

RVS-AXO käsikirja

Digitaalinen pehmeäkäynnistin sisäisellä ohituksella

3.5 A - 75 A, 400 V/500 V



Puh. 0207 463 500
Peltotie 37, 28400 Ulvila

Email: myynti@utuautomation.fi

<http://www.utuautomation.fi>


RVS-AXO käyttöohje

SISÄLLYSLUETTELO


2. Turvaohjeita.....	3
2.1 Turvallisuus.....	3
2.2 Varoitukset.....	3
3. Tekniset tiedot.....	4
3.1 RVS-AXO - käynnistimen esittely.....	4
3.2 Nimellisarvot ja runkokoot.....	4
3.3 Tilausohjeet	5
4. RVS-AXO käynnistimen valinta.....	6
5. Kytkennot.....	6
5.1 Tyypillinen johdotus	6
5.2 Ohjausjännite (liittimet 1 ja 2)	7
5.3 Käynnistys ja pysäytys (liitin 3)	7
5.4 Käyntitieto (liittimet 4 ja 5)	7
5.5 Hälytyskosketin (liittimet 6 ja 7)	8
6. Mittatiedot	8
7. Asennus	9
7.1 Asennuksessa huomioitavaa	9
7.2 Asennus	9
7.3 Päävirtakaapeleiden liityntä	9
8. Käynnistimen asettelut	10
8.1 Käyttö	10
8.2 Ohjausliitännät	10
8.3 Asettelut	11
9. Suojaukset	12
9.1 Suojaustoiminnot	12
9.2 LED – hälytysdiagnostiikka	13
9.3 Moottorin lämpöreleen toimita	13
10. Parametrien asettaminen	14
Communication Manual (in English)	16

2. TURVAOHJEITA

2.1 Turvallisuus

	1	Lue tämä käsikirja huolellisesti ennen kuin alat käyttää laitetta ja seuraa käytössä tämän käsikirjan ohjeita.
	2	Asennuksessa, käytössä ja kunnossapidossa on noudatettava tarkasti tämän käsikirjan ohjeita ja turvallisuusohjeita. Lisäksi asennuksen tulee suorittaa ammatiltaan pätevä henkilö, jolla on riittävä koulutus ja kokemus.
	3	Asennus tai käyttö, jota ei ole suoritettu näiden ohjeiden mukaisesti voi mitätöidä valmistajan takuun.
	4	Irrota kaikki sähköliitännät ennen pehmeäkäynnistimen ja/tai moottorin huoltoa (Huom: tyristori ei ole missään tilanteessa luotettava erotus sähköverkosta)
	5	Asennuksen jälkeen tarkista ja varmista, että käynnistimen sisälle ei ole pudonnut mitään irtonaisia osia (ruuvit, mutterit , prikat jne.).
	6	Tarkista ennen käyttöönottoa että laitteessa ei ole kuljetusvaurioita. Varmista tarvittaessa käynnistimen kunto kytkemällä siihen hetkesi syöttöjännite ennen moottorin käynnistystä.

