle (LRC)	27
7.	Commande Modbus via la Console de visualisation	28
7.1	Mise à la terre et blindage	
7.2	Résistances de terminaison	28
7.3	Connexion du câble de données RS485	
7.4	Caractéristiques techniques de la connexion réseau RS485 de la console de visualisation	
7.5	Utilisation de la Console de visualisation avec un Digistart CS	29
7.6	Programmation	29
7.7	Dépannage	
8.	Caractéristiques	31

## 1. Introduction

Les démarreurs progressifs Control Techniques peuvent être contrôlés et surveillés à travers un réseau de communication série RS485 utilisant les protocoles Modbus RTU et AP ASCII.

Pour les utilisateurs souhaitant une commande simple des démarreurs progressifs Digistart CS et Digistart IS à l'aide du protocole Modbus RTU ou AP ASCII, les instructions ci-dessous décrivent l'installation et l'utilisation du Module Modbus.

Les démarreurs progressifs Digistart CS peuvent aussi se connecter au réseau par l'intermédiaire d'une Console de visualisation configurée correctement - voir Commande Modbus via la Console de visualisation à la page 28 pour de plus amples informations.

## 2. Installation



Supprimer la tension réseau et de commande du démarreur progressif avant de monter ou de retirer des accessoires.

Installer le Module Modbus à l'aide de la procédure suivante :

#### Figure 2-1 Fixer le module au démarreur

#### Digistart CS

Raccorder le module sur le côté du démarreur progressif.



English

França

Deutsc

taliano

Españo

#### **Digistart IS :**

- 1. Aligner le module avec l'emplacement du port de communications.
- 2. Appuyer sur la languette de fixation supérieure du module dans le châssis du démarreur progressif.
- 3. Appuyer sur la languette de fixation du bas.



#### Figure 2-2 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 tous les câbles du module.
- 4. Enfoncer un petit tournevis plat dans les fentes situées en haut et en bas du module et appuyer sur les languettes de fixation.
- 5. Retirer le module du démarreur progressif.



## 3. Connexion et configuration du Module Modbus

## 3.1 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 3-1 Commutateurs de réglage



## 3.2 Connexion



Pour que le Module Modbus accepte des commandes, une liaison doit être établie entre les bornes CSL-DI2 sur les démarreurs Digistart CS.

Des liaisons sont nécessaires entre les bornes DI2, +24V et DI3, +24V si le démarreur progressif Digistart IS doit fonctionner en mode de commande à distance. En mode local, ces liaisons ne sont pas nécessaires.

NOTE Pr **30** Communications à distance du Digistart IS indique si le démarreur progressif acceptera ou non la commande de démarrage, d'arrêt ou de reset depuis le Maître du réseau en mode de commande à distance. Voir le guide de mise en service du Digistart IS pour les informations concernant les paramètres.

## 3.3 LED d'état du réseau

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

Figure 3-3 LED de retour d'information



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.

## 4. 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.

## 5. Fonctions Modbus

Le Module Modbus prend en charge les fonctions Modbus suivantes :

- 03 Lectures multiples des registres
- 06 Ecriture simple du registre

NOTE

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

Démarreurs progressifs Digistart CS (incluant la Console de visualisation) :

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

Démarreurs progressifs Digistart IS :

- Lectures multiples des registres commençant à 40003 jusqu'à un maximum de 119 blocs de registres.
- Ecritures simples des registres 40002 ou 40009 à 40599.

Π

inglish

França

Deutsch

taliano

Π

spaño

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.

## 5.1 Registre Modbus

### Table 5-1 Registre Modbus

Adresse de registre	Туре		Description	Digistart CS	Digistart IS	Console de visualisation
40002	Ecriture	1 = Dén	narrage	۲	۲	۲
Commande	simple	2 = Arrê	t	۲	۲	۲
		3 = Res	et	۲	۲	۲
		4 = Arrê	t d'urgence (arrêt roue libre)	۲	۲	•
		5 = Forç	cage de la mise en sécurité de la communication	۲	۲	•
		6 = Dén	narrage à l'aide du jeu de paramètres 1 ³		۲	
		7 = Dén	narrage à l'aide du jeu de paramètres 2 ³		۲	
40003	Lecture	Bit	Description			
Etat du	multiple	0à3	1 = Prêt	۲	۲	۲
démarreur			2 = Démarrage en cours	۲	۲	۲
			3 = En régime établi	۲	۲	۲
			4 = Arrêt en cours (y compris le freinage)	۲	۲	۲
			5 = Délai de redémarrage (y compris la vérification de la température)		٠	
			6 = En sécurité	۲	۲	۲
			7 = Mode programme		۲	
			8 = Impulsion vers l'avant		۲	
			9 = Impulsion vers l'arrière		۲	
		4	1 = Ordre des phases positif (valide seulement si bit 6 = 1)	۲	٠	۲
		5	1 = Le courant excède le courant nominal	۲	۲	۲
		6	0 = Non initialisé 1 = Initialisé	۲	٠	۲
		7	0 = Les communications sont bonnes 1 = Les communications entre les appareils sont défectueuses			٠
40004 Code de mise en sécurité	Lecture multiple	Voir Tat	leau des codes de mise en sécurité			
40005 ¹ Courant moteur	Lecture multiple	Courant	moteur moyen sur les 3 phases (A)	۲	•	٠
40006 Température du moteur	Lecture multiple	Tempér	ature moteur 1 (modèle thermique)	٠	•	•
40007	Lecture	Bit	Description			
Type de	multiple	0à2	Version de la liste des paramètres produit	•		•
Produit et		3à7	4 = Digistart CS	۲	۲	۲
version	Lastera		8 = Digistart IS			
40008 Version du protocole série	Lecture multiple			•	•	•
40009 ² Gestion des paramètres	Ecriture simple et lecture multiple		Pr <b>1A</b> Courant nominal du moteur vers l'adresse de registre maximal du Digistart IS (dépend du logiciel du démarreur)		•	

¹ Pour les modèles Digistart IS0076B et plus petits, cette valeur sera 10 fois supérieure à celle affichée sur le clavier.

² Voir la documentation correspondant au démarreur progressif pour déterminer 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 pour le produit.

³ Vérifier que l'entrée programmable n'est pas réglée sur sélection moteur avant d'utiliser cette fonction.

NOTE

Si Pr **3A** *Fonction d'entrée A* est choisi comme sélection du jeu de paramètres moteur, cela provoquera un conflit de sélection des paramètres moteur via la communication série.

#### 5.2 Messages de mise en sécurité

### Table 5-2 Messages des mises en sécurité

Code de	Description	Digistart CS	Digistart IS	
mise en				00
securite	Terra de d'acomo en las e		-	
1	I emps de demarrage trop long	•	•	
2	Sonde thermique moteur			
4	Déséquilibre de courant			
5	Fréquence			
6	Ordre des phases			
8	Perte réseau	•	ě	
10	Surchauffe radiateur		۲	
11	Raccordement moteur		۲	
12	Mise en sécurité entrée A		۲	ng
13	Courant nominal trop élevé (Courant nominal hors plage)		۲	ပို
14	Option non acceptée (fonction non disponible en connexion 6 fils)		۲	<u>a</u>
15	Connexions internes	•	۲	S
16	Communications réseau (entre le module et le réseau)	۲	۲	1
17	Erreur interne		۲	
18	Surtension		۲	
19	Sous-tension		۲	
20	Défaut terre		۲	
23	Paramètre hors plage		۲	ĬĬŎ
24	Mise en sécurité entrée B		۲	
26	Défaut phase L1		•	เร
27	Défaut phase L2		•	<u><u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></u></u>
28	Défaut phase L3		•	
29	L1-T1 en court-circuit		•	1
30	L2-T2 en court-circuit			i L
31	L3-T3 en court-circuit			
32	Surcharge moteur 2 (modèle thermique)			
33 ¹	Temps surintensité (Surcharge du circuit bypass)			
35	Pile/horloge	<b>v</b>		្រាញ
36	Court-circuit sonde de température			
37	RTD/PT100 A			
38	RTD/PT100 B			δ
39	RTD/PT100 C			
40	RTD/PT100 D			
41	RTD/PT100 E			
42	RTD/PT100 F			
43	RTD/PT100 G			
45	RTD/PT100 en court-circuit			Π
46	Mise en sécurité entrée analogique			N N
47	Puissance excessive			
48	Sous-puissance		<u> </u>	l l lĩ
255	Pas de sécurité			0
1				

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

Π ) ١. 52 ) _

妆

#### 5.3 **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

#### Etat 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 IS : lecture du paramètre 3 (Pr **1C**) *Temps de rotor bloqué*, 10 secondes

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 IS : écriture du paramètre 12 (Pr **2H**), *Mode d'arrêt*, régler= 4 'Arrêt rampe STV'

Message	Adresse du démarreur	Code de fonction	Adresse de registre	Données	CRC
Entrée	20	06	40020	4	CRC1, CRC2
Sortie	20	06	40019	4	CRC1, CRC2

#### 5.4 **Codes d'erreur Modbus**

### Table 5-3 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 de données	Transferts multiples de données 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	Ecriture 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 IS avec Pr 30 = Cde distante désact.
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.

## 6. Protocole AP ASCII

Les fragments de messages utilisés pour communiquer avec le Module Modbus en tant qu'esclave AP ASCII sont indiqués ci-dessous. Ils peuvent être assemblés pour former des messages complets comme l'expliquent les sections qui suivent.

NOTE	Les données doivent être transmises sous forme ASCII sur 8 bits, sans parité, avec un bit d'arrêt.
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Table 6-1 Fragments de messages AP ASCII

Type de fragment de message		Chaîne de caract (Chaîne de caractè	tères ASCII ou res hexadécimal)	
Envoi d'une adresse	EOT (04h	[nn] [nn]	[lrc] [lrc]	ENQ ou 05h)
Envoi de commande	STX	[ccc]	[lrc]	ETX ou
Envoi d'interrogation	(02h	[ccc]	[lrc]	03h)
Réception de données	STX (02h	[dddd] [dddd]	[lrc] [lrc]	ETX ou 03h)
Réception d'états	STX (02h	[ssss] [ssss]	[lrc] [lrc]	ETX ou 03h)
ACK (accusé de réception)	ACK (06h)	ou		
NAK (accusé de réception négatif)	NAK (15h)	ou		
ERR (erreur)	BEL (07h)	ou		

nn = nombre ASCII codé sur deux octets représentant l'adresse du démarreur progressif où chaque chiffre est représenté par n.

Irc = contrôle de parité codé en hexadécimal codé sur deux octets.

ccc = numéro de commande ASCII codé sur trois octets où chaque caractère est représenté par c.

ddd = nombre ASCII codé sur quatre octets représentant les données de courant ou de température où chaque chiffre est représenté par d.

ssss = nombre ASCII codé sur quatre octets. Les deux premiers octets sont des zéros ASCII. Les deux derniers octets représentent les quartets d'un octet simple de données d'état en hexadécimal.

### 6.1 Commandes

Des commandes peuvent être envoyées au démarreur progressif sous le format suivant :

#### Figure 6-1 Format des commandes



Commande	ASCII	Description
Démarrage	B10	Déclenche un démarrage
Arrêt	B12	Déclenche un arrêt
Reset	B14	Réinitialise (reset) un état de sécurité
Arrêt d'urgence	B16	Déclenche la suppression immédiate de la tension sur le moteur. Tous les paramètres d'arrêt progressif sont ignorés.
Forçage de la mise en sécurité de la communication	B18	Déclenche une mise en sécurité de la communication

English

Français

Deutsch

taliano

Españo

B

#### 6.2 **Récupération d'états**

L'état du démarreur pr	ogressif peut être ré	cupéré sou	is le format suivant :		
Figure 6-2 Format de	récupération des	états			
Envoi d'une adresse	ACK		Envoi d'une interrogation	Réception d'état	
Réponses d'erreur pos	ssibles :			NAK	(LRC incorrect)
:	= Maître		=	Esclave (démarreur progre	essif)
Interrogation	ASCII		Ré	eception d'état (sss	s)
Code de mise en sécurité	C18	Voir Tab	eau de codes de mise en	i sécurité	
Etat du démarreur	C22	Bit	Description		
		0à3	1 = Prêt		
			2 = Démarrage en cou	rs	
			3 = En régime établi		
			4 = Arrêt en cours (y co	ompris le freinage)	
			5 = Délai de redémarra	age (y compris la vér	ification de la température)
			6 = En sécurité		
			7 = Mode programme		
		4	1 = ordre des phases p	oositif (valide seulem	ent si bit 6 = 1)
		5	1 = Courant excède le	courant nominal	
		6	0 = Non initialisé		
			1 = Initialisé		
		7	0 = Les communication	ns sont bonnes	
			1 = Les communication	ns entre les appareils	s sont défectueuses

#### 6.3 Récupération de données

Les données peuvent être récupérées depuis le démarreur progressif sous le format suivant :

Figure 6-3 Format de récupération des données				
Envoi	ACK	Envoi		

Envoi d'une adresse		ACK Envoi Réception d'une interrogation de données
Réponses d'erreur	possibles :	NAK (LRC incorrect)
	= Maître	= Esclave (démarreur progressif)
Interrogation	ASCII	Réception de données (dddd)
Interrogation Courant moteur	ASCII D10	Réception de données (dddd)           Demande le courant moteur. Le résultat est un nombre décimal ASCII codé sur quatre octets.           Valeur minimale 0000 A, valeur maximale 9999 A.

## 6.4 Calcul de la somme de contrôle (LRC)

Chaque chaîne de commande envoyée ou en provenance du démarreur contient un total de contrôle. La forme utilisée est le contrôle de parité longitudinale (LRC) en ASCII hexadécimal. C'est un nombre binaire codé sur 8 bits représenté et transmis comme deux caractères ASCII hexadécimaux.

Pour calculer le LRC :

- 1. Additionner tous les octets ASCII
- 2. Appliquer la fonction modulo 256
- 3. Complémenter à 2
- 4. Convertir en ASCII

Par exemple, pour la chaîne de commande (Démarrage) :

AS ou	CII	02h	В 42h	1 31h	0 30h			
AS	CII	Hexadécimal	Binaire					
ST B 4 1 3	X  2h 1h 0b	02h 0100 0010 0011 0001 0011 0000	0000 0010					
<u></u>		A5h A5h 5Ah 01h 5Bh	1010 0101 1010 0101 0101 1010 0000 0001 0101 1011	ADDITIONNE APPLIQUER COMPLEMEN + 1 = COMPLEMEN	ER TOUS LES O MOD 256 (2) NTER A 1 NTER A 2 (3)	CTETS(1)		
AS ou	CII	5 35h	B 42h		EN ASCII (4) TOTAL DE CO	ONTROLE LRC		
La	chaîne de d	commande com	plète devient :					
AS ou	CII	STX 02h	B 42h	1 31h	0 30h	5 35h	B 42h	ETX 03h
Po	ur vérifier q	u'un message re	eçu contient un l	LRC :				
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. La	Convertir Décaler v Ajouter a Retirer le Ajouter le Ajouter le Arrondir a Le résulta	les deux dernie vers la gauche le lu dernier octet p es deux derniers es octets restant e LRC binaire à un octet at doit être nul u les octets d'éta	ers octets du me e 2 ^{ème} au dernier pour obtenir le Ll octets du messa s du message	ssage de l'ASCI octet de quatre RC binaire age	I en binaire bits	e chaîne ASCII :		
ST d1 d2 d3 d4	X = = = =	[d1]h 30h 30h 30h plus le qu 30h plus le qu	[d2]h artet supérieur d artet inférieur de	[d3]h de l'octet d'état d e l'octet d'état	[d4]h décalé vers la dro	LRC1	LRC2 aces binaires	ETX
Pa	r exemple p	oour l'octet d'état	t = 1Fh, la répor	ise est :				
ST	Х	30h	30h	31h	46h	LRC1	LRC2	ETX

ЕТХ

Italiano

Deutsch

内

Guide de mise en service (Module Modbus) Indice: 1

www.controltechniques.com

27

## 7. Commande Modbus via la Console de visualisation

Pour commander un démarreur progressif via un réseau de communications série RS485 à l'aide de la Console de visualisation, connecter la Console de visualisation au réseau de la manière décrite dans les sections suivantes.

## 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 120  $\Omega$ ). Ne pas utiliser de résistance bobinée.

Figure 7-1 Installation avec résistances de terminaison



## 7.3 Connexion du câble de données RS485

La connexion en guirlande est recommandée. On obtient cela en connectant les câbles de données en parallèle aux bornes du périphérique.