2.2 Varoitukset

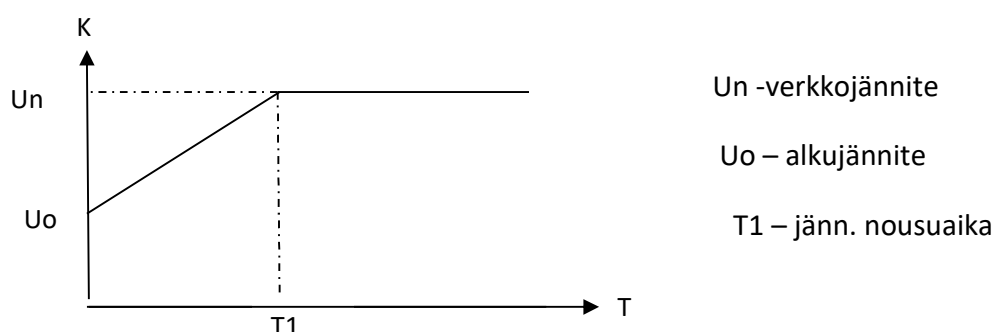
	1	Sisäiset komponentit ja ohjauskortti ovat jännitteellisiä kun RVS-AXO-käynnistimeen on kytketty syöttö- ja/tai ohjausjännite. Tämä jännite on erittäin vaarallinen ja voi aiheuttaa kuoleman tai vakavan vamman.
	2	Kun RVS-AXO on kytketty sähköverkkoon , ja vaikka käynnistys-komentoa ei ole annettu ja moottori on pysäytetty niin täysi jännite voi silti olla käynnistimen moottoriliittimissä. Sen vuoksi RVS-AXO – käynnistin on aina luotettavasti erotettava syöttöjännitteestä ennen kytkentätöiden tai huollon aloittamista.
	3	Käynnistin on oltava kunnolla maadoitettu, jotta varmistetaan sen oikea toiminta ja turvallisuus.
	4	Tarkista, että kompensointikondensaattoreita tai ylijännitesuojia ei ole kytketty pehmeäkäynnistimen lähtöpuolelle.
	5	Älä sekoita verkko- ja moottoriliitäntää keskenään.

3. TEKNISET TIEDOT

3.1. RVS-AXO – käynnistimen esittely

RVS-AXO käynnistin on suunniteltu kolmivaiheisen oikosulkumoottorin käynnistämiseen. Tämän käynnistimen avulla voidaan rajoittaa moottorin käynnistysvirtaa ja mekaanisia iskuja käynnistyksessä.

RVS-AXO käynnistää moottorin pehmeästi jännitettä säätämällä. Moottori kiihtyy tasaisesti täyteen nopeuteen ja samalla moottorin käynnistysvirta laskee.



RVS-AXO on varustettu sisäisellä ohituksella joka ohjautuu automaattisesti päälle kun moottori on käynnistynyt täyteen nopeuteen. Lämpöhäviöitä ei synny normaalin käynnin aikana.

3.2 Nimellisarvot ja runkokoot

Runko	Käynnisti- men tyyppi	Käynnis- timen In (A)	Mitat kxlxs mm	Paino Kg
A	RVS-AXO 3	3	175 * 92 * 95	0,8
	RVS-AXO 4,5	4,5	175 * 92 * 95	0,8
	RVS-AXO 7,5	7,5	175 * 92 * 95	0,8
	RVS-AXO 11	11	175 * 92 * 95	0,8
B	RVS-AXO 15	15	200 * 108 * 105	1
	RVS-AXO 22	22	200 * 108 * 105	1
C	RVS-AXO 30	30	222 * 125 * 132	2
	RVS-AXO 37	37	222 * 125 * 132	2
	RVS-AXO 45	45	222 * 125 * 132	2
	RVS-AXO 60	60	222 * 125 * 132	2
	RVS-AXO 75	75	222 * 125 * 132	2

3.3 Tilausohjeet

RVS-AXO	<u>3-</u>	<u>400-</u>	<u>230-</u>	<u>3M</u>	<u>S</u>
	Käynnistimen In	Pääjännite	Ohjaus jännite	Optiot	Etupaneeli
Käynnistimen nimellisvirta (FLC)					
Määrittä	Kuvaus				
Käynnistimen In [A]	3, 4.5, 7.5, 11, 15, 22, 30, 37, 45, 60, 75				
Pääjännite					
Määritä	Kuvaus				
220	220 VAC, 50/60Hz, + 10%-15%				
400	400 VAC, 50/60Hz, + 10%-15%				
500	500 VAC, 50/60Hz, + 10%-15%				
Ohjaus jännite					
Määritä	Kuvaus				
230	100-240VAC, 50/60Hz, + 10%-15%				
Optiot					
Määritä	Kuvaus				
0	Ei optioita				
3M	Väyläliityntä RS-485-kortti (MODBUS)				
Etupaneeli					
Määritä	Kuvaus				
S	Vakio etupaneeli				

Esimerkki:

RVS-AXO , In = 22A, syöttöjännite 400V:

RVS-AXO 22-400 - 230 - 3M-S

Huom: Optio 3M (väyläliityntä RS-485 (Modbus)) on vakiona

UTU Automation Oy:n toimittamissa malleissa .

4. RVS-AXO-käynnistimen valinta

RVS-AXO – käynnistin valitaan moottorin nimellisvirran mukaan niin että käynnistimen nimellisvirta on vähintään sama kuin moottorin nimellisvirta (siinäkin tapauksessa että moottori ei ole täydessä kuormassa).

RVS-AXO on suunniteltu toimimaan seuraavissa olosuhteissa:

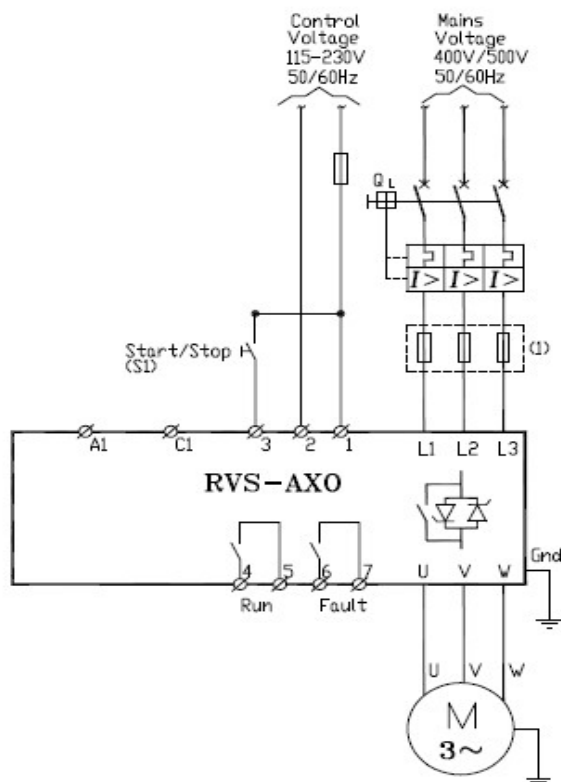
Ympäristön lämpötila °C	Käynnistysvirta (A)	Käynnistysaika (s)	Käynnistystiheys/h
40	3 * in	7	6

Kun ympäristön lämpötila on korkeampi kuin 40 °C, RVS-AXO-nimellisvirta pienenee 0,8%/1°C.

Kun käytökorkeus on yli 1000 m merenpinnasta, RVS-AXO nimellisvirta pienenee 1%/150 m.

5. Kytkenät

5.1 Tyypillinen johdotus



Huom::

- (1) – Sulake valitaan IEC tyyppin 1-mukaisesti. Jos halutaan käyttää IEC 2-tyypin sulakkeita (erikoisnopeita sulakkeita) niin sulake valitaan alla olevan taulukon mukaisesti.

Malli	$SCR i^2 * t (A^2 * sekuntia)$	Sulakkeen arvo
-------	--------------------------------	----------------

RVS-AXO 3	270	10 A
RVS-AXO 4,5	610	16 A
RVS-AXO 7,5	1700	25 A
RVS-AXO 11	3630	32A
RVS-AXO 15	6750	32A
RVS-AXO 22	14250	50 A
RVS-AXO 30	27000	63 A
RVS-AXO 37	41070	100 A
RVS-AXO 45	60750	125 A
RVS-AXO 60	108000	125 A
RVS-AXO 75	168750	200 A

5.2. Ohjausjännite (liittimet 1 ja 2)

Tarvittava ohjausjännite on 100-240VAC, 50/60Hz.

5.3. Käynnistys/pysäytys (liitin 3)

Kun ohjausjännite (liitin 1) kytketään liitimeen 3, niin moottori käynnistyy pehmeästi. Moottori pysähtyy kun tämä liitin avataan. Jos pysäytysaika potentiometri on asetettu 0 sekuntiin niin moottori pysähtyy heti minimi ajassa kuorman hitausmomentin mukaan.