## 7.4 Caractéristiques techniques de la connexion réseau RS485 de la console de visualisation

www.controltechniques.com

Impédance d'entrée :	12 kΩ
Plage de tension de mode commun :	- 7 V à + 12 V
Sensibilité d'entrée :	± 200 mV
Tension minimale différentielle de sortie :	1,5 V (sur une charge maximale de 54 $\Omega$ )

### 7.5 Utilisation de la Console de visualisation avec un Digistart CS

Figure 7-2 Connexions du Module Modbus



### 7.6 Programmation

La Console de visualisation doit être configurée pour fonctionner sur le réseau. Afin de pouvoir accéder au mode Programmation, la Console de visualisation doit être activée lorsque le démarreur progressif ne fonctionne pas.

#### 7.6.1 Procédure de programmation

- 1. Pour entrer dans le mode de programmation, maintenir le bouton poussoir DATA/PROG pendant quatre secondes. La valeur par défaut du premier paramètre sera affichée.
- 2. Utiliser le bouton poussoir DATA/PROG pour passer au paramètre suivant.
- 3. Utiliser les boutons poussoirs STOP et RESET pour régler les valeurs des paramètres.

Le mode Programmation se ferme lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir Data/Prog après le Pr 9.

**NOTE** Il existe une temporisation de 20 secondes lorsque la console de visualisation est en mode de programmation. Le mode de programmation sera fermé automatiquement si aucune saisie de paramètres n'est enregistrée pendant 20 secondes. Toutes les modifications déjà faites seront enregistrées.



Españo

### 7.6.2 Paramètres programmables

La Console de visualisation propose les paramètres programmables suivants :

Numéro du paramètre	Description	Réglage par défaut	Plage de réglage
1	Vitesse de transmission sur réseau RS485	4 (9600 bauds)	2 = 2400 bauds 3 = 4800 bauds 4 = 9600 bauds 5 = 19200 bauds 6 = 38400 bauds
2	Adresse satellite réseau RS485	20	1 à 99
3	Timeout réseau RS485	0 seconde (= désactivé)	0 à 100 secondes
4	Protocole réseau RS485	1 (AP ASCII)	1 = protocole AP ASCII 2 = protocole Modbus RTU
5	Parité du protocole Modbus	0 (pas de parité)	0 = pas de parité 1 = impair 2 = pair 3 = transmission sur 10 bits
6	In moteur (A)	10	1 à 2868
7	Offset 4 mA sortie analogique (%)	100	80 à 120
8	Fonction Démarrage, Arrêt, Arrêt d'urgence désactivées	0	<ul> <li>0 = Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence de la Console de visualisation et du réseau activées.</li> <li>1 = Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence de la Console de visualisation activées. Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence du réseau désactivées.²</li> <li>2 = Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence de la Console de visualisation désactivées. Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence du réseau activées. ¹</li> <li>3 = Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence de la Console de visualisation désactivées. Fonctions de démarrage, d'arrêt et d'arrêt d'urgence du réseau activées.</li> </ul>
9	Courant ÷ 10	0	0 = désactivé (nécessaire pour le Digistart CS) 1 = activé (non adapté au Digistart CS)

Table 7-1 P	aramètres	programmables
-------------	-----------	---------------

¹ Le bouton poussoir Reset de la Console de visualisation est toujours activé.

² Les fonctions de reset du réseau RS485 et de sécurité sur communication forcée sont toujours activées.

### 7.7 Dépannage

Les LED d'état et l'affichage de la Console de visualisation peuvent indiquer un fonctionnement anormal et les conditions du système.

### Table 7-2 Codes d'erreur

Indication de l'affichage	Problème	Solution possible
nEt sur affichage	Une perte de communication a été détectée sur la liaison RS485 du réseau.	La Console de visualisation comporte un réglage de protection de timeout pour réseau RS485 (Pr 3). Cette erreur est rapportée lorsqu'aucune communication n'a eu lieu pendant un laps de temps supérieur à ce réglage. Le système deviendra actif dès que la communication aura été rétablie. Pour effacer <b>nEt</b> de l'affichage, appuyer momentanément sur le bouton poussoir Data/Prog ou envoyer une commande de reset depuis le Maître du réseau.
SP clignotant sur l'affichage	Le démarreur progressif est désactivé et en cours de programmation à partir du réseau série.	Terminer la procédure de programmation réseau du démarreur progressif et quitter le mode de programmation.

# 8. Caractéristiques

Boitier	
Dimensions	
Masse	
Protection	IP20
Installation	
Languettes de fixation en plastique avec ressort (x 2)	
Connexions	
Démarreur	par connecteur 6 broches
Au réseau	par connecteur mâle et connecteur femelle 5 broches déconnectable (fourni)
Section maximale des câbles	
Réglages	
Protocole	
Plage d'adresses	0 à 31
Vitesse de transmission (bits/s)	
Parité	Sans parité, Impaire, Paire, 10 bits
Timeout	Aucun (désactivé), 10 s, 60 s, 100 s
Certification	
CE	
C√	

#### **Allgemeine Informationen**

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen, nicht fachgerecht ausgeführten oder fehlerhaften Installation oder Einstellung der Betriebsparameter des Geräts oder aus einer unzulässigen Kombination von Gerät und Motor ergeben.

Die Angaben in dieser Anleitung gelten für den Zeitpunkt der Drucklegung als verbindlich. Im Interesse einer beständigen Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte behält sich der Hersteller das Recht vor, die Technischen Daten des Produkts, die Angaben zum Betriebsverhalten des Produkts und den Inhalt dieser Anleitung ohne Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Diese Anleitung oder Teile davon dürfen ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in keiner Form auf elektronische oder mechanische Weise, einschließlich Fotokopieren, Aufzeichnen oder anhand eines Systems für Speicherung und Abfrage von Daten, vervielfältigt oder sonst wie weitergegeben werden.

## Inhalt

1.	Einführung	35
2.	Installation	35
3.	Anschließen und Konfigurieren von Modbus-Modul	
3.1	Einstellungen	
3.2	Anschluss	
3.3	Netzwerkstatus LED	
4.	Master-Konfiguration	37
5.	Modbus-Funktionen	37
5.1	Modbus-Register	
5.2	Abschaltungscodes	
5.3	Beispiele	40
5.4	Modbus-Fehlercodes	40
6.	AP ASCII-Protokoll	41
6.1	Commands	41
6.2	Status Abfrage	42
6.3	Datenabfrage	42
6.4	Berechnen der Prüfsumme (LRC)	43
7.	Modbus-Ansteuerung durch Fern-Bedienfeld	44
7.1	Erdung und Abschirmung	44
7.2	Abschlusswiderstand	44
7.3	RS485 Datenleitungsanschluss	44
7.4	Technische Daten des RS485 Netzwerkanschlusses der Fernbedienung	44
7.5	Verwendung der Fernbedienung mit Digistart CS	45
7.6	Programmierung	45
7.7	Betriebsmeldungen	46
8.	Technische Daten	47

## 1. Einführung

Die Softstarter von Control Techniques können über ein serielles RS485-Kommunikationsnetzwerk mit Hilfe der Modbus RTU- und AP ASCII-Protokolle gesteuert und überwacht werden.

Für Benutzer, die eine einfache Ansteuerung der Softstarter Digistart CS und Digistart IS mit Hilfe von Modbus RTU oder AP ASCII benötigen, wird in den folgenden Anweisungen die Installation und der Betrieb des Modbus-Moduls beschrieben.

Digistart CS-Softstarter können auch mittels eines Fernbedienungsmoduls in ein Kommunikationsnetzwerk eingebunden werden. Weitere Informationen finden Sie in *Modbus-Ansteuerung durch Fern-Bedienfeld* auf Seite 44.

## 2. Installation



Trennen Sie die Haupt- und die Steuerspannung vom Softstarter, bevor Sie Zubehör anschließen oder abtrennen.

Installieren Sie das Modbus-Modul anhand der folgenden Vorgehensweise:

#### Abbildung 2-1 Montieren Sie das Modul an den Starter.

#### Digistart CS

Schließen Sie das Modul an die Seite des Softstarters an.



#### **Digistart IS:**

- 1. Zum Anschließen des Moduls an die Seite des Softstarters setzen Sie das Schnittstellenmodul in den Steckplatz des Kommunikationsanschlusses ein.
- Drücken Sie die obere Halteklammer der Schnittstelle zuerst in das Gehäuse des Softstarters, drücken Sie anschließend die untere Halteklammer ein.



#### Abbildung 2-2 Bauen Sie das Modul vom Starter ab.

Entfernen Sie die Modbus-Modul wie folgt:

- 1. Schalten Sie das Modul offline.
- 2. Trennen Sie die Haupt- und die Steuerspannung vom Softstarter.
- 3. Trennen Sie alle bauseitigen Elektroleitungen vom Modul.
- 4. Drücken Sie einen kleinen Schlitzschraubendreher oben und unten in die Schlitze der Schnittstelle und drücken Sie die Halteklammern heraus.
- 5. Ziehen Sie das Modul aus dem Softstarter.



Français

English

Deutsc

Italiano

Españo

占

35

## 3. Anschließen und Konfigurieren von Modbus-Modul

### 3.1 Einstellungen

Die Parameter für die Netzwerk-Kommunikation müssen am Modbus-Modul eingestellt werden. Die DIP-Schaltereinstellungen werden beim Einschalten des Modbus-Moduls über den Softstarter wirksam.

#### Abbildung 3-1 Einstellschalter



### 3.2 Anschluss

#### Abbildung 3-2 Anschlüsse am Modbus-Modul



Damit die Modbus-Modul serielle Befehle annehmen kann, muss eine Verbindung zwischen den Klemmen CSL-DI2 am Digistart CS hergestellt werden.

Zwischen den Klemmen DI2, +24 V und DI3, +24 V sind Eingangsverbindungen erforderlich, wenn der Digistart IS-Softstarter im Fernbetätigungsmodus betrieben wird. Im Local-Modus sind die Verbindungen nicht erforderlich.

HINWEIS Digistart IS Pr 30 *Fernkommunikation* legen fest, ob der Softstarter im Modus "Fernbedienung" Start-, Stopp- oder Reset-Befehle vom seriellen Netzwerk-Master annimmt. Weitere Informationen zum Digistart IS finden Sie im Benutzerhandbuch des Softstarters.
## 3.3 Netzwerkstatus LED

Die Netzwerkstatus-LED (1) gibt den Status der Kommunikationsverbindung zwischen Modul und Netzwerk an. Abbildung 3-3 Feedback-LEDs



HINWEIS Falls die Kommunikation inaktiv ist, kann der Softstarter abschalten, wenn die Timeout-Funktion der Kommunikation am Modul aktiviert ist. Bei Wiederaufnahme der Kommunikation erhält der Softstarter ein Reset.

# 4. Master-Konfiguration

Für eine 11-Bit-Standardübertragung über Modbus muss der Master für 2 Stopp-Bits ohne Parität und 1 Stopp-Bit für ungerade oder gerade Parität konfiguriert werden.

Für eine 10-Bit-Übertragung muss der Master für 1 Stopp-Bit konfiguriert werden.

In allen Fällen müssen die Master-Baud-Rate und die Slave-Adresse den Einstellungen der DIP-Schalter des Modbus-Moduls entsprechen.

# 5. Modbus-Funktionen

Modbus-Modul unterstützt die folgenden Modbus-Funktionen:

- 03 Lesen mehrerer Register
- 06 Schreiben eines einzelnen Registers

Broadcast-Funktionen von Modbus werden nicht unterstützt.

Digistart CS-Softstarter (einschließlich Fernbedienung):

- Lesen mehrerer Register 40003 bis 40008
- Schreiben eines einzelnen Registers 40002

Digistart IS-Softstarter:

- Lesen mehrfacher Register beginnend von 40003 bis zu maximal 125 Registerblöcken.
- Schreiben einzelner Register 40002 oder 40009 bis 40599.

HINWEIS

Ein mehrfacher Lesevorgang zwischen Registerabgrenzung 40008/40009 verursacht am Master einen Modbus-Fehlercode 05.

taliano

English

Français

Deutsch

R

## 5.1 Modbus-Register

### Tabelle 5-1 Modbus-Register

Register adresse	Тур		Beschreibung	Digistart CS	Digistart IS	Fern- Bedienfeld
40002	Einzelner	1 = Start		•	•	•
Befehl	Schreibvorgang	2 = Stop	р	•	•	•
		3 = Rese	ət	•	•	•
		4 = Schr	nellstopp (Freilaufstopp)	•	•	•
		5 = Erzw	ungene Kommunikationsabschaltung	•	•	•
		6 = Start	mit Parametersatz 1 ³		•	
		7 = Start	mit Parametersatz 2 ³		•	
40003	Mehrfacher	Bit	Beschreibung			
Starterstatus	Lesevorgang	0 bis 3	1 = Bereit	•	•	•
			2 = Starten	•	•	•
			3 = in Betrieb	•	•	•
			4 = Stoppen (einschließlich Bremsung)	•	•	•
			5 = Wiederanlaufverzögerung (einschließlich Temperaturprüfung)		•	
			6 = Abgeschaltet	•	•	•
			7 = Programmmodus		•	
			8 = JOG vorwärts		•	
			9 = JOG rückwärts		•	
		4	1 = Positive Phasenfolge (nur gültig, wenn Bit 6 = 1)	•	•	•
		5	1 = Strom übersteigt Nennstrom	•	•	•
		6	0 = nicht initialisiert	•	•	•
			1 = initialisiert			
		7	0 = Kommunikation fehlerfrei			•
			1 = Ausfall Kommunikationsgerät			
40004 Fehlercode	Mehrfacher Lesevorgang	Siehe Ta	ehe Tabelle der Abschaltungscodes			
40005 ¹ Motorstrom	Mehrfacher Lesevorgang	Mittelwe	rt des Motorstromes (A)	•	•	•
40006 Motortemp eratur	Mehrfacher Lesevorgang	Motor 1	lotor 1 Temperatur (Thermomodell)		•	•
40007	Mehrfacher	Bit	Beschreibung			
Produkttyp	Lesevorgang	0 bis 2	Version der Produktparameterliste	•	•	•
und Version		3 bis 7	4 = Digistart CS 8 = Digistart IS	•	•	•
40008 Version des seriellen Protokolls	Mehrfacher Lesevorgang			•	•	•
40009 ² Parameterm anagement	Einzelnes Schreiben und mehrfaches Lesen		Pr <b>1A</b> <i>Motor-Volllaststrom</i> bis Digistart IS höchstmögliche Registeradresse (abhängig von Starter-Software)		•	

¹ Bei Modellen Digistart IS0076B und kleiner ist dieser Wert 10fach größer als der am Bedienfeld angezeigte Wert.

² Eine vollständige Liste der Parameter finden Sie in Siehe der entsprechenden Softstarter-Dokumentation. Der erste Produktparameter wird immer dem Register 40009 zugewiesen. Der letzte Produktparameter wird Register 40XXX zugewiesen, wobei XXX = 008 plus der Gesamtzahl der im Produkt verfügbaren Parameter.

³ Stellen Sie vor Verwendung dieser Funktion sicher, dass der programmierbare Eingang nicht auf 'Auswahl Motorsatz' festgelegt wurde.

HINWEIS Wenn Pr **3A** *Funktion Eingang A* auf "Auswahl Motorsatz" eingestellt ist, führt dies zu einem Konflikt mit der Auswahl des Motorsatzes über die serielle Kommunikation.

#### 5.2 Abschaltungscodes

### Tabelle 5-2 Meldungen bei Abschaltungen

Fehler code	Fehlerbezeichnung	Digistart CS	Digistart IS	
1	Max. zulässige Hochlaufzeit		•	<u> </u>
2	Motorüberlastung (Thermomodell)	•	●	
3	Motor-Thermistor	•	•	h
4	Strom Unsymmetrie	•	•	
5	Frequenz	•	•	
6	Phasenfolge	•	•	
7	Momentaner Uberstrom		•	
8	Hochspannungskreis	•	•	
9	Unterstrom		•	1 2
10	Kühlkörper-Übertemperatur		•	6
11	Motoranschluss		•	n
12	Eingang A Abschaltung		•	S.
13	Nennstrom zu hoch (Nennstrom außerhalb des Bereichs)		•	
14	Nicht unterstützte Option (Funktion im Innendreieck nicht verfügbar)		•	0
15	Starterkommunikation (zwischen Softstarter und Modul)	•	●	1
16	Netzwerkkommunikation (zwischen Modul und Netzwerk)	•	•	
17	Interner Fehler		•	
18	Überspannung		•	
19	Unterspannung		●	
20	Erdschluss		•	e
23	EEPROM-Fehler		•	
24	Eingang B Abschaltung		•	Š.
26	Phasenfehler L1		•	
27	Phasenfehler L2		•	
28	Phasenfehler I 3		•	-
29	Kurzschluss I 1-T1		•	-
30	Kurzschluss I 2-T2		•	
31	Kurzschluss L2 T2			
32	Motor 2 Überlast (Thermomodell)			
32 ¹	Zoit Überetrom (Rypass Überlastung)			- G
35	Batterie/Libr			
36	Thermisterkrois			
27			•	6
37			•	
30			•	
39			•	-
40			•	
41			•	
42			•	I m
43	Ubertemperatur RID G		•	<u>v</u>
45	RTD-Kurzschlussfehler		•	Ň
46	Abschaltung Analogeingang		•	n n n n n n n n n n n n n n n n n n n
47	Uberleistung		•	I I O
48	Unterleistung		•	<b></b>
255	Kein Fehler		•	

¹ Bei Digistart IS ist der Schutz "Zeit-Überstrom" nur bei Modellen mit internem Bypass verfügbar.