Käynnistys/pysäytys – komento voidaan antaa myös Modbus – väylän kautta.

5.4. Käyntitieto (liittimet 4 ja 5)

Potentiaalivapaa kosketin, normaalisti auki (NO), kuormitettavuus 5 A, 250VAC.

Kosketin sulkeutuu kun ohituskäyttö menee päälle (käynnistin on RUN - tilassa) ja kosketin on avautuneena kun ohituskäyttö avautuu (pysäytystilanteessa, pehmeän pysäytys toiminnon aikana ja jos käynnistin on hälytys tilassa).

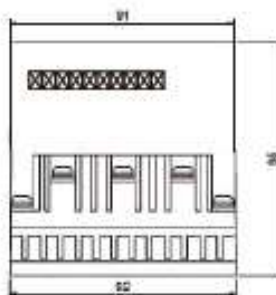
5.5. Hälytyskosketin (liittimet 6 ja 7)

Potentiaalivapaa kosketin, normaalisti auki (NO), kuormitettavuus 5 A, 250VAC.

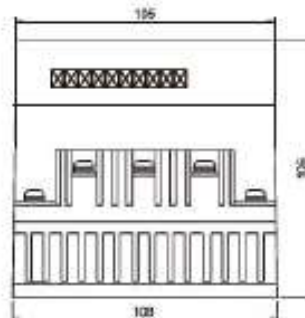
Kosketin sulkeutuu, kun pehmeä käynnistimen jokin hälytys (Fault) aktivoituu . Hälytys voidaan resetoida kytkemällä pehmeäkäynnistimen ohjausjännite hetkeksi pois. Hälytys voidaan resetoida myös Modbus – väyläliitynnän kautta.

6. mitat

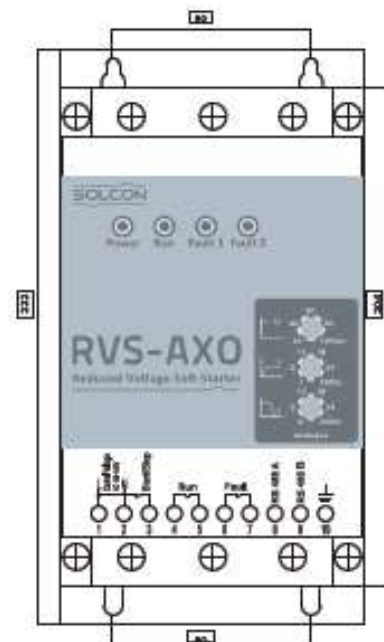
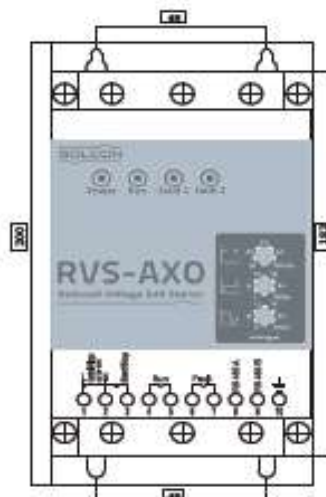
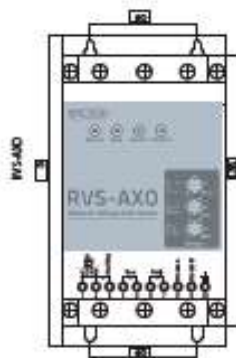
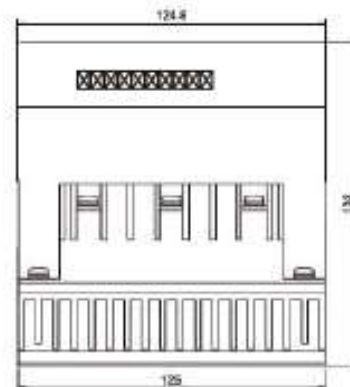
**RVS-AXO 3-11A
Model A**



**RVS-AXO 15-22A
Model B**



**RVS-AXO 30-75A
Model C**



7. Asennus

7.1 Asennuksessa huomioitavaa

Tarkista, että moottorin nimellisvirta on pienempi tai yhtä suuri kuin käynnistimen nimellisvirta (FLC) ja että syöttö- ja ohjausjännitteet vastaavat käynnistimen sivussa olevassa tyyppikilvessä ilmoitettuja arvoja.

7.2 Asennus

Käynnistin on asennettava pystysuoraan. Jätä riittävästi tilaa (vähintään 100mm) käynnistimen ylä- ja alapuolella riittävää ilman virtausta varten.

Älä asenna käynnistintä lähellä lämmön lähteitä.

Ympäröivän ilman lämpötila kaapissa saa olla enintään 40 °C

Suojaa käynnistin pölyltä ja syövyttäviltä kaasuilta.

7.3 Päävirtakaapeleiden liityntä

Syöttö – ja moottorikaapelit täytyy olla kuparikaapeleita ja lämpötilankesto vähintään 75 °C.

Alla olevassa taulukossa on esitetty RVS-AXO – käynnistimien minimi johtimien poikkipinta, liitinruuvien koko ja kiristysmomentit.

RVS-AXO	Liittin ruuvi	Pienin johtimen poikkipinta (mm ²)	Kiristysmomentti (N * m)
RVS-AXO 3	M5	2,5	3
RVS-AXO 4,5	M5	2,5	3
RVS-AXO 7,5	M5	2,5	3
RVS-AXO 11	M5	2,5	3
RVS-AXO 15	M5	2,5	3
RVS-AXO 22	M5	4	5
RVS-AXO 30	M5	4	5
RVS-AXO 37	M5	6	5
RVS-AXO 45	M6	10	5
RVS-AXO 60	M6	16	5
RVS-AXO 75	M6	16	5

8. Käynnistimen asettelut

8. 1. Käyttö

- Alkujännite käynnistyksessä, jännitteen nousuaika käynnistyksessä ja jännitteen laskuaika pysäytyksessä asetellaan käynnistimen etulevyssä olevilla potentiometreillä tai Modbus – väyläliitynnän kautta.

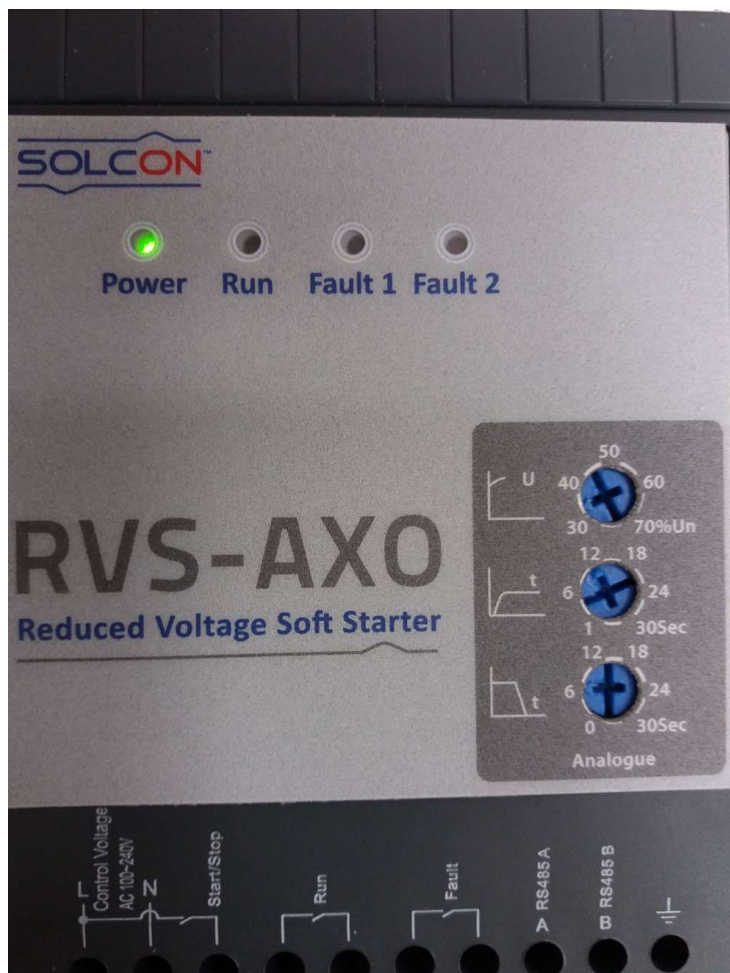
- Moottorin käynnistetään ja pysäytetään erillisellä potentiaalivapaalla koskettimella tai Modbus – väyläliitynnän kautta.