.

52 ) _

农

#### 5.3 Beispiele

Befehl: Start					
Meldung	Starter- adresse	Funktionscode	Register- adresse	Daten	CRC
In	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Out	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Oberteerdetee is Detrich					
Stanterstatus: In t	auneo				
Meldung	Starter- adresse	Funktionscode	Register- adresse	Daten	CRC
In	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
Out	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2
Fehlercode Motor	rüberlastung				
Meldung	Starter- adresse	Funktionscode	Register- adresse	Daten	CRC
In	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
Out	20	03	2	0000010	CRC1, CRC2

Downloaden der Parameter vom Starter

Digistart IS: Lesen Parameter 3 (Pr 1C) Statisch. Rotorzeit, 10 Sekunden							
Meldung	Starteradresse	Funktionscode	Registeradresse	Daten	CRC		
In	20	03	40011	1	CRC1, CRC2		
Out	20	03	2	10	CRC1, CRC2		

Uploaden der Parameter zum Starter Digistart IS Schreiben Parameter 12 (Pr **2H**), *Stoppmodus*, Einstellung = 4 "STV-Softstopp"

Meldung	Starteradresse	Funktionscode	Registeradresse	Daten	CRC
In	20	06	40020	4	CRC1, CRC2
Out	20	06	40019	4	CRC1, CRC2

#### 5.4 **Modbus-Fehlercodes**

### Tabelle 5-3 Fehlercodes

Code	Beschreibung	Beispiel
01	Unzulässiger Eunktionscode	Funktion nicht gleich 03 oder 06
02	Unzulässige Datenadresse	Ungültige Registernummer
03	Keine lesbaren Daten	Register zum Datenlesen nicht zulässig
04	keine schreibbaren Daten	Register zum Datenschreiben nicht zulässig
05	Datenabgrenzungsfehler	Mehrfache Datenübertragung über Datenbereichsgrenze oder Datengröße über 125
06	Ungültiger Befehlscode	z. B. Schreiben von "6" in 40003
07	Unzulässiges Parameterlesen	Ungültige Parameternummer
08	Unzulässiges Parameterschreiben	Ungültige Parameternummer, nur Lesen oder verborgener Parameter
09	Nicht unterstützter Befehl	Senden eines seriellen Befehls an Digistart IS mit Pr 3O = Fernbedien. inaktiv.
10	Lokaler Kommunikationsfehler	Kommunikationsfehler zwischen Modbus-Slave und -Starter

HINWEIS

Einige der obigen Codes weichen von den Vorgaben für das Modbus Application Protocol ab, im Internet zu finden unter: <u>www.modbus.org</u>.

# 6. AP ASCII-Protokoll

Im Folgenden werden die Meldungsfragmente angezeigt, die für die Kommunikation mit der Modbus-Moduls als AP ASCII-Slave-Gerät verwendet werden. Die Meldungsfragmente werden wie in den folgenden Abschnitten beschrieben zu vollständigen Meldungen zusammengesetzt.

HINWEIS Die Daten müssen in folgendem Format gesendet werden: 8-Bit ASCII, keine Parität, ein Stopp-Bit.

### Tabelle 6-1 AP ASCII-Meldungsfragmente

Meldungsfragmenttyp		ASCII-Zeichenkette oder (Hexadezimale Zeichenkette)					
Adresse senden	EOT (04h	[nn] [nn]	[lrc] [lrc]	ENQ oder 05h)			
Befehl senden	STX	[ccc]	[lrc]	ETX oder			
Abfrage senden	(02h	[ccc]	[lrc]	03h)			
Daten empfangen	STX (02h	[dddd] [dddd]	[lrc] [lrc]	ETX oder 03h)			
Status empfangen	STX (02h	[ssss] [ssss]	[lrc] [lrc]	ETX oder 03h)			
ACK (Bestätigung)	ACK (06h)	oder					
NAK (negative Bestätigung)	NAK (15h)	oder					
ERR (Fehler)	BEL (07h)	oder					

nn = zwei Byte ASCII-Ziffer, die die Softstarter-Adresse darstellen, wobei jede Dezimalstelle durch n dargestellt wird.

Irc = zwei Byte Längsparitätsprüfung in Hexadezimal.

ccc = drei Byte ASCII-Befehlsziffer, wobei jedes Zeichen durch c dargestellt wird.

dddd = vier Byte ASCII-Ziffer, die die Strom- oder Temperaturdaten darstellen, wobei jede Dezimalstelle durch d dargestellt wird.

ssss = vier Byte ASCII-Ziffer. Die ersten zwei Bytes sind ASCII-Null. Die letzten zwei Bytes stellen die Halbbytes eines einzelnen Byte der Statusdaten in Hexadezimal dar.

## 6.1 Commands

Befehle können an den Softstarter im folgenden Format gesendet werden:

### Abbildung 6-1 Format für Befehle

Adresse senden	ACK	Befehl senden ACK
mögliche Fehlermeldungen:		NAK (Ungültige Redundanz-Prüfung; LRC)
= M	aster	= Softstarter
Befehl	ASCII	Erläuterung
Start	B10	Initiiert einen Start
Stopp	B12	Initiiert einen Stopp
Reset	B14	Setzt einen Fehlerstatus zurück
Schnellstopp	B16	Initiiert eine unmittelbare Abschaltung der Spannung vom Motor. Alle
		Sanftstoppeinstellungen werden ignoriert.
Erzwungene Kommunikationsabschaltung	B18	Verursacht eine Kommunikationsabschaltung

## 6.2 Status Abfrage

Der Softstarter-Status kann mit folgendem Format abgefragt werden:

Abbildung 6-2 Forn	nat für Statusabfrage	•			
Adresse senden	ACK	Abfrage senden		Status erhalten	
mögliche Fehlermeld	lungen:			NAK	 (Ungültige Redundanz-Prüfung; LRC)
	= Master		=	Softstarter	
Senden	ASCII				
Fehlercode	C18	Siehe Tabelle d	ler Fehlercodes.		
Starterstatus	C22	Bit	Beschreibung		
		0 bis 3	1 = Bereit		
			2 = Starten		
			3 = in Betrieb		
			4 = Stoppen (eins	chließlich Bremsung	g)
			5 = Wiederanlauf	verzögerung (einsch	ließlich Temperaturprüfung)
			6 = Abgeschaltet		
			7 = Programmo	dus	
		4	1 = Positive Phase	enfolge (nur gültig,	wenn Bit 6 = 1)
		5	1 = Strom überste	eigt Nennstrom	
		6	0 = Nicht initialisie	ert	
			1 = Initialisiert		

# 6.3 Datenabfrage

Daten können vom Softstarter im folgenden Format abgefragt werden:

7

### Abbildung 6-3 Format für Datenabruf

Adresse senden		ACK	Abfrage senden		Daten empfangen	
mögliche Fehlerm	eldungen:				NAK	(Ungültige Redundanz-Prüfung; LRC)
	= Maste	r		=	Softstarter	
Senden	ASCII		Dat	en er	npfangen (dddd)	
				_		

0 = Kommunikation fehlerfrei 1 = Ausfall Kommunikationsgerät

······································
orstrom. Die Daten sind 4-Byte Dezimal-ASCII. Mindestwert 0000 A, Höchstwert 9999
·
erechneten Wert des Motor-Thermomodells als %-Zahl der Motor-Thermoleistung ab. ind 4-Byte Dezimal-ASCII. Mindestwert beträgt 0000 %. Abschaltpunkt beträgt
erechneten Wert des Motor-Thermomodells als %-Zahl der Motor-T ind 4-Byte Dezimal-ASCII. Mindestwert beträgt 0000 %. Abschaltpu

## 6.4 Berechnen der Prüfsumme (LRC)

Jeder vom und an den Starter gesendete Befehl enthält eine Prüfsumme. Es wird der Longitudinal Redundancy Check (LRC oder auch Längsparitätsprüfung) in ASCII Hex verwendet. Dabei handelt es sich um eine 8-Bit-Binärzahl, die als zwei hexadezimale ASCII-Zeichen dargestellt und übertragen wird.

So wird die LRC berechnet:

- 1. Summieren aller ASCII-Bytes
- 2. Mod 256
- 3. 2er-Komplement
- 4. ASCII-Konvertierung

Beispie	el: Befeniskette (Start):	D	1	0			
oder	02h	в 42h	31h	0 30h			
ASCII	Hex	Binär	_				
STX B 42h 1 31h <u>0 30h</u>	02h 0100 0010 0011 0001 0011 0000	0000 0010					
	A5h A5h 5Ah 01h 5Bh	1010 0101 1010 0101 0101 1010 0000 0001 0101 1011	SUM (1) MOD 256 (2) 1er-KOMPLEN + 1 = 2er-KOMPLEN	1ENT 1ENT (3)			
ASCII oder	5 35h	B 42h	ASCII-KONVE LRC-PRÜFSU	RTIERUNG (4) MME			
Die voll	lständige Befehlskette v	vird zu:					
ASCII oder	STX 02h	B 42h	1 31h	0 30h	5 35h	B 42h	ETX 03h
So wird	eine empfangene Melo	dung, die eine LF	RC enthält, über	prüft:			
1.	Konvertieren der letzte	en zwei Bytes der	r Meldung von A	SCII in binär			
2.	Linksverschiebung des	s 2. zum letzten E	Byte mit vier Bit				
3.	Hinzufügen des letzter	n Byte für binäre	LRC				
4.	Entfernen der letzten z	wei Bytes aus de	er Meldung				
5. e	Hinzufügen der verbiei	benden Bytes de	er Meldung				
0. 7	Runden auf ein Byte	II LKC					
7. 8.	Das Ergebnis muss Nu	ull sein.					
Meldun	igs- oder Status-Bytes v	verden vom Star	ter als ASCII-Sti	ring gesendet:			
STX d1 = d2 = d3 = d4 =	[d1]h 30h 30h 30h plus obere 30h plus unter	[d2]h es Halbbyte des s es Halbbyte des	[d3]h Statusbyte um v Statusbyte	[d4]h ier Binärstellen r	LRC1	LRC2	ETX
Beispie	el: Statusbyte = 1Fh, Me	ldung:					
STX	30h	30h	31h	46h	LRC1	LRC2	ETX

皮

43

# 7. Modbus-Ansteuerung durch Fern-Bedienfeld

Für die Ansteuerung eines Softstarters mittels Fern-Bedienfeld über ein serielles RS485 Kommunikationsnetzwerk schließen Sie die Fern-Bedienfeld anhand der in den folgenden Abschnitten beschriebenen Vorgehensweise an.

## 7.1 Erdung und Abschirmung

Es wird eine Twisted-Pair-Datenleitung mit Abschirmung empfohlen. Die Kabelabschirmung sollte an beiden Enden an der jeweiligen Gerätemasse (GND) und an einem Punkt an den Erdungs-Schutzleiter der Anlage angeschlossen werden.

## 7.2 Abschlusswiderstand

Lange Kabel sind anfällig für zu starke Störsignale durch Rauschen; daher sollten bei Datenleitungen an beiden Enden der RS485-Leitung Abschlusswiderstände angeschlossen werden. Diese Widerstände müssen der Leitungsimpedanz entsprechen (üblicherweise 120 Ω). Verwenden Sie keine Drahtwiderstände.

### Abbildung 7-1 Installation mit Abschlusswiderständen



## 7.3 RS485 Datenleitungsanschluss

Es wird eine Daisy-Chain-Schaltung empfohlen. Diese wird durch ein Durchschleifen der Datenleitungen an den Klemmen der Geräte erreicht.

## 7.4 Technische Daten des RS485 Netzwerkanschlusses der Fernbedienung

Eingangsimpedanz:	12 kΩ
Spannungsbereich Allgemeinmodus:	- 7 V bis +12 V
Eingangsempfindlichkeit:	± 200 mV
Minimale Differentialausgangsspannung:	1,5 V (mit einer Maximallast von 54 $\Omega$ ).

## 7.5 Verwendung der Fernbedienung mit Digistart CS

Abbildung 7-2 Anschlüsse am Modbus-Modul

1 - CSL - DI2 + GND - B3 B2 B1 - VTrggg	3 4 + GND - + GND
Digistart CS	3 Fern-Bedienfeld
2 Modbus-Modul – Serieller Anschluss RS485	B10, B11 - 4 bis 20 mA Analogausgang
	B1, B2, B3 - Starteranschluss RS485
	B6, B7, B8 - Netzwerkanschluss RS485
	1, 2 - Stromversorgung (18 bis 30 Vac/Vdc)
	Serieller Anschluss RS485 für Kommunikationsnetzwerk (Modbus RTU oder AP ASCII)

## 7.6 Programmierung

Für einen Betrieb im Netzwerk muss die Fernbedienung entsprechend konfiguriert werden. Zum Aufrufen des Programmiermodus muss die Fernbedienung eingeschaltet werden, wenn der Softstarter außer Betrieb ist.

### 7.6.1 Programming Procedure

- 1. Zum Aufrufen des Programmiermodus halten Sie die Drucktaste 'Data/Prog' für vier Sekunden gedrückt. Der Standardwert des ersten Parameters wird angezeigt.
- 2. Mit Hilfe der Drucktaste 'Data/Prog' gelangen Sie zum nächsten Parameter.
- 3. Mit Hilfe der Drucktasten 'Stop' und 'Reset' passen Sie die Parameterwerte an.

Der Programmiermodus wird beendet, wenn Sie nach Parameter 8 die Drucktaste 'Data/Prog' drücken.

HINWEIS Wenn sich die Fernbedienung im Programmiermodus befindet, läuft ein Timeout von 20 Sekunden. Der Programmiermodus wird automatisch beendet, wenn für 20 Sekunden keine Eingabe erfolgt. Alle bereits vorgenommenen Änderungen werden gespeichert. English

Français

Deutsch

Italiano

Españo

B

## 7.6.2 Programmable Parameters

Die Fernbedienung bietet die folgenden programmierbaren Parameter an:

Parameter nummer	Beschreibung	Standard einstellung	Einstellungsbereich
1	RS485-Netzwerk Baud-Rate	4 (9600 Baud)	2 = 2400 Baud 3 = 4800 Baud 4 = 9600 Baud 5 = 19200 Baud
2	RS485-Netzwerk Satellitenadresse	20	6 = 38400 Baud 1 bis 99
3	RS485 Netzwerk-Timeout	0 Sekunden (= aus)	0 bis 100 Sekunden
4	RS485-Netzwerk Protokoll	1 (AP ASCII)	1 = AP ASCII-Protokoll 2 = Modbus RTU-Protokoll
5	Modbus-Protokoll parität	0 (keine Parität)	0 = keine Parität 1 = ungerade Parität 2 = gerade Parität 3 = 10-Bit-Übertragung
6	Motornennstrom (A)	10	1 bis 2868
7	Analogausgang 4 mA-Offset (%)	100	80 bis 120
8	Start, Stopp, Schnellstopp inaktiv	0	<ul> <li>0 = Start, Stopp, Schnellstopp der Fernbedienung und des Netzwerks aktiviert.</li> <li>1 = Start, Stopp, Schnellstopp der Fernbedienung aktiviert. Start, Stopp, Schnellstopp des Netzwerks inaktiv²</li> <li>2 = Start, Stopp, Schnellstopp der Fernbedienung deaktiviert. Start, Stopp, Schnellstopp des Netzwerks aktiv¹</li> <li>3 = Start, Stopp, Schnellstopp der Fernbedienung deaktiviert. Start, Stopp, Schnellstopp des Netzwerks aktiv¹</li> </ul>
9	Strom / 10	0	0 = aus (für Digistart CS) 1 = ein (Nicht geeignet für Digistart CS)

Tabelle 7-1 Programmierbare Parameter

¹ Reset-Drucktaster der Fernbedienung ist immer aktiviert.

² RS485-Netzwerkfunktionen zum Reset und der erzwungenen Kommunikationsabschaltung sind immer aktiviert.

## 7.7 Betriebsmeldungen

Über die Anzeige und Status-LEDs der Fernbedienung können anormale Betriebs- und Systemzustände angezeigt werden.

Tabelle 7-2 Fehlercodes

Anzeige	Problem	Mögliche Lösung
<b>nEt</b> in der Anzeige	Kommunikationsausfall an RS485-Verbindung zum Netzwerk festgestellt.	Die Fernbedienung verfügt über eine Timeout-Schutzeinstellung des RS485-Netzwerks (Parameter 3). Dieser Fehler wird angezeigt, wenn für längere Zeit als die Timeout-Einstellung keine Kommunikation möglich ist. Das System wird aktiv, sobald die Kommunikation wiederhergestellt ist. Zum Löschen von <b>nEt</b> aus der Anzeige drücken Sie die Drucktaste 'Data/Prog' für einen Moment oder senden Sie vom Netzwerk-Master einen Reset-Befehl.
<b>SP</b> blinkt in der Anzeige	Der Softstarter ist aus und wird vom seriellen Netzwerk programmiert.	Schließen Sie die Programmierung des Softstarter-Netzwerks ab und beenden Sie den Programmiermodus.

# 8. Technische Daten

## Gehäuse

Abmessungen	35 mm (B) x 157 mm (H) x 90 mm (T)
Gewicht	
Schutzart	IP20
Montage	
Federklammern aus Kunststoff (x 2)	
Anschlüsse	
Softstarteranschluss	6-Pin-Steckverbinder
Netzwerk	5-Pin-Stecker und nicht einsteckbarer Buchsensteckverbinder (mitgeliefert)
maximaler Kabeldurchmesser	2,5 mm2
Einstellungen	
Protokoll	Modbus RTU, AP ASCII
Adressbereich	0 bis 31
Datenrate (B/s)	
Parität	Keine, Ungerade, Gerade, 10-Bit
Timeout	nein (aus), 10 s, 60 s, 100 s
Zertifizierung	
C√	IEC 60947-4-2
CE	IEC 60947-4-2

### Informazioni generali

Il produttore non assume alcuna responsabilità per le conseguenze derivanti da installazione o regolazione dei parametri opzionali del dispositivo inadeguate, fatte con negligenza o non corrette o derivanti da un errato collegamento al motore dell'avviatore.

I contenuti di questo manuale sono ritenuti corretti al momento della stampa. Il produttore, nell'ambito di un impegno costante per lo sviluppo e il miglioramento, si riserva il diritto di modificare le specifiche del prodotto o le sue prestazioni o il contenuto del manuale senza preavviso.

Tutti i diritti riservati. La riproduzione e la trasmissione di questo manuale o di qualsiasi sua parte in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, anche elettronico o meccanico, compresi fotocopie, registrazione o sistemi di archiviazione e recupero dei dati, sono vietate senza il preliminare consenso scritto da parte dell'editore.

English

# Sommario

1.	Introduzione	51
2.	Installazione	51
3.	Collegamento e configurazione del Modulo Modbus	52
3.1	Regolazione	52
3.2	Collegamento	52
3.3	LED di stato di rete	53
4.	Configurazione del master	53
5.	Funzioni Modbus	53
5.1	Registro Modbus	54
5.2	Codici di allarme	55
5.3	Esempi	56
5.4	Codici di errore Modbus	56
6.	Protocollo AP ASCII	57
6.1	Comandi	57
6.2	Recupero dello stato	58
6.3	Recupero dei dati	58
6.4	Calcolo della Checksum (LRC)	59
7.	Controllo Modbus tramite Tastiera remota	60
7.1	Messa a terra e schermatura	60
7.2	Resistori di terminazione	60
7.3	Collegamento con cavo per dati RS485	60
7.4	Specifiche del collegamento di rete RS485 della tastiera remota	60
7.5	Uso della Tastiera remota con Digistart CS	61
7.6	Programmazione	61
7.7	Risoluzione dei problemi	62
8.	Specifiche	63

#### Introduzione 1.

Gli avviatori statici Control Techniques possono essere controllati e monitorati in una rete di comunicazione seriale RS485 utilizzando i protocolli Modbus RTU e AP ASCII.

Per gli utenti che richiedono il semplice controllo degli avviatori statici Digistart CS e Digistart IS utilizzando i protocolli Modbus RTU o AP ASCII, le seguenti istruzioni descrivono l'installazione e il funzionamento del Modulo Modbus.

È possibile collegare alla rete gli avviatori statici Digistart CS tramite una Tastiera remota correttamente configurata - vedere Introduzione a pagina 51 per ottenere informazioni dettagliate.

#### Installazione 2.



Togliere dall'avviatore statico la tensione di rete e la tensione di controllo prima di collegare o rimuovere accessori.

Installare il Modbus Modulo utilizzando la seguente procedura:

### Figura 2-1 Inserire il modulo nell'avviatore

### Digistart CS

Inserire il modulo sul lato dell'avviatore statico.



### **Digistart IS:**

- Allineare il modulo con la presa della porta di comunicazione. 1.
- 2. Premere la molletta che trattiene il coperchio del modulo sul telaio dell'avviatore statico.
- 3. Premere la molletta di fissaggio in alto.



### Figura 2-2 Togliere il modulo dall'avviatore

Rimuovere il modulo utilizzando la seguente procedura:

- Tenere il modulo fuori linea. 1.
- Togliere l'alimentazione al controllo e la tensione di rete all'avviatore statico. 2.
- 3. Staccare tutti i cavi esterni dal modulo.
- Inserire un piccolo cacciavite a testa piatta nelle fessure in alto e in basso del modulo e 4. sollevare le mollette di ritegno.
- 5. Estrarre il modulo dall'avviatore statico.



English

Français

Deutsch

Ш spaño

51

# 3. Collegamento e configurazione del Modulo Modbus

## 3.1 Regolazione

I parametri di comunicazione di rete devono essere impostati sul Modulo Modbus. Le impostazioni del DIP switch sono efficaci all'accensione del Modulo Modbus tramite l'avviatore statico.

### Figura 3-1 Regolazione dei commutatori



## 3.2 Collegamento



Affinché Modulo Modbus possa accettare comandi seriali, è necessario collegare tra loro i terminali CSL-DI2 su avviatori Digistart CS.

È necessario collegare gli ingressi tra i terminali DI2, +24 V e DI3, +24 V se l'avviatore statico Digistart IS viene fatto funzionare in modalità Remota. In modalità Locale, tali collegamenti non sono necessari.

NOTA

Con il Pr **30** del Digistart IS *Comunicazione remota*è possibile selezionare la possibilità per l'avviatore statico di accettare i comandi di Start (Avvio), Stop (Arresto) o Reset (Ripristino) dal master di rete seriale mentre è in modalità di controllo remoto. Vedere al manuale utente dell'avviatore statico Digistart IS per ottenere informazioni dettagliate sul parametro.

# 3.3 LED di stato di rete

Il LED di stato di rete (1) indica lo stato del collegamento di comunicazione tra modulo e rete. Il LED funziona nel modo seguente: Figura 3-3 LED di feedback



1	Spento	Nessun collegamento oppure manca l'alimentazione all'avviatore statico
	Acceso	Comunicazione attiva
	Lampeggiante	Comunicazione non attiva
J		

NOTA

Se la comunicazione non è attiva, l'avviatore statico può andare in allarme se la funzione Timeout di comunicazione è stata impostata sul modulo. Quando la comunicazione viene ripristinata, occorre ripristinare l'avviatore statico.

# 4. Configurazione del master

Per la trasmissione standard Modbus a 11-bit, il master deve essere configurato per due 2 bit di stop senza parità e 1 bit di stop per parità dispari o pari.

Per la trasmissione a 10 bit, il master deve essere configurato per 1 bit di stop.

In tutti i casi, il baud rate del master e l'indirizzo del dispositivo slave devono corrispondere a quelli impostati sui DIP switch del Modulo Modbus.

# 5. Funzioni Modbus

Il Modulo Modbus supporta le seguenti funzioni Modbus:

- 03 Lettura di più registri
- 06 Scrittura di un singolo registro

Le funzioni di trasmissione Modbus non sono supportate.

Gli avviatori statici Digistart CS (compresa la Tastiera remota):

• Leggere più registri dall'indirizzo 40003 al 40008

Scrittura di un singolo registro all'indirizzo 40002

Avviatori statici Digistart IS:

- Lettura di più registri a partire da 40003 fino a un massimo di 119 blocchi di registro.
- Scrittura di un singolo registro 40002 o da 40009 a 40599.

NOTA Una lettura multipla attraverso la delimitazione di registro 40008/40009 provocherà l'invio di un codice di errore Modbus 05 al master.

Españo

## 5.1 Registro Modbus

### Tabella 5-1 Registro Modbus

Indirizzo del registro	Тіро		Descrizione	Digistart CS	Digistart IS	Tastiera remota
40002	Singola	1 = Star	t (Avviamento)	•	•	•
Comando	scrittura	2 = Stop	(Arresto)	•	•	•
		3 = Rese	et (Ripristino)	•	•	•
		4 = Quic	k Stop (Arresto rapido) (Arresto a ruota libera)	•	•	٠
		5 = Allar	me forzato da comunicazione	•	•	•
		6 = Star	t (Avviamento) con serie parametri 1 3		•	
		7 = Star	t (Avviamento) con serie parametri 2 ³		•	
40003	Lettura	Bit	Descrizione			
Stato	multipla	da 0 a	1 = Pronto	•	•	•
dell'avviatore		3	2 = In avvio	•	•	•
			3 = In marcia	•	•	•
			4 = In arresto (compresa frenatura)	•	•	•
			5 = Ritardo riavvio (compreso controllo di temperatura)		•	
			6 = In allarme	•	•	•
			7 = Modalità programmazione		•	
			8 = Jog in avanti		•	
			9 = Jog indietro		•	
		4	1 = Sequenza di fase positiva (valida solo se bit $6 - 1$ )	•	•	٠
		5	1 = la corrente è superiore alla corrente del	•	•	•
			motore a pieno carico			
		6	0 = Non inizializzato 1 = Inizializzato	•	•	•
		7	0 = le comunicazioni sono OK			•
40004	Latture	Vedered	1 = guasto del dispositivo di comunicazione			
Codice di allarme	multipla	vedere	abella del Codici di allarme.			
40005 ¹	Lettura	Corrente media motore trifase (A)		•	•	•
Corrente motore	multipla					
40006 Temperatura del motore	Lettura multipla	Tempera	atura motore 1 (modello termico)	•	•	•
40007	Lettura	Bit	Descrizione			
Tipo di prodotto	multipla	da 0 a 2	Versione elenco parametri del prodotto	•	•	٠
e la versione		da 3 a	4 = Digistart CS	•	•	•
		7	8 = Digistart IS			
40008 Versione del protocollo seriale	Lettura multipla			•	•	•
40009 ² Gestione parametri	Scrittura singola e lettura multipla		Pr <b>1A</b> Corrente del motore a pieno carico del motorelndirizzo di registro più elevato per il Digistart IS (a seconda del software dell'avviatore)		•	

¹ Per i modelli Digistart IS IS0076B e i modelli più piccoli questo valore sarà 10 volte maggiore del valore visualizzato sulla tastiera.

² Vedere alla documentazione riguardante l'avviatore statico per un elenco completo dei parametri. Il primo parametro del prodotto è sempre posizionato nel registro 40009. L'ultimo parametro del prodotto e posizionato nel registro 40XXX, dove XXX = 008 più il numero totale dei parametri disponibili nel prodotto.

³ Accertarsi che l'ingresso programmabile non sia impostato su Seleziona gruppo motore prima di utilizzare questa funzione.

NOTA

Se il Pr **3A** *Funzione ingresso A*è impostato su Seleziona gruppo motore, insorgerà un conflitto con la selezione del gruppo motore tramite comunicazione seriale.

## 5.2 Codici di allarme

Tabella 5-2 Messaggi di allarme

Codice	Identificativo allarme	Digistart CS	Digistart IS	m
. di		_	_	) 0
allarme			-	
1	l empo di avvio eccessivo	•	•	
2	Sovraccarico motore (modello termico)	•	•	
3				
4				4
6	Sequenza di fase			
8 7	Sovracorrente istantanea	•	•	
8	Perdita di potenza	•	•	
9	Sottocorrente		•	
10	Surriscaldamento dissipatore		•	
11	Collegamento motore		•	ο Ω
12	Allarme ingresso A		•	نه ا
13	FLC troppo alta (FLC fuori dai limiti previsti)		•	<u></u>
14	Opzione non supportata (la funzione non è disponibile in caso di connessione a triangolo interno)		•	
15	Comunicazione dell'avviatore (tra il modulo e l'avviatore statico)	•	•	
16	Comunicazioni di rete (fra modulo e rete)	•	•	
17	Guasto interno		•	
18	Sovratensione		•	
19	Sottotensione		•	D,
20	Guasto di terra		•	र द
23	Parametro fuori portata		•	Ö
24	Allarme ingresso B		•	L L
26	Perdita di fase L1		•	
27	Perdita di fase L2		•	
28	Perdita di fase L3		•	
29	L1-T1 in corto		•	
30	L2-T2 in corto		•	
31	L3-T3 in corto		•	त
32	Temperatura motore 2 (modello termico)		•	
33 ¹	Tempo-sovracorrente (Sovraccarico del bypass)	•	•	<u>a</u>
35	Batteria/orologio		•	
36	Circuito termistore		•	
37	Sovra-temperatura RTD A		•	
38	Sovra-temperatura RTD B		•	
39	Sovra-temperatura RTD C		•	
40	Sovra-temperatura RTD D		•	
41	Sovra-temperatura RTD F		•	1 1 m
42	Sovra-temperatura RTD E		•	S I
42	Sovra-temperatura RTD G			
45	RTD quasto circuito			l P,
46				- I J
47				┥╽╸
47	Sattanatanza			4
40				┥└──
200				

¹ Per Digistart IS, la protezione tempo-sovracorrente è disponibile solo nei modelli con bypass interno.

农

## 5.3 Esempi

Comando: Start (/	Avviamento)							
Messaggio	Indirizzo dell'avviatore	Codie	ce funzione	Indi re	rizzo del egistro	D	Pati	CRC
Ingresso	20		06	2	40002		1	CRC1, CRC2
Uscita	20		06	2	10002		1	CRC1, CRC2
Stato dell'avviator	e: in marcia							
Messaggio	Indirizzo dell'avviatore	Codio	ce funzione	Indi re	rizzo del gistro	D	ati	CRC
Ingresso	20		03	۷	10003		1	CRC1, CRC2
Uscita	20		03		2	XXXX	<0011	CRC1, CRC2
codice di allarme: motore	sovraccarico							
Messaggio	Indirizzo dell'avviatore	Codie	Codice funzione		Indirizzo del D registro		ati	CRC
Ingresso	20		03	2	10004		1	CRC1, CRC2
Uscita	20		03 2		2	0000	00010	CRC1, CRC2
_								-
Scaricare il param Digistart IS: Parar	netro dall'avviatore metro di lettura 3 (P	r <b>1C</b> ) <i>T</i>	empo a rotore	bloccato	o, 10 secondi			
Messaggio	Indirizzo dell'avviator	re	Codice fun	zione	Indirizzo de	l registro	Dati	CRC
Ingresso	20		03		4001	1	1	CRC1, CRC2
Uscita	20		03		2		10	CRC1, CRC2
Invia parametro a Digistart IS Param	ll'avviatore netro di scrittura 12	(Pr <b>2H</b> )	), Modalità di a	arresto, ir	nposta = 4 'Ari	resto gradua	ale STV'	
Messaggio	Indirizzo C dell'avviatore		Codice fun	zione	Indirizzo de	l registro	Dati	CRC
Ingresso	20		06		4002	20	4	CRC1, CRC2
Uscita	20		06		4001	9	4	CRC1, CRC2

## 5.4 Codici di errore Modbus

### Tabella 5-3 Codici di errore

Codice	Descrizione	Esempio
01	Codice funzione non permesso	Funzione diversa da 03 o 06
02	Indirizzo dati non permesso	Numero di registro non valido
03	Dati non leggibili	Registro con lettura dei dati non consentita
04	Dati di sola lettura	Registro con scrittura dei dati non consentita
05	Errore delimitazione dati	Trasferimento di più dati attraverso la delimitazione dei dati o dimensione dei dati maggiore di 125
06	Codice di comando non valido	Ad esempio scrivere "6" in 40003
07	Lettura del parametro non permessa	Numero del parametro non valido
08	Scrittura del parametro non permessa	Numero del parametro non valido, sola lettura o parametro nascosto
09	Comando non supportato	Invio di un comando seriale a Digistart IS con il Pr <b>30</b> = Disattiva controllo in RMT.
10	Errore di comunicazione locale	Errore di comunicazione tra lo slave Modbus e l'avviatore



Alcuni dei codici di cui sopra sono differenti da quelli definiti nella specifica del protocollo di applicazione Modbus disponibile in <u>www.modbus.org</u>.