- Hälytys voidaan resetoida katkaisemalla ohjausjännite hetkeksi tai Modbus – väyläliitynnän kautta.

8. 2. Ohjausliitännät

#	Nimi	Toiminta
1	L	Ohjaus jänniteen (100-240VAC) liitäntä
2	N	Ohjaus jännitteen nollan liitäntä
3	Käynnistys/Pysäytys	Kytkemällä ohjausjännite 100-240V AC tähän liittimeen käynnistää moottorin ja katkaisemalla tämä jännite pysäyttää moottorin.
4	Käyntitietorele (NO)	Sulkeutuu kun käynnistin on RUN-tilassa.
5	Käyntitietoreleen yhteinen liitin	
6	Hälytysrele (NO)	Sulkeutuu kun käynnistin on hälytystilassa.
7	Hälytysreleen yhteinen liitin	
8	RS485 A-linja (+)	RS485, Modbus - väyläliityntä.
9	RS485 B-linja (-)	
10	Maadoitus	

8. 3. Asettelut



Potentiometrien toimita:

Potentiometri	Toiminta
	Aseta alkujännite 30-70%
	Aseta jännitteen nousuaika 1-30 s
	Aseta jännitteen laskuaika pehmeässä pysäytyksessä – 30 s

LEDien toimita:

Led	Duty
Power	Palaa, kun ohjausjännite on kytketty
Run	Vilkkuu käynnistyksen/pehmeän pysäytyksen aikana. Palaa kun ohituskäyttö on sulkeutunut
Fault 1	Vilkkuu tai palaa, kun RVS-AXO on hälytystilassa.
Fault 2	

9. Suojaukset**9.1 Suojaustoiminnot:**

Hälytys	Aktiivinen			Asettelualue	Tehdasasetus
	Seis	Start/Soft Stop	Ohituskäytössä		
Väärä vaihejärjestys	X	V	V		
Vaiheen puuttuminen/ei jännitettä	X	V	V		
Hetkellinen ylivirta	V	V	V	850% FLA	850% FLA
Viivästetty ylivirta				500-850% FLA viiveellä 0.1-1Sec.	500%, 0,1 s
Ylikuormitus	X	X	V	Aseteltavissa 100-200% FLA, laukaisukäyrä 10A, 10, 20, 30	110%, 10A
Kuormitusvirran epäbalanssi	V	V	V	20 %	20 %
Ylikuumeneminen	V	V	V	80°C (jäähdytys elementin lämpötila)	80°C

Huomautus:

Tehdas asetuksia voidaan muuttaa ainoastaan Modbus – väyläliitynnän .

9.2 LED diagnostiikka:

Hälytys	LED-Fault 1	LED-Fault 2
Väärä vaihejärjestys	Vilkkuu	
Vaiheen puuttuminen/ei jännitettä		Vilkkuu
Ylivirta		Palaa
Ylikuormitus	Palaa	Vilkkuu
Kuormitusvirran epäbalanssi	Palaa	
Ylikuumeneminen	Vilkkuu	Palaa

9.3 Moottorin lämpöreleen toiminta

Ylikuormitushälytyksen viive riippuu moottorin lämpötilasta (kylmä/kuuma), moottorin kuormitusvirrasta, valitusta ylikuormitussuojauksen asettelusta ja ylivirta-asettelusta.