# 6. Protocollo AP ASCII

I frammenti di messaggio utilizzati per comunicare con il Modulo Modbus come dispositivo slave AP ASCII sono mostrati sotto. È possibile associare i frammenti di messaggio formando messaggi completi nel modo descritto nelle seguenti sezioni.

NOTA	I dati devono essere trasmessi in formato ASCII 8-bit, nessuna parità, un bit di stop.

### Tabella 6-1 Frammenti di messaggio ASCII AP

Tipo di frammento di messaggio	Stringa di caratteri ASCII o (Stringa di caratteri esadecimali)			
Indirizzo d'invio	EOT (04h	[nn] [nn]	[lrc] [lrc]	ENQ o 05h)
Invia comando	STX (02b		[lrc]	ETX o
Ricevi dati	STX (02h	[dddd] [dddd]	[lrc] [lrc]	ETX o 03h)
Ricevi stato	STX (02h	[SSSS] [SSSS]	[lrc] [lrc]	ETX o 03h)
ACK (conferma)	ACK (06h)	0		
NAK (conferma negativa)	NAK (15h)	0		
Errore ERR	BEL (07h)	0		

nn = numero ASCII di due byte che rappresenta l'indirizzo dell'avviatore statico nel quale ciascuna cifra in base decimale è rappresentata da n.

Irc = Controllo di ridondanza longitudinale da due byte in base esadecimale.

ccc = numero del comando in formato ASCII di tre byte dove ciascun carattere è rappresentato da c.

ddd = numero in formato ASCII di quattro byte che rappresenta i dati della corrente o della temperatura dove ciascuna cifra in base decimale è rappresentata da d.

ssss = numero in formato ASCII di quattro byte. I primi due byte sono zeri in formato ASCII. Gli ultimi due byte rappresentano i semibyte di un singolo byte di dati di stato in base esadecimale.

## 6.1 Comandi

I comandi possono essere inviati all'avviatore statico utilizzando il seguente formato:

### Figura 6-2 Formato del comando



Comando	ASCII	Commento
Start (Avviamento)	B10	Inizia l'avvio
Stop (Arresto)	B12	Inizia l'arresto
Reset (Ripristino)	B14	Ripristina dopo l'allarme
Arresto rapido	B16	Inizia la rimozione immediata della tensione al motore. Viene ignorata qualsiasi impostazione di arresto graduale.
Allarme forzato da comunicazione	B18	Provoca un allarme da comunicazione

Españo

## 6.2 Recupero dello stato

È possibile recuperare lo stato dell'avviatore statico utilizzando il seguente formato:

Figura 6-3 Formato per	recupero dello s	stato			
Invia	ACK		Invia	Ricevi	
indirizzo		ri	chiesta	stato	
Possibili risposte all'errore	e:			NAK	(LRC non valido)
=	Master		= S'	lave	
			av	vviatore statico	
Richiesta	ASCII		Rice	evi stato (ssss)	
Codice di allarme	C18	Vedere tabella o	dei Codici di allarme.		
Stato dell'avviatore	C22	Bit	Descrizione		
	1	da 0 a 3	1 = Pronto		
	1		2 = In avvio		
	1		3 = In marcia		
	1		4 = In arresto (compr	resa frenatura)	
	I		5 = Ritardo riavvio (c	compreso controllo	di temperatura)
	1		6 = In allarme		
	1		7 = Modalità program	nmazione	
	1	4	1 = Sequenza di fase positiva (valida solo se bit 6 = 1)		
	1	5	1 = La corrente supe	ra FLC	
	1	6	0 = Non inizializzato		
	1		1 = Inizializzato		
	1	7	0 = le comunicazioni	sono OK	
1	1		1 = guasto del dispos	sitivo di comunicaz	zione

## 6.3 Recupero dei dati

I dati possono essere recuperati dall'avviatore statico utilizzando il seguente formato:

### Figura 6-4 Formato per recupero dei dati

Invia indirizzo		ACK Invia Ricevi richiesta dati		
Possibili risposte a	ll'errore:	NAK (LRC non valido)		
	= Maste	= Slave avviatore statico		
Richiesta	ASCII	Ricevi dati (dddd)		
Corrente motore	D10	Richiede la corrente del motore. I dati sono quattro byte in formato ASCII su base decimale. Valore minimo 0000 A, valore massimo 9999 A.		
Temperatura del motore	D12	Richiede il valore calcolato del modello termico del motore in termini di percentuale della capacità termica del motore. I dati sono quattro byte in formato ASCII su base decimale. Il valore minimo è 0000%. Il punto di allarme è 0105%.		

#### 6.4 Calcolo della Checksum (LRC)

Ciascuna stringa di comando inviata al o dall'avviatore comprende una checksum. La formula utilizzata è il Controllo di ridondanza longitudinale (LRC) in ASCII esadecimale. Quest'ultimo è un numero binario a 8 bit rappresentato e trasmesso come coppia di caratteri ASCII esadecimali.

(3)

Per calcolare LRC:

- 1. Sommare tutti i byte ASCII
- 2. Mod 256
- 3. convertire i caratteri

4. ASCI	I con compleme	nto a 2		
Ad esemp ASCII o	io la stringa di co STX 02h	omando (Avvio): B 42h	1 31h	0 30h
ASCII Es	adecimale Bina	ario		
STX B 1 <u>0</u>	02h 42h 31h 30h A5h A5h 5 Ah 01h 5Bh	0000 0010 0100 0010 0011 0001 0011 0000 1010 0101 1010 0101 0101 1010 0000 0001 0101 1011	SUM (1) MOD 256 COMPLEN + 1 = COMPLEN	(2) MENTO A 1 MENTO A 2
ASCII o	5 35h	B 42h	CONVER ⁻ LRC CHI	TI ASCI (4) ECKSUM
La stringa	di comando con	npleta diventa:		

ASCII	STX	В	1	0	5	В	ETX
0	02h	42h	31h	30h	35h	42h	03h

Per verificare un messaggio ricevuto contenente un LRC:

- 1. Convertire gli ultimi due byte del messaggio da ASCII a binario
- 2. Spostare a sinistra dal secondo all'ultimo byte di quattro bit
- 3. Aggiungere l'ultimo byte per ottenere il valore LRC binario
- 4. Rimuovere gli ultimi due byte dal messaggio
- 5. Aggiungere i byte rimanenti del messaggio
- 6. Aggiungere il valore LRC binario
- 7. Arrotondare a un byte
- 8. Il risultato deve essere zero
- I byte di risposta o di stato sono inviati dall'avviatore come stringa ASCII:

STX [d1]h [d2]h [d3]h [d4]h LRC1 LRC2 ETX

- d1 = 30hd2 = 30h
- d3 = 30h più la metà superiore del byte di stato spostato a sinistra di quattro posizioni binarie
- d4 = 30h più la metà inferiore del byte di stato

Ad esempio con byte di stato= 1Fh, la risposta è:

STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 ETX

a

Deutsch

Ш

spaño

# 7. Controllo Modbus tramite Tastiera remota

Per controllare l'avviatore statico tramite una rete di comunicazione seriale RS485 utilizzando la Tastiera remota, collegare la Tastiera remota alla rete nel modo descritto nelle seguenti sezioni.

## 7.1 Messa a terra e schermatura

È consigliato l'uso di un cavo per trasmissione dati con doppino e schermatura a terra. La schermatura dei cavi deve essere collegata al terminale di massa del dispositivo a entrambi i capi e a un unico punto di messa a terra di protezione del sito.

## 7.2 Resistori di terminazione

Nei cavi molto lunghi esposti a eccessivo rumore dovuto a interferenza, occorre montare dei resistori di terminazione tra le linee dei dati a entrambi gli estremi del cavo RS485. Questa resistenza deve corrispondere alla impedenza del cavo (di solito 120  $\Omega$ ). Non utilizzare resistori a filo avvolto.

### Figura 7-1 Installazione con resistori di terminazione



## 7.3 Collegamento con cavo per dati RS485

Si consiglia di utilizzare un collegamento "a margherita". Tale configurazione è ottenuta con il collegamento in serie del cavo dei dati agli effettivi terminali del dispositivo.

## 7.4 Specifiche del collegamento di rete RS485 della tastiera remota

## 7.5 Uso della Tastiera remota con Digistart CS

Figura 7-2 Collegamenti del Modulo Modbus

1 CSL DI2 + GND - B3 B2 B1 VY5980 + OL2 + OL2	GND + - GND + -/+ -/- B2 B3 B6 B7 B8 1 2
Digistart CS	3 Tastiera remota
2 Modulo Modbus – porta seriale RS485	B10, B11 - 4 to 20 mA Uscita analogica
	B1, B2, B3 - collegamento RS485 avviatore
	B6, B7, B8 - collegamento RS485 rete
	1, 2 - Tensione di alimentazione (18 to 30 Vac/Vdc)
	Collegamento di rete di comunicazione seriale RS485     (RTU Modbus o ASCII AP)

## 7.6 Programmazione

La Tastiera remota deve essere configurata per funzionare in rete. Per accedere alla modalità di programmazione, la Tastiera remota deve essere accesa quando l'avviatore statico non è in funzione.

### 7.6.1 Procedura di programmazione

- 1. Per inserire la modalità di Programmazione, tenere premuto il pulsante a pressione Dati/Programmazione per quattro secondi. Verrà visualizzato il valore predefinito del primo parametro.
- 2. Utilizzare il pulsante a pressione Dati/Programmazione per passare al parametro successivo.
- 3. Utilizzare i pulsanti a pressione Arresto e Ripristino per regolare i valori dei parametri.

La modalità di programmazione si chiude quando il pulsante a pressione Dati/Programmazione viene premuto dopo il Pr 9.

NOTA

C'è un timeout di 20 secondi quando la tastiera remota è in modalità di programmazione. Modalità di programmazione si chiuderà automaticamente se non viene registrato alcun segnale in ingresso per 20 secondi. Qualsiasi modifica già effettuata verrà salvata. English

Españo

A

## 7.6.2 Parametri programmabili

La Tastiera remota offre i seguenti parametri programmabili:

Tabella 7-1	Parametri	programmabil
-------------	-----------	--------------

Numero parametri	Descrizione	Impostazione predefinita	Intervallo di regolazione
1	Baud rate della	4 (9600 baud)	2 = 2400 baud 3 = 4800 baud
	1010 110 400	(5000 badd)	4 = 9600 baud
			5 = 19200 baud
			6 = 38400 baud
2	Indirizzo satellite della rete RS485	20	da 1 a 99
3	Timeout di rete RS485	0 secondi (= spento)	da 0 a 100 secondi
4	Protocollo di rete	1	1 = protocollo AP ASCII
	RS485	(AP ASCII)	2 = protocollo RTU Modbus
5	Parità protocollo	0	0 = nessuna parità
	Modbus	(nessuna	1 = parità dispari
		paritá)	2 = parità pari
			3 = trasmissione a 10 bit
6	FLC motore (A)	10	da 1 a 2868
7	Uscita analogica offset 4 mA (%)	100	da 80 a 120
8	Disattiva funzione	0	0 = funzione Start (Avvio), Stop (Arresto), Quick Stop (Arresto rapido)
	Start (Avviamento),		abilitata da Tastiera remota e da rete.
	Stop (Arresto),		1 = funzione Start (Avvio), Stop (Arresto), Quick Stop (Arresto rapido)
	(Arresto rapido)		Quick Stop (Arresto rapido) disabilitata da rete. ²
	,		2 = funzione Start (Avvio), Stop (Arresto), Quick Stop (Arresto rapido)
			disabilitata da Tastiera remota. funzione Start (Avviamento), Stop (Arresto),
			Quick Stop (Arresto rapido) abilitata da rete.
			3 = funzione Start (Avvio), Stop (Arresto), Quick Stop (Arresto rapido)
			disabilitata da Tastiera remota. funzione Start (Avviamento), Stop (Arresto), Quick Stop (Arresto rapido) disabilitata da rete. ^{1, 2}
9	Corrente ÷ 10	0	0 = spento (richiesto per Digistart CS)
			1 = acceso (non adatto per Digistart CS)

¹ Il pulsante Ripristina della Tastiera remota è sempre abilitato.

² Le funzioni Ripristino di rete RS485 e Allarme forzato da comunicazione sono sempre abilitate.

## 7.7 Risoluzione dei problemi

Il display della Tastiera remota e i LED di indicazione dello stato possono indicare un funzionamento e condizioni del sistema anomali.

### Tabella 7-2 Codici di errore

Indicazioni di visualizzazio ne	Problema	Possibile soluzione
nEt su display	È stata rilevata una perdita di comunicazione sul collegamento alla rete RS485.	La Tastiera remota ha una impostazione di protezione timeout di rete RS485 (Pr 3).Questo errore viene riportato quando non si verifica alcuna attività di comunicazione per un tempo più lungo di quello impostato per il timeout. Il sistema ritorna attivo appena la comunicazione viene ripristinata. Per cancellare <b>nEt</b> dal display, premere temporaneamente il pulsante a pressione Dati/Programmazione o inviare un comando Ripristina dal master di rete.
SP lampeggiante sul display	l'avviatore statico è spento e viene programmato dalla rete seriale.	Completare la procedura di programmazione dell'avviatore statico e uscire dalla modalità di programmazione.

# 8. Specifiche

Alloggiamento	
Dimensioni	35 mm (W) x 157 mm (H) x 90 mm (D)
Peso	250 g
Livello di protezione	IP20
Montaggio	
Mollette di fissaggio a molla in plastica (x 2)	
Collegamenti	
Gruppo avviatore statico	a 6 pin
Connettore di retemaschio a 5 vie e ca	onnettore femmina estraibile (in dotazione)
Sezione massima del cavo	2,5 mm2
Impostazioni	
Protocollo	Modbus RTU, AP ASCII
Intervallo indirizzi	da 0 a 31
Velocità dati (bps)	
Parità	Nessuna, Dispari, Pari, a 10 bit
Timeout	Nessuno (spento), 10 s, 60 s, 100 s
Certificazione	
C√	IEC 60947-4 2
CE	IEC 60947-4-2

### Información General

El fabricante no se hace responsable de ninguna consecuencia producida por una negligente, inapropiada o incorrecta instalación o ajuste de los parámetros opcionales del equipo, o por una mala conexión realizada entre el arrancador y el motor.

Los contenidos de este manual se consideran correctos en el momento de su impresión. Por el compromiso de una política de desarrollo y mejora continua, el fabricante se reserva el derecho de modificar cualquier especificación del producto o su funcionalidad, o el contenido del manual sin previo aviso.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida por ningún medio eléctrico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación o por un sistema de almacenamiento de información o de recuperación, sin el consentimiento escrito del editor.

English

Deutsch

# Contenido

1.	Introducción
2.	Instalación
3.	Conexión y Configuración del Módulo Modbus
3.1	Ajuste
3.2	Conexión
3.3	LED de Estado de la Red69
4.	Configuración del Maestro69
5.	Funciones de Modbus
5.1	Registro de Modbus
5.2	Códigos de Disparo71
5.3	Ejemplos72
5.4	Códigos de Error del Modbus72
6.	Protocolo AP ASCII
6.1	Órdenes
6.2	Recuperación del Estado74
6.3	Recuperación de Datos74
6.4	Cálculo de la Suma de Control (LRC)75
7.	Control Modbus a través del Operador Remoto76
7.1	Puesta a Tierra y Apantallamiento
7.2	Resistencias de Terminación
7.3	Conexión de los Cables de Datos RS48576
7.4	Especificaciones de la Conexión de Red RS485 del Operador Remoto
7.5	Programación
7.6	Resolución de Problemas
8.	Especificaciones

#### Introducción 1.

Los arrancadores suaves Técnicas de Control se pueden controlar y monitorizar a través de la red de comunicación serie RS485 utilizando los protocolos Modbus RTU y AP ASCII.

Para los usuarios que requieran un control simple de los arrancadores suaves Digistart CS y Digistart IS utilizando Modbus RTU o AP ASCII, las instrucciones siguientes describen la instalación y funcionamiento del Módulo Modbus.

Los arrancadores suaves Digistart CS también se pueden conectar a la red de comunicaciones mediante un Operador Remoto configurado correctamente- ver Control Modbus a través del Operador Remoto en la página 76 para más detalles.

### Instalación 2.



Quitar la tensión principal o de control del arrancador suave antes de conectar o desconectar accesorios.

Instalar el Módulo Modbus utilizando el siguiente procedimiento:

### Figura 2-1 Conectar el módulo al arrancador

### Digistart CS

Enchufar el módulo en el lado del arrancador suave.



- 1. Alinear el interfaz con la ranura del puerto de comunicaciones.
- Presionar el clip de retén de la parte superior del módulo en la 2. carcasa del arrancador suave.
- 3. Oprimir el clip de retén de la parte inferior.



- Quitar el módulo utilizando el siguiente procedimiento:
- 1. Desconectar el módulo.
- Quitar la tensión de control y la alimentación principal del arrancador suave. 2.
- 3. Desconectar todo el cableado de campo del módulo.
- Introducir un pequeño destornillador de punta plana en las ranuras de la parte superior e 4. inferior del módulo y empujar los clip de retención.
- Extraer el módulo del arrancador suave. 5.

#### Guía del usuario - Módulo Modbus Versión: 1



Π

English

Français

Deutsc

taliano

Españo

# 3. Conexión y Configuración del Módulo Modbus

## 3.1 Ajuste

Los parámetros de la red de comunicaciones se deben ajustar en el Módulo Modbus. La configuración del interruptor DIP tiene efecto al encender el Módulo Modbus a través del arrancador suave.

### Figura 3-1 Interruptores de configuración



## 3.2 Conexión



Para que el Módulo Modbus acepte órdenes por comunicaciones serie, se debe instalar una conexión a través de los terminales CSL-DI2 en los arrancadores Digistart CS.

Son necesarias conexiones entre los terminales DI2, +24V y DI3, +24V si el arrancador suave Digistart IS está funcionando en modo Remoto. En modo Local no se necesitan las conexiones.

Digistart IS Pr **30** *Comunicaciones en Remoto* selecciona si el arrancador suave aceptará órdenes de Arranque y Parada o Reinicio desde el Maestro de la Red Serie mientras está en modo Remoto. Ver Manual de Usuario del Digistart IS para más detalles de los parámetros.

NOTA

#### 3.3 LED de Estado de la Red

El LED de Estado de la Red (1) indica el estado de la conexión de comunicaciones entre el módulo y la red. El funcionamiento del LED es como sigue:

### Figura 3-3 LEDs de estado

NOTA

NOTA



Si la comunicación está inactiva, el arrancador suave puede disparar si se ha ajustado en el módulo la función Retardo de Comunicaciones. Cuando se reestablece la comunicación, el arrancador suave necesitará un Reinicio.

#### Configuración del Maestro 4.

Para la transmisión de Modbus estándar a 11 bits, el Maestro se debe configurar con 2 bits de parada para sin paridad y con 1 bit de parada para paridad par o impar.

Para transmisión a 10 bits, el Maestro se debe configurar con 1 bit de parada.

En todos los casos, la velocidad de transmisión del Maestro y la dirección del esclavo deben coincidir con los ajustados en los interruptores DIP del Módulo Modbus.

#### Funciones de Modbus 5.

El Módulo Modbus admite las siguientes funciones de Modbus:

- 03 Lectura múltiple de registros
- 06 Escritura simple de un registro

No están soportadas funciones de difusión de Modbus.

Los arrancadores suaves Digistart CS (incluyendo el Operador Remoto):

Lectura múltiple de registros 40003 a 40008 .

Escritura simple del registro 40002

Los arrancadores suaves Digistart IS:

Maestro.

- Lectura múltiple de registros comenzando desde 40003 hasta un máximo de 125 bloques de registro.
- Escritura simple de registro 40002 o 40009 hasta 40599.



Españ

taliano

Deutsch

Π

## 5.1 Registro de Modbus

### Tabella 5-1 Registro de Modbus

Dirección del Registro	Тіро		Descripción	Digistart CS	Digistart IS	Operador Remoto
40002	Escritura	1 = Arra	nque	٠	•	•
Orden	Única	2 = Para	da	•	•	•
		3 = Reir	icio	•	•	•
		4 = Para	ida rápida (parada por inercia)	•	•	•
		5 = Disp	aro forzado por comunicación	•	•	•
		6 = Arra	nque utilizando el Conjunto de Parámetros 1 ³		•	
		7 = Arra	nque utilizando el Conjunto de Parámetros 2 ³		•	
40003	Lectura	Bit	Descripción			
Estado del	múltiple	0 a 3	1 = Listo	•	•	•
arrancador			2 = Arrancando	•	•	•
			3 = En marcha	•	•	•
			4 = Parando (incluyendo frenado)	•	•	•
			5 = Retardo de reanudación (incluyendo la comprobación de la Temperatura)		•	
			6 = Disparado	•	•	•
			7 = Modo de programación		•	
			8 = Jog marcha adelante		•	
			9 = Jog marcha atrás		•	
		4	1 = Secuencia de fase positiva (sólo válido si el bit 6 = 1)	•	•	•
		5	1 = Intensidad excede a la intensidad de carga nominal	•	•	•
		6	0 = No Inicializado	•	•	•
		7	0 = Las comunicaciones son correctas			
			1 = Fallo del dispositivo de comunicaciones			•
40004 Código de Disparo	Lectura Múltiple	Ver Tab	la de Códigos de Disparo.			
40005 ¹ Intensidad del Motor	Lectura Múltiple	Media d	e la intensidad trifásica del motor (A)	•	•	•
40006 Temperatura del motor	Lectura Múltiple	Tempera	atura del motor 1 (modelo térmico)	•	•	•
40007	Lectura	Bit	Descripción			
Tipo de	Múltiple	0 a 2	Versión de la lista de parámetros del producto.	•	•	•
Producto y		3 a 7	4 = Digistart CS	•	•	•
versión	L a ata		8 = Digistart IS	-	-	-
40008 Versión del protocolo serie	Lectura Múltiple			•	●	•
40009 ² Administración de parámetros	Escritura única y lectura múltiple		Pr <b>1A</b> Intensidad del Motor con Carga Nominala la dirección de registro máxima de Digistart IS (dependiente del software del arrancador)		٠	

¹ Para los Digistart IS modelos IS0076B e inferiores, este valor es 10 veces mayor que el valor visualizado en el teclado.

² Ver la correspondiente literatura de arrancadores suaves para una lista de parámetros completa. El primer parámetro del producto está ubicado siempre en el registro 40009. El último parámetro del producto está ubicado en el registro 40XXX, donde XXX = 008 más el total de parámetros disponibles en el producto.

³ Asegurarse de que la entrada programable se ha ajustado a Selección de Conjunto del Motor antes de utilizar esta función.

NOTA Si el Pr **3A** *Función de Entrada A* se establece a selección de ajuste del motor, se producirá un conflicto con la selección de ajuste del motor establecido por comunicaciones serie.

# 5.2 Códigos de Disparo

### Tabella 5-2 Mensajes de disparo

Código de Disparo	Nombre de Disparo	Digistart CS	Digistart IS	En
1	Exceso de tiempo de arranque	•	•	9
2	Sobrecarga del motor (modelo térmico)	•	•	5
3	Termistor del motor	•	•	L S
4	Desequilibrio de intensidad	•	•	
5	Frecuencia	•	•	
6	Secuencia de fase	•	•	
7	Sobreintensidad instantánea		•	
8	Pérdida de potencia	•		
9	Baja Intensidad		•	1 7
10	Sobretemperatura del disipador		•	l a
11	Conexión del Motor		•	
12	Disparo entrada A		•	l S
13	FLC demasiado alta (FLC fuera de rango)		•	
14	Opción no soportada (función no disponible en la conexión en triángulo interno)		•	0
15	Las comunicaciones del arrancador (entre módulo y arrancador suave)	•	•	
16	Red de Comunicaciones (entre módulo y la red)	•	•	
17	Fallo interno		•	
18	Sobretensión		•	
19	Baja Tensión		•	
20	Falta a Tierra		•	Ō
23	Par fuera de rango		•	1 5
24	Disparo entrada B		•	S I
26	Pérdida de fase L1		•	1 9
27	Pérdida de fase L2		•	
28	Pérdida de fase L3		•	
29	Cortocircuito L1-T1		•	
30	Contocircuito L 2-T2		•	
31	Contocircuito L3-T3			
32	Sobrecarga del motor 2 (modelo térmico)			
33 ¹	Tiempo de sobreintensidad (Sobrecarga de bypass)			6
35	Ratería/reloi	•		
36	Circuito del termistor			
37				δ
38	Sobretemperatura en RTD R			
30	Sobretemperatura en NTD D			
40				
40			•	
41			•	
42	Sobretemperatura en RTD F		•	Π
43	Sobretemperatura en RTD G			S
45	Fallo en el circuito de RTD		●	<b>O</b>
46	Disparo por entrada analógica		•	na n
47	Alta Potencia		•	Ŏ.
48	Baja Potencia		•	
255	No disparo	•	•	

¹ Para Digistart IS, la protección de sobreintensidad por tiempo solamente está disponible para modelos con bypass interno.

Guía del usuario - Módulo Modbus Versión: 1

中文

#### 5.3 Ejemplos

Orden: Arranque									
Mensaje	Dirección del Arrancador	Cód Fu	ligo de nción	Dire Re	cción del egistro	Datos		CRC	
Entrada	20		06	4	40002		1	CRC1, CRC2	
Salida	20		06	4	40002		1	CRC1, CRC2	
Estado del arranca	dor: En marcha								
Mensaje	Dirección del C Arrancador I		ligo de nción	Dire Re	rección del Registro		atos	CRC	
Entrada	20		03		40003	_	1	CRC1, CRC2	
Salida	20	03			2	xxxx0011		CRC1, CRC2	
Código de disparo: Sobrecarga del motor									
Mensaje	Dirección del Arrancador	Cód Fu	Código de Función		cción del egistro	D	atos	CRC	
Entrada	20		03	4	40004		1	CRC1, CRC2	
Salida	20		03		2	0000010		CRC1, CRC2	
Descargar parámetro desde el arrancador Digistart IS: Leer el parámetro 3 (Pr <b>1C</b> ) <i>Tiempo de Rotor Bloqueado</i> , 10 segundos									
Mensaje	Dirección del Arrancador		Código de Función		Dirección del Registro		Datos	CRC	
Entrada	20		03		40011		1	CRC1, CRC2	
Salida	20		03		2		10	CRC1, CRC2	
Cargar el parámetro al arrancador Digistart IS Escribir el parámetro 12 (Pr <b>2H</b> ), <i>Modo de Parada</i> , poner a 4 'Parada Suave STV'									
Mensaje	Dirección del Arrancador		Código de Función		Dirección del Registro		Datos	CRC	
Entrada	20		06		40020		4	CRC1, CRC2	

#### 5.4 Códigos de Error del Modbus

20

### Tabella 5-3 Códigos de error

Salida

Código	Descripción	Ejemplo				
01	Código de función inválido	Función distinta de 03 o 06				
02	Dirección de datos inválida	Número de registro inválido				
03	Datos no legibles	Registro no permitido para lectura de datos				
04	Datos de sólo lectura	Registro no permitido para escritura de datos				
05	Fallo de límite de datos	La transferencia de datos múltiples excede del límite de datos o el tamaño de datos es mayor de 125				
06	Código de orden inválido	por ejemplo escribir "6" en 40003				
07	Lectura de parámetro inválida	Número de parámetro inválido				
08	Escritura de parámetro inválida	Número de parámetro inválido, sólo lectura, o parámetro oculto				
09	Orden no soportada	Enviando una orden serie a Digistart IS con el parámetro 3O = Inhabilitar el control en RMT				
10	Error de comunicación local	Error de comunicación entre el esclavo Modbus y el arrancador				

40019

06

NOTA

Algunos de los códigos de arriba son diferentes de los definidos en la Especificación del Protocolo de Aplicación Modbus disponible en <u>www.modbus.org</u>.

CRC1, CRC2

4
#### **Protocolo AP ASCII** 6.

Los fragmentos de mensajes utilizados para comunicar con el Módulo Modbus como un dispositivo esclavo AP ASCII se muestran más abajo. Los fragmentos de mensajes se pueden ensamblar formando un mensaje completo tal y como se describe en las secciones siguientes.

NOTA Los datos se deben transmitir en caracteres ASCII de 8 bits, sin paridad, un bit de parada.

#### Tabella 6-1 Fragmentos de mensaje AP ASCII

Tipo de Fragmento de Mensaje			Cadena de	Caracteres ASCII o		1⊢
			(Cadena de Ca	aracteres Hexadecir	nal)	
Enviar dire	cción	EOT	[nn]	[lrc]	ENQ o	
		(04h	[nn]	[lrc]	05h)	II
Enviar orde	en	STX	[CCC]	[lrc]	ETX o	
Enviar peti	ción	(02h	[ccc]	[Irc]	03h)	
Recibir dat	ios	STX	[dddd]	[lrc]	ETX o	12
		(02h	[dddd]	[Irc]	03h)	ů l
Recibir est	ado	STX	[ssss]	[Irc]	ETX o	
		(02h	[ssss]	[Irc]	03h)	
ACK (reconocimiento)		ACK	0			11
		(06h)				
NAK (reconocimiento negativo)		NAK	0			11
		(15h)				
ERR (error)		BEL	0			
	,	(07h)				l
nn =	número ASCII de dos bytes que representa la dirección del arrancador suave, donde n representa cada dígito decimal					
Irc =	comprobación redundante longitudinal de dos bytes en hexadecimal.					
CCC =	número de orden ASCII de tres bytes, donde c representa cada carácter.					
dddd =	número ASCII de cuatro bytes que representa el dato de la intensidad o de la temperatura, donde d representa cada dígito					
	decimal.					
SSSS =	número ASCII de cuatro b	oytes. Los primeros dos b	ytes son cero en AS	CII. Los últimos dos	bytes representan los cuartetos	11
	de un byte de dato de est	ado en hexadecimal.				

#### Órdenes 6.1

Posibles resp

Las órdenes se pueden enviar al arrancador suave utilizando el siguiente formato:

Figura 6-1 Fo

ira 6-1 Formato	de ol	rden				
Enviar dirección		ACK	Enviar Orden		ACK	
bles respuestas	errón	eas:			NAK	(LRC Inválido)
	=	Maestro		=	Esclavo (arrancador suave)	

Orden	ASCII	Comentario
Arranque	B10	Inicia un arranque
Parada	B12	Inicia una Parada
Reinicio	B14	Reinicia un estado de disparo
Parada rápida	B16	Comienza inmediatamente a quitar la tensión del motor. Cualquiera de los ajustes de parada suave se ignoran.
Disparo forzado por comunicación	B18	Provoca un disparo por comunicaciones



English

taliano

∃

# 6.2 Recuperación del Estado

El estado del arrancador suave se puede recuperar utilizando el siguiente formato:

0	•					
Enviar	ACK		Enviar	Recibir		
dirección			solicitar	estado		
direction			oononai			
Posibles respuestas err	óneas:			NAK (LRC Inválido)		
=	Maestro			= Esclavo (arrancador suave)		
Solicitar	ASCII			Recibir Estado (ssss)		
Código de Disparo	C18	Ver tabla de có	ódigos de dispa	ro.		
Estado del arrancador	C22	Bit	Descripción			
		0 a 3	1 = Listo			
			2 = Arrancando			
			3 = En marc	cha		
			4 = Parando	o (incluyendo frenado)		
			5 = Retardo	de arranque (incluyendo la comprobación de la		
			temperatura	a)		
			6 = Disparado			
			7 = Modo de	e programación		
		4	1 = Secuen	cia de fase positiva (sólo válido si el bit 6 = 1)		
		5	1 = Intensid	ad supera el FLC		
		6	0 = No inicia	alizado		
			1 = Inicializa	ado		
		7	0 = Las com	nunicaciones son correctas		
			1 = Fallo de	l dispositivo de comunicaciones		

# 6.3 Recuperación de Datos

Los datos se pueden recuperar desde el arrancador suave siguiendo el siguiente formato:

## Figura 6-3 Formato de recuperación de datos

-	-							
Enviar	1	ACK	Enviar		Recibir	]		
dirección			solicitar	l	datos			
Posibles respuestas	s erróneas:				NAK	] (LRC Inválido)		
	= Maes	tro		=	Esclavo			
					(arrancador			
					suave)			
Solicitar	ASCII	Recibir Datos (dddd)						
Intensidad del	D10	Solicita la Intensidad del motor. Los datos son decimales ASCII en cuatro bytes. Valor mínimo 0000				cuatro bytes. Valor mínimo 0000		
Motor		A, valor máximo 9	9999 A.					
Temperatura del	D12	Solicita el valor ca	Solicita el valor calculado del modelo térmio			rmico del motor como un % de la capacidad térmica del		
motor	1	motor. El dato es decimal ASCII de cuatro bytes. El valor mínimo es 0000%. El punto de disparo es 0105%.						

# 6.4 Cálculo de la Suma de Control (LRC)

Cada cadena de la orden enviada hacia o desde el arrancador incluye una suma de control. El tipo utilizado es la comprobación redundante longitudinal (LRC) en ASCII hexadecimal. Se trata de un número binario de 8 bits representado y transmitido como dos caracteres ASCII hexadecimales.