Kuuman moottorin laukaisuviive 115% ylikuormitusasettelulla on esitetty alla:

Ylikuormitus Luokan	Moottorin virta % nimellisvirrasta (FLA)						
	800	700	600	500	400	300	200
10A	1.6 s	2 s	3 s	4 s	6 s	12 s	2 s
10	3 s	4 s	6 s	8 s	13 s	23 s	52 s
20	5 s	6 s	9 s	12 s	19 s	35 s	78 s
30	7 s	9 s	13 s	19 s	29 s	52 s	112 s

10. Parametrien asettaminen

Näitä parametreja voidaan muuttaa Modbus -väylän kautta.

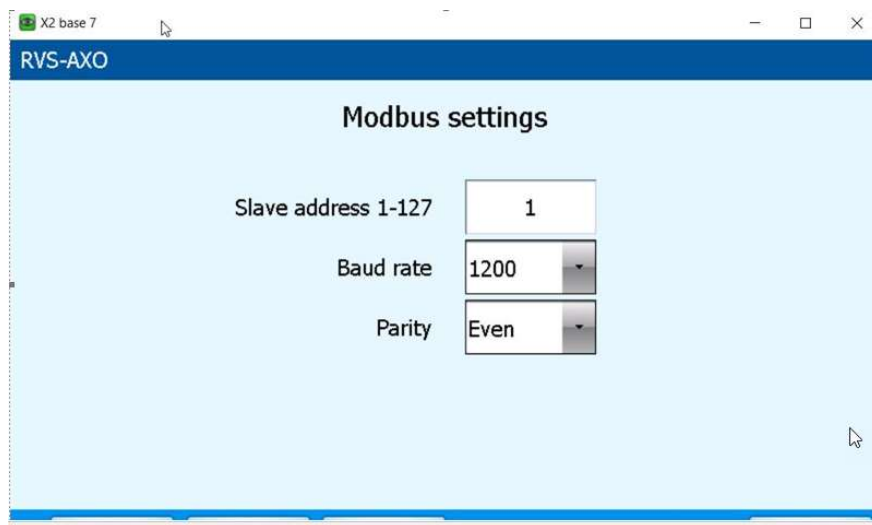
Parametri	Asettelualue	Tehdasasetus
Käynnistimen In (FLC)	1-100 A	RVS-AXO mallin mukaisesti
Motorin In (FLA)	1-100 A	RVS-AXO mallin mukaisesti
Käynnistys parametrien asetus	0 – Potentiometrit 1 – Modbus - väylä	0
Alkujännite käynnistyksessä	1 – 15 (1 – > 30%, 15 – > 70%)	Parametriasetukset Modbus – väyläliitynnän kautta
Jännitteen nousuaika käynnistyksessä	1 – 15 (1-> 1 s, 15-> 30 s)	
Jännitteen laskuaika pysäytyksessä	1 – 15 (1-> 0 s, 15-> 30 s)	
Ylivirtalaukaisun taso	500-850 % moottorin nimellisvirrasta (FLA)	500%
Ylivirtalaukaisun viive	0,5 – 1 s	0.5 s
Ylikuormitussuojauksen taso	100 – 200% FLA	115%
Ylikuormitussuojan laukaisukäyrä	0 – 10A 1 – 10 2 – 20 3 – 30	10A
Vaihejärjestyksen valvonta	0 – POIS PÄÄLTÄ 1 - Aktiivinen	1- Aktiivinen
Modbus-osoite	1 - 127	1
Siirtonopeus	0 - 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 - 19200	9600
Pariteetti tarkistus	0 – Even 1 – Odd 2- None	0 - Even