Para calcular el LRC:

. all calculu	of Erro.					
1. Sumar to	. Sumar todos los bytes ASCII					
2. Mod 256	Mod 256					
3. Complen	. Complemento a 2					
4. Conversi	ión a ASCII					
Por ejemplo, (	Cadena de la Or	den (Arrangue):				
ASCI	STX	B	1	0		
0	02h	42h	31h	30h		
ASCII	Hex	Binario				
STX	02h	0000 0010				
B 42h	0100 0010					
1 31h	0011 0001					
<u>0 30h</u>	0011 0000	1010 0101	SLIM (1)			
	ASh	1010 0101	MOD (256) (2	')		
	5Ah	0101 1010	COMPLEMEN	NTO A 1		
	01h	0000 0001	+ 1 =			
	5Bh	0101 1011	COMPLEMEN	NTO A 2 (3)	ÓN A A O ON (A)	
ASCII	5 35h	В 42b				
		4211		SOWA DE V	SONTROL LICO	
La cadena de	la orden comple	eta sera:				
ASCII	STX	B	1	0	5	B
0	()2h	1.16			-766	1.15
	0211	420	310	30n	3011	4211
Para verificar	un mensaje reci	ibido que contier	ne un LRC:	30n	5511	4211
Para verificar 1. Converti	un mensaje reci r los dos últimos	420 ibido que contier bytes del mens	ain ne un LRC: aje de ASCII a b	30n Dinario.	5511	4211
Para verificar 1. Convertii 2. Desplaza	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la	ibido que contier bytes del mens a izquierda desd	ne un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has	30n pinario. sta el último b	yte.	4211
Para verificar 1. Convertii 2. Desplaza 3. Sumar a	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par	420 ibido que contier bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e	ain ne un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario	30n binario. sta el último b	yte.	4211
Para verificar 1. Convertii 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by	4211 ibido que contier bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje	ain ne un LRC: aje de ASCII a t e elsegundo ha: n binario	oinario. sta el último b	yte.	4211
Para verificar 1. Convertii 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo 5. Añadir lo	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by s bytes restante	4211 ibido que contier i bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje is del mensaje	ain ne un LRC: aje de ASCII a t e elsegundo has n binario	30n vinario. sta el último bj	/te.	4211
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo 5. Añadir el 6. Añadir el	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by s bytes restante l LRC	4211 ibido que contier s bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje	ain he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario	30n vinario. sta el último bj	yte.	4211
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar loc 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte	4211 ibido que contier i bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje	ain he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo ha: n binario	30n sinario. sta el último b	yte.	4211
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser	4211 ibido que contier i bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero	ain ne un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario	30n binario. sta el último bj	yte.	4211
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by s bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue	4211 ibido que contier s bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero esta o estado de	sin ne un LRC: aje de ASCII a t e elsegundo ha: n binario sde el arrancado	30n binario. sta el último bj or como una c	yte. adena ASCII:	4211
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar lo 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h	4211 ibido que contier s bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero esta o estado de [d2]h	sin ne un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo ha n binario sde el arrancado [d3]h	30n binario. sta el último by or como una c [d4]h	yte. adena ASCII: LRC1	4211 LRC2
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar los 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX d1 =	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h 30h	4211 ibido que contier s bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero esta o estado de [d2]h	sin he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo ha n binario sde el arrancado [d3]h	30n binario. sta el último by or como una c [d4]h	yte. adena ASCII: LRC1	4211 LRC2
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar los 5. Añadir lo 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX d1 = d2 = d2 =	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h 30h 30h mán cl au	4211 ibido que contier i bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero esta o estado de [d2]h	sin he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario sde el arrancad [d3]h	30n binario. sta el último by or como una c [d4]h	yte. adena ASCII: LRC1	LRC2
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar loc 5. Añadir loc 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX d1 = d2 = d3 = d4 =	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h 30h 30h más el cu 30h más el cu	ibido que contier ibytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje s del mensaje cero esta o estado de [d2]h uarteto más signi	sin he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario sde el arrancad [d3]h ificativo del byte	or como una c [d4]h de estado de: te de estado de:	yte. adena ASCII: LRC1 splazado a la de	LRC2
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar loc 5. Añadir loc 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX d1 = d2 = d3 = d4 = Por ejemplo d	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by os bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h 30h 30h 30h más el cu byte de estado -	4211 ibido que contier i bytes del mens a izquierda desd a tener el LRC e tes del mensaje es del mensaje cero esta o estado de [d2]h uarteto más signi uarteto menos si	sin he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario sde el arrancad [d3]h ificativo del byte gnificativo del byte	oinario. sta el último b or como una c [d4]h de estado de /te de estado	yte. adena ASCII: LRC1 splazado a la de	LRC2
Para verificar 1. Convertin 2. Desplaza 3. Sumar a 4. Quitar loc 5. Añadir loc 6. Añadir el 7. Redonde 8. El resulta Se envían los STX d1 = d2 = d3 = d4 = Por ejemplo, f	un mensaje reci r los dos últimos ar cuatro bits a la l último byte par s dos últimos by is bytes restante l LRC ear a un byte ado debería ser bytes de respue [d1]h 30h 30h más el cu 30h más el cu byte de estado = 30b	<ul> <li>4211</li> <li>ibido que contier</li> <li>ibytes del mens</li> <li>a izquierda desd</li> <li>a tener el LRC e</li> <li>tes del mensaje</li> <li>es del mensaje</li> <li>cero</li> <li>esta o estado de</li> <li>[d2]h</li> <li>uarteto más signi</li> <li>arteto menos signi</li> <li>arteto menos signi</li> <li>arteto menos signi</li> </ul>	sin he un LRC: aje de ASCII a b e elsegundo has n binario sde el arrancado [d3]h ificativo del byte gnificativo del byte gnificativo del byte 31b	30n binario. sta el último by or como una c [d4]h de estado de: /te de estado	yte. adena ASCII: LRC1 splazado a la de	LRC2 Precha cuatro bits

ETX 03h

ETX

ETX

English

中文

# 7. Control Modbus a través del Operador Remoto

Para controlar un arrancador suave mediante una red de comunicaciones serie RS485 utilizando el Operador Remoto, conectar el Operador Remoto a la red tal y como se describe en las siguientes secciones.

# 7.1 Puesta a Tierra y Apantallamiento

Se recomienda el uso de pares trenzados con apantallamiento a tierra. El apantallamiento del cable se debe conectar al terminal GND del dispositivo en ambos extremos y un punto a la tierra de protección.

# 7.2 Resistencias de Terminación

En cables largos se pueden producir interferencias por ruido excesivas, por lo que es recomendable instalar resistencias de terminación entre los cables de datos a ambos extremos del cable RS485. Esta resistencia debe coincidir con la impedancia del cable (normalmente 120  $\Omega$ ). No utilizar resistencias bobinadas.

#### Figura 7-1 Instalación con resistencias terminadoras





# 7.3 Conexión de los Cables de Datos RS485

Se recomienda una conexión en cadena. Esto se realiza mediante conexiones paralelas del cable de datos a los terminales del dispositivo.

# 7.4 Especificaciones de la Conexión de Red RS485 del Operador Remoto

Impedancia de entrada:	12 kΩ
Rango de tensión en modo común:	-7Va+
Sensibilidad de entrada:	± 200 mV
Mínima tensión de salida diferencial:	1.5 V (co

- 7 V a + 12 V ± 200 mV 1.5 V (con carga máxima de 54 Ω).

#### Figura 7-2 Conexiones del Módulo Modbus



# 7.5 Programación

El Operador Remoto se debe configurar para funcionar en la red. Para acceder al Modo de Programación, el Operador Remoto se debe encender cuando el arrancador suave no está en marcha.

#### 7.5.1 Procedimiento de Programación

- 1. Para entrar en el Modo de Programación, mantener pulsado el botón Datos/Prog durante cuatro segundos. Se mostrará el valor predeterminado del primer parámetro.
- 2. Utilizar el botón Datos/Prog para avanzar al siguiente parámetro.
- 3. Utilizar los botones Parada y Reinicio para ajustar los valores del parámetro.

El Modo de Programación se cierra cuando se pulsa el botón Datos/Prog después del Parámetro 9.

NOTA Cuando el Operador Remoto está en el Modo de Programación hay un tiempo de espera de 20 segundos. El Modo de Programación se cerrará automáticamente si no se registra ninguna entrada durante los 20 segundos. Cualquier cambio realizado previamente se guardará.

Españo

Italiano

# 7.5.2 Parámetros Programables

El Operador Remoto presenta los siguientes parámetros programables:

Número de Parámetro	Descripción	Ajuste Predeterminado	Rango Ajustable
1	Velocidad de la red	4	2 = 2400 baudios
	RS485 ¹	(9600 baudios)	3 = 4800 baudios
			4 = 9600 baudios
			5 = 19200 baudios
			6 = 38400 baudios
2	Dirección del satélite de la red RS485 ¹	20	1 a 99
3	Timeout de la red de RS485	0 segundos (= apagado)	0 a 100 segundos
4	Protocolo de la red	1 (AP ASCII)	1 = Protocolo AP ASCII
	de RS485		2 = Protocolo Modbus RTU
5	Paridad del	0 (sin paridad)	0 = sin paridad
	protocolo Modbus		1 = paridad impar
			2 = paridad par
			3 = 10 bits de transmisión
6	FLC del Motor (A)	10	1 a 2868
7	Offset 4mA de Salida analógica (%)	100	80 a 120
8	Inhabilitación de	0	0 = función de arranque, parada, parada rápida del Operador Remoto y
	funciones de		de la Red habilitadas.
	Arranque, Parada,		1 = función de arranque, parada, parada rápida del Operador Remoto
	Parada Rapida		habilitadas. Funciones de arranque, parada, parada rápida de la Red inhabilitadas. ²
			2 = función de arranque, parada, parada rápida del Operador Remoto
			habilitadas. ¹
			3 = función de arranque, parada, parada rápida del Operador Remoto
			inhabilitadas. Funciones de arranque, parada, parada rapida de la Red inhabilitadas. ^{1, 2}
9	Intensidad ÷ 10	0	0 = apagado (requerido para Digistart CS)
			1 1 = encendido (no apropiado para Digistart CS)

Tabella 7-1	Parámetros	programables
-------------	------------	--------------

¹ El pulsador de Reinicio del Operador Remoto está habilitado siempre.

² Las funciones de disparo forzado por comunicación y reinicio de Red RS485 están habilitadas siempre.

# 7.6 Resolución de Problemas

La pantalla del Operador Remoto y los LEDs de indicación de estado pueden indicar un funcionamiento y unas condiciones del sistema anómalas.

Tabella 7-2 Códigos de error

Indicación en pantalla	Problema	Posible Solución
<b>nEt</b> en pantalla	Se ha detectado una pérdida de comunicación en la conexión RS485 a la red.	El Operador Remoto tiene un ajuste de Protección por Retardo de RS485 (Parámetro 3). Este error se reporta cuando se produce una pérdida de comunicación durante un tiempo mayor del retardo ajustado. El sistema será activado tan pronto como la comunicación se reestablezca. Para borrar <b>nEt</b> de la pantalla, presionar el pulsador Datos/Prog durante unos instantes o enviar una orden de Reinicio desde el Maestro.
<b>SP</b> parpadeando en la pantalla	El arrancador suave está apagado y se está programando desde la red serie.	Completar el procedimiento de programación por red del arrancador suave y salir del Modo de Programación.

# 8. Especificaciones

# Cubierta

Dimensiones	35 mm (W) x 157 mm (H) x 90 mm (D)
Peso	
Protección	IP20
Montaje	
Clips de sujeción de plástico (x 2)	
Conexiones	
Arrancador suave	
Red	Conector hembra enchufable y macho de 5 pines (suministrado)
Tamaño máximo del cable	
Ajustes	
Protocolos	
Rango de Dirección	
Velocidad de transmisión de datos (bps)	
	Sin Paridad , Paridad Impar, Paridad Par, 10 bit
	Sin Retardo (apagado), 10 s, 60 s, 100 s
Certificaciones	
C√	IEC 60947-4-2
CE	IEC 60947-4-2

中文

## 一般信息

对于设备安装不当或任选参数调节错误造成的后果,或者起动器与电机不匹配造成的后果,制造商不承担任何责任。

本指南的内容在付印时正确无误。由于制造商承诺连续开发和改进产品,所以制造商有权更改产品规格或性能规格,有权更改本指南的内容, 恕不另行通知。

版权所有。如未事先征得发表人的书面许可,不能采用任何电子或机械手段以任何方式复制或传播本指南的任何内容,包括复印、录音、信息存储系统或检索系统。

中文

English

	目录	
1.	简介	83
2.	安装	83
3.	Modbus 模块连接和配置	84
3.1	调节	84
3.2	连接	84
3.3	网络状态 LED	85
4.	主设备配置	85
5.	Modbus 功能	85
5.1	Modbus 寄存器	86
5.2	跳闸代码	87
5.3	例子	88
5.4	Modbus 错误代码	88
6.	AP ASCII 协议	89
6.1	命令	89
6.2	状态检索	90
6.3	数据检索	90
6.4	计算校验和(LRC)	91
7.	通过遥控器进行 Modbus 控制	92
7.1	接地和屏蔽	92
7.2	端接电阻	92
7.3	RS485 数据电缆连接	92
7.4	遥控器 RS485 网络连接规格	92
7.5	与 Digistart CS 一起使用遥控器	93
7.6	编程	93
7.7	故障排除	94
8.	规格	95

# 1. 简介

可以利用 Modbus RTU 和 AP ASCII 协议,通过 RS485 串行通信网络控制和监视控制方法软起动器。

对于要用 Modbus RTU 或 AP ASCII 简单控制 Digistart CS 和 Digistart IS 软起动器的用户,下列说明解释 Modbus 模块的安装和工作。 Digistart CS 也可以通过正确配置的遥控器连接网络 — 参看 通过遥控器进行 Modbus 控制 第92页。

# 2. 安装



Digistart CS

在连接或拆卸配件之前,断开软起动器的电源电压和控制电压。

根据下列步骤安装 Modbus 模块:

#### Figure 2-1 把模块安装在起动器上

把模块插在软起动器侧面。



English

Français

Deutsch

taliano

Españo

上 文

## Digistart IS:

- 1. 把模块插入通信端口插槽。
- 2. 把模块的上固定夹压入软起动器底板。
- 3. 压入下固定夹。

# 

#### Figure 2-2 把模块从起动器上取下来

根据下列步骤取下模块:

- 1. 断开模块网络连接。
- 2. 断开软起动器的控制电源和电源。
- 3. 断开模块的所有现场电缆。
- 4. 把小平口螺丝刀插入模块的上下插槽,用力压固定夹。
- 5. 把模块从软起动器上取下来。



# 3. Modbus 模块连接和配置

# 3.1 调节

必须在 Modbus 模块上设置网络通信参数。 在通过软起动器给 Modbus 模块通电时, DIP 开关设置生效。

## Figure 3-1 调节开关



# 3.2 连接

## Figure 3-2 Modbus 模块连接



对于接受串行命令的 Modbus 模块,必须连接 Digistart CS 起动器的端子 CSL-DI2。

如果 Digistart IS 在遥控模式下工作,输入连接必须连接端子 DI2, +24V 和 DI3, +24V。 在本地模式下,不需要连接。

注意

Digistart IS Pr 3O 遥控通信选择在遥控模式下,软起动器是接收串行网络主设备发出的起动命令、停止命令还是复位命令。 参看 Digistart IS 用户手册了解参数详细说明。

#### 网络状态LED 3.3

网络状态 LED (1)说明模块和网络之间的通信连接的状态。 LED 显示如下:

### Figure 3-3 反馈 LED



			bu
1	关	没有连接,或者软起动器没有通电	
	开	通信活动	
	闪烁	通信不活动	

▲ 在模块上设置通信超时功能之后,如果通信不活动,软起动器可能会跳闸。 在恢复通信之后,必须复位软起动器。

#### 主设备配置 4.

注意

对于标准的 Modbus 11 位传输,必须给主设备配置 2 位停止位和无奇偶检验,有奇偶检验时配置 1 位停止位。

对于10位传输,必须给主设备配置1位停止位。

在所有情况下,主设备波特率和从设备地址必须与用 Modbus 模块 DIP 开关设置的值相同。

#### Modbus功能 5.

Modbus 模块支持下列 Modbus 功能:

- 03 读取多个寄存器
- 06 写入一个寄存器

不支持 Modbus 广播功能。

Digistart CS 软起动器(包括遥控器):

- 读取多个寄存器 40003 到 40008 ٠
- 写入一个寄存器 40002

Digistart IS 软起动器:

- 读取从 40003 开始的多个寄存器,最多读取 119 个寄存器组。
- 写入从 40002 或 40009 到 40599 的一个寄存器。



注意 通过寄存器边界 40008/40009 进行多次读取,会导致主设备显示 Modbus 错误代码 05。

Π

# 5.1 Modbus寄存器

# Table 5-1 Modbus 寄存器

寄存器地址	类型		说明	Digistart CS	Digistart IS	遥控器
40002	一次写入	1 = 起动				•
命令		2 = 停止		•	•	•
		3 = 复位		•	•	•
		4 = 快速	停止(滑行停止)	•	•	•
		5 = 强制	通信跳闸	•	•	•
		6 = 用参	数组1起动 ³		•	
		7 = 用参	数组 2 起动 ³		•	
40003	多次读取	位	说明			
起动器状态		0到3	1 = 就绪	•	•	•
		_	2 = 起动	•	•	•
		_	3 = 运转	•	•	•
			<b>4 =</b> 停止(包括制动)	•	•	•
		_	5 = 重新起动延时(包括温度检查)		•	
		_	6 = 跳闸	•	•	•
		_	7 = 编程模式		•	
			8 = 正向点动		•	
			9 = 反向点动		•	
		4	1 = 正相位旋转(仅对第6位有效) = 1)	•	•	•
		5	1 = 电流超过额定电流	•	•	•
		6	<b>0</b> = 不初始化	•	•	•
			1 = 初始化			
		7	<b>0</b> = 通信正常			•
			1 = 通信设备发生故障			
40004 跳闸代码	多次读取	参看跳闸	代码表			
40005 ¹	多次读取	三相电机	平均电流(A)	•	•	•
电机电流	夕海浩雨	th th ∧ iff	☆ / 牡 孝 刊 \			•
40008 电机温度	多伏铁取	电机工温	度(热候型)	•	•	•
40007	多次读取	位	说明			
产品类型	2 9 19 1 11	0到2	产品参数列表版本	•	•	•
和版本		3到7	4 = Digistart CS	•	•	•
			8 = Digistart IS			
<b>40008</b> 串行协议版本	多次读取			•	•	•
40009 ² 参数管	一次写入和		Pr 1A 电机额定电流至 Digistart IS 最大寄存器		•	
理	多次读取		地址(取决于起动器软件)			

¹ 对于 Digistart IS 型号 IS0076B 和较小型号,此值是操作板显示的值的 10 倍。

² 参看相关的软起动器手册,了解完整参数列表。 第一个产品参数始终分配给寄存器 40009。 最后一个产品参数分配给寄存器 40XXX, 其中 XXX = 008 加产品可用参数总数。

3 在使用此功能之前,确保可编程输入未被设置为电机组选择。

注意 如果 Pr 3A 输入 A 功能设置为电机组选择,会导致与通过串行通信设置的电机组选择冲突。

# 5.2 跳闸代码

# Table 5-2 跳闸消息

跳闸代码	跳闸名称	Digistart CS	Digistart IS	E
1	起动极限时间	•	•	g
2	电机过载 (热模型)	•	•	
3	电机热敏电阻	•	•	ň
4	电流不平衡	•	•	
5	频率	•	•	
6	相位旋转	•	•	
7	瞬时过电流		•	
8	电源电路	•	•	_
9	欠电流		•	4
10	散热器过热		•	a
11	电机连接		•	Ο̈́
12	输入A跳闸		•	à
13	额定电流太大(额定电流超出范围)		•	S
14	不支持任选件(六线不支持此功能)		•	
15	起动器通信(模块和软起动器之间)	•	•	
16	网络通信(模块和网络之间)	•	•	
17	内部故障		•	
18	过电压		•	
19	欠电压		•	ĕ
20	接地故障		•	Ü
23	EEPROM 故障		•	IJ
24	输入B跳闸		•	C
26	L1 缺相		•	Ъ
27	L2 缺相		•	
28	L3 缺相		•	
29	L1-T1 短路		•	
30	L2-T2 短路		•	
31	L3-T3 短路		•	=
32	电机 2 过载(热模型)		•	a
33 ¹	时限过电流 (旁路过载)	•	•	
35	电池/时钟		•	n
36	热敏电阻电路		•	ō
37	RTD A 过热		•	
38	RTD B 过热		•	
39	RTD C 过热		•	
40	RTD D 过热		•	
41	RTD E 过热		•	_
42	RTD F 过热		•	П
43	RTD G 过热		•	ö
45	RTD电路故障		•	a
46	模拟输入跳闸		•	ñ
47	功率过大		•	2
48	功率过小		•	
255	不跳闸	•	•	
47 48 255	功率过大           功率过小           不跳闸	•	• •	

¹ 对于 Digistart IS,只有内置旁路型号具备时限过电流保护。

#### 例子 5.3

命令:起动					
消息	起动器地址	功能代码	寄存器地址	数据	CRC
输入	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
输出	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
起动器状态:运转					
消息	起动器地址	功能代码	寄存器地址	数据	CRC
输入	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
输出	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2
跳闸代码: 电机过	载				
消息	起动器地址	功能代码	寄存器地址	数据	CRC
输入	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
输出	20	03	2	00000010	CRC1, CRC2

卜茹起动袅添颈

Digistart IS: 读取参数 3 (Pr 1C) 锁定转子时间, 10 秒								
消息	起动器地址	功能代码	寄存器地址	数据	CRC			
输入	20	03	40011	1	CRC1, CRC2			
输出	20	03	2	10	CRC1, CRC2			

把参数上载到起动器

Digistart IS 写入参数 12 (Pr 2H), 停止模式, 设置 = 4 STV 软起动

J					
消息	起动器地址	功能代码	寄存器地址	数据	CRC
输入	20	06	40020	4	CRC1, CRC2
输出	20	06	40019	4	CRC1, CRC2

#### Modbus错误代码 5.4

## Table 5-3 错误代码

代码	说明	例子
01	非法功能代码	03 或 06 之外的功能
02	非法数据地址	寄存器号无效
03	不可读取的数据	寄存器不允许数据读取
04	不可写入的数据	寄存器不允许数据写入
05	数据边界错误	通过数据边界进行多个数据传输,或者数据大小大于 125
06	命令代码无效	例如把 6 写入寄存器 40003
07	非法参数读取	参数号无效
08	非法参数写入	参数号无效、只读或隐藏参数
09	不支持命令	把串行命令发送到 Digistart IS,后者在 RMT 上的参数 3O = 禁用控制。
10	本地通信错误	Modbus 从设备和起动器之间的通信出错

注意 上述部分代码不同于在 Modbus 应用协议规格中定义的代码, Modbus 应用协议规格可以在 www.modbus.org 上找到。

# 6. AP ASCII协议

下面说明与 Modbus 模块(作为 AP ASCII 从设备)通信所用的消息片段。可以根据后面几节所述的步骤,把多个消息片段组合成完整消息。



#### Table 6-1 AP ASCII 消息片段

消息片段类型		ASCII 字符申或 (十六进制字符串)				
发送地址	EOT (04h	[nn] [nn]	[lrc] [lrc]	ENQ 或 05h)		
发送命令	STX	[ccc]	[lrc]	ETX 或		
发送请求	(02h	[ccc]	[lrc]	03h)		
接收数据	STX (02h	[dddd] [dddd]	[lrc] [lrc]	ETX 或 03h)	nça	
接收状态	STX (02h	[ssss] [ssss]	[lrc] [lrc]	ETX 或 03h)		
ACK (确认)	ACK (06h)	或者				
NAK (不确认)	NAK (15h)	或者				
ERR(错误)	BEL (07h)	或者			Deu	

nn = 表示软起动器地址的两字节 ASCII 数字,每个十进制位用 n 表示。

lrc = 十六进制格式的两字节水平冗余校验。

**CCC** = 三字节 **ASCII** 命令数字,每个字符用 **c** 表示。

ddd = 表示电流数据或温度数据的四字节 ASCII 数字,每个十进制位用 d 表示。

ssss = 四字节 ASCII 数字。 前两个字节是 ASCII 零。 后两个字节用十六进制表示状态数据一个字节的低位。

# 6.1 命令

可以采用下列格式给软起动器发送命令:

#### Figure 6-2 命令格式 ACK ACK 发送 发送 地址 命令 NAK 可能的错误响应: (无效 LRC) = 主设备 = 从设备 (软起动器) 命令 ASCII 备注

起动	B10	开始起动	
停止	B12	开始停止	β
复位	B14	复位跳闸状态	a
快速停止	B16	立刻断开电机电压。 忽略任何软起动器设置。	ñ
强制通信跳闸	B18	强制通信跳闸	

English

tsch

Italiano

# 6.2 状态检索

可以采用下列格式检索软起动器状态:

Figure 6-3 状态检索格式

Figure 0-5 八恐位系相J	~u				
发送 地址	ACK		发送 请求	接收 状态	
可能的错误响应:				NAK	(无效 LRC)
=	主设备		=	从设备 (软起动器)	
请求	ASCII			接收状态(ssss)	
跳闸代码	C18	参看跳闸代码表	0		
起动器状态	C22	位	说明		
		0到3	1 = 就绪		
			2 = 起动		
			3 = 运转		
			4 = 停止(包括制	动)	
			5 = 重新起动延时	(包括温度检查)	
			6 = 跳闸		
			7 = 编程模式		
		4	1 = 正相位旋转(	仅对第6位有效)	= 1)
		5	1 = 电流超过额定	电流	
		6	0 = 不初始化		
			1 = 初始化		
		7	0 = 通信正常		
			1 = 通信设备发生	故障	

# 6.3 数据检索

可以采用下列格式检索软起动器数据:

## Figure 6-4 数据检索格式

•								
发送 地址		ACK	发送 请求		接收 数据			
可能的错误响应:					NAK	](无效 Ll	RC)	
	= 主设备	, T		=	从设备 (软起动器)			
请求	ASCII			接	收数据(dddd)			
电机电流	D10	请求电机电流。	数据是四字节十进制 AS	SCII。	最小值是 0000A, 击	最大值是 <b>99</b> 9	99A。	
电机温度	D12	请求电机热模型 闸点是 0105%。	计算值,为电机热容量的	百分	比。数据是四字节十词	性制 ASCII。	最小值是 0000%。	跳

# 6.4 计算校验和(LRC)

给起动器发送的每个命令字符串,以及来自起动器的每个命令字符串,都包括校验和。使用的形式是 ASCII 十六进制格式的水平冗余校验 (LRC)。 这是一个 8 位二进制数,用两个 ASCII 十六进制字符表示和发送。

计算水平冗余校验:

- 1. 把所有 ASCII 字节相加
- 2. 求 256 的余数
- 3. 2 的补码
- 4. ASCII 转换

例如命令	字符串(起办):						
ASCII	STX	B	1	0			
<b>乳</b>	02h	42h	31h	30h			
ASCII	十六进制	二进制					
STX	02h	0000 0010					
D 420	0011 0001						
0 30h	0011 0000						
	A5h	1010 0101	<b>求和(1)</b>				
	A5h	1010 0101	<b>来256的膜(2)</b>				
	01h	0000 0001	+ 1 =				
	5Bh	0101 1011	2的补码(3)				
ASCII 或	5 35h	B 42h	ASCII转换(4) LRC校验和				
完整的	命令字符串变成:						
ASCII	STX	В	1	0	5	В	ETX
或	02h	42h	31h	30h	35h	42h	03h
验证接	收的包含水平冗余校验	的消息:					
1.	把消息的最后两个字节	从 ASCII 转换成	二进制				
2.	把第2个字节左移到上	个字节四位					
3.	加到上个字节得到二进	制水平冗余校验					
4.	把最后两个字节从消息	中删除掉					
5.	加上消息的其余字节						
6.	加上二进制水平冗余校	验					
7.	四舍五入为一个字节						
8.	结果应该是零						
起动器	把响应字节和状态字节	作为 ASCII 字符	串发送:				
STX	[d1]h	[d2]h	[d3]h	[d4]h	LRC1	LRC2	ETX
d1 =	30h						
d2 = d3 -	30n 30n加上右移加位	故出太宁苦喜冷					
d4 =	30h加上状态字节	低位					
例如状	态字节 = 1Fh,响应为:	:					
STX	30h	30h	31h	46h	LRC1	LRC2	ETX



# 7. 通过遥控器进行Modbus控制

如要用遥控器通过 RS485 串行通信网络控制软起动器,按后面几节所述的步骤把遥控器连接到网络。

# 7.1 接地和屏蔽

建议使用有接地屏蔽的数据双绞线。 电缆屏蔽层两端应该连接接地设备端子和现场保护地线的一个点。

# 7.2 端接电阻

在容易受到大噪声干扰的长电缆上,应该在 RS485 电缆两端的数据线之间安装端接电阻。此电阻应该与电缆阻抗 (通常是 120Ω)相匹配。 切勿使用线绕电阻。

## Figure 7-1 安装端接电阻



# 7.3 RS485 数据电缆连接

建议采用菊花链连接。 数据电缆平行连接实际设备端子,即可实现此连接。

# 7.4 遥控器RS485 网络连接规格

 输入阻抗:
 12kΩ

 共模电压范围:
 -7V 到+12V

 输入灵敏度:
 ±200mV

 最小差动输出电压:
 1.5V (最大负载为 54Ω)

# 7.5 与Digistart CS一起使用遥控器

Figure 7-2 Modbus 模块连接



# 7.6 编程

必须配置遥控器,才能遥控网络。为了访问编程模式,必须在软起动器不工作时接通遥控器电源。

## 7.6.1 编程步骤

- 1. 按住数据/编程按钮四秒钟,进入编程模式。显示第一个参数的默认值。
  - 1. 按数据/编程按钮跳到下一个参数。
  - 2. 按停止按钮和复位按钮调节参数值。

在调节参数9之后按数据/编程按钮,关闭编程模式。

注意 当遥控器处于编程模式时,有 20 秒超时。如果在 20 秒内不登记任何输入,自动关闭编程模式。保存已进行的任何更改。

Españo

Italiano

# 7.6.2 可编程参数

遥控器有下列可编程参数:

# Table 7-1 可编程参数

参数号	说明	默认设置	
1	RS485 网络波特率	4 (9600 波特)	2 = 2400 波特 3 = 4800 波特 4 = 9600 波特 5 = 19200 波特 6 = 38400 波特
2	RS485 网络卫星地 址	20	1到99
3	RS485 网络超时	0秒 (= 关)	0到100秒
4	RS485 网络协议	1 (AP ASCII)	1 = AP ASCII 协议 2 = Modbus RTU 协议
5	Modbus 协议奇偶 检验	0 (无奇偶检验 )	0 = 无奇偶检验 1 = 奇检验 2 = 偶检验 3 = 10 位传输
6	电机额定电流(A)	10	1 到 2868
7	模拟输出 4mA 偏 差(%)	100	80-120
8	禁用起动、停止、 快速停止功能。	0	0 = 启用遥控器和网络起动、停止、快速停止功能。 1 = 启用遥控器起动、停止、快速停止功能。 禁用网络起动、停止、快速停止功能。 2 = 禁用遥控器起动、停止、快速停止功能。 启用网络起动、停止、快速停止功能。 3 = 禁用遥控器起动、停止、快速停止功能。 禁用网络起动、停止、快速停止功能。 1,2
9	电流 ÷ 10	0	0 = 关(Digistart CS 要求) 1 = 开(不适用于 Digistart CS)

1 始终启用遥控器复位按钮。

² 始终启用 RS485 网络复位功能和强制通信跳闸功能。

# 7.7 故障排除

遥控器显示器 LED 和状态显示 LED 可以显示异常工作状态和系统状态。

# Table 7-2 错误代码

显示器显示	问题	可能的解决办法
显示器显示 nEt	检测到与网络相连的 RS485 连接没有通信。	遥控器有 RS485 网络超时保护设置(参数)。3).当没有通信的时间超过超时设置时, 报告此错误。一旦恢复通信,系统就被激活。 如要清除屏幕显示的 nEt,立即按数据/编程按钮,或者在网络主设备上发出复位命令。
显示器上的 SP 闪烁	软起动器关闭,正在通过串行 网络编程。	完成软起动器网络编程过程,退出编程模式。

# 8. 规格

外壳	
尺寸	35mm (W) x 157mm (H) x 90mm (D)
重量	
保护	IP20
安装	
带弹簧的塑料安装夹(x 2)	
连接	
软起动器	6 芯组件
网络	5芯阳连接器和不可插阴连接器(提供)
最大电缆尺寸	2.5mm 2
设置	
协议	Modbus RTU、AP ASCII
地址范围	0到 31
数据速率(bps)	
奇偶检验	
超时	
认证	
CE	IEC 60947-4-2
C√	IEC 60947-4-2

Français

English