Parametrien muuttamien ja monitorointi X2 Base 7 operointipaneelin avulla

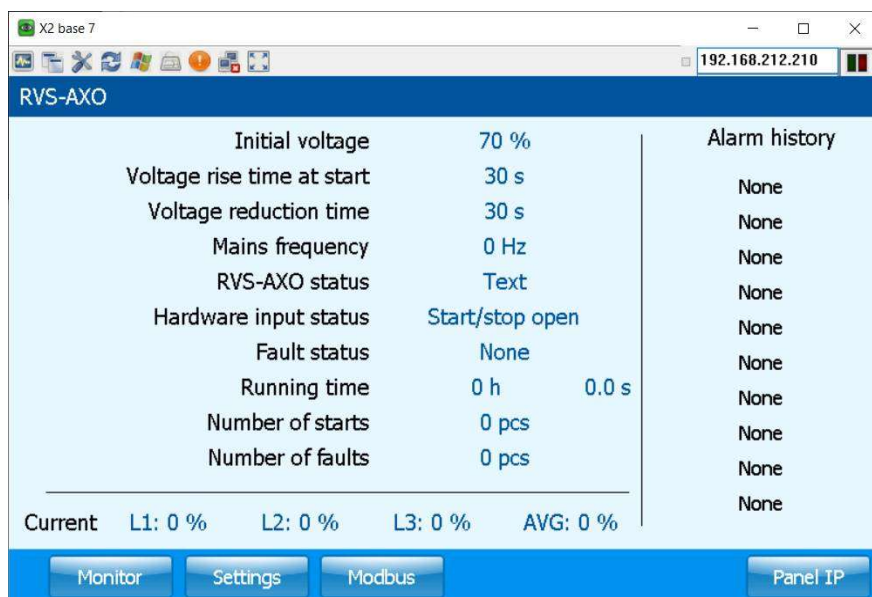
UTU Automation Oy on kehittänyt työkalun RVS-AXO – käynnistimen parametrien muuttamiseen ja tilatietojen monitorointiin.

Tähän tarvitaan X2 Base 7 operointipaneeli (tarvittava ohjelma on valmiiksi ladattu toimitettavaan paneeliin) ja CAB112 välikaapeli. Operointipääteen käyttöjännite on 24 VDC.

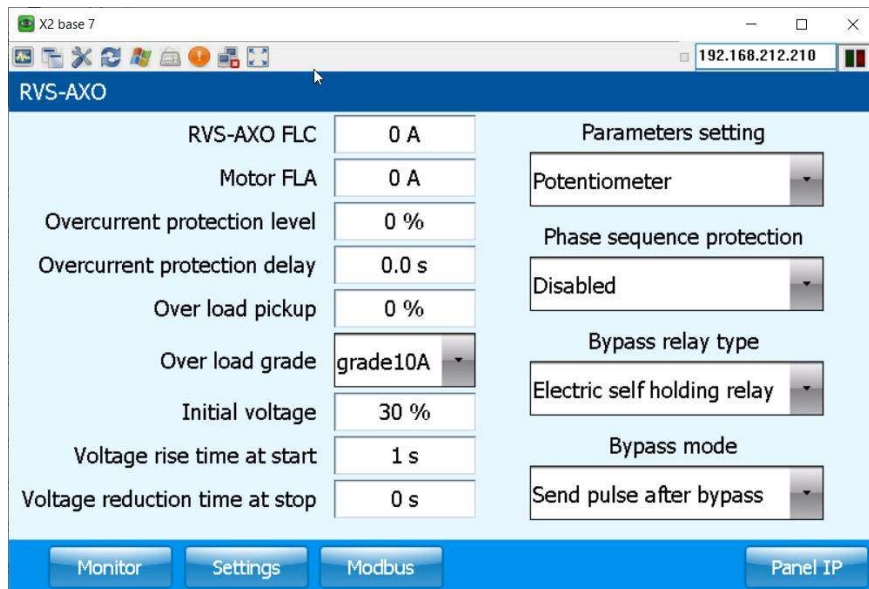
CAB112 välikaapeli kytketään paneelin porttiin COM1/2 ja RVS-AXO – käynnistimen liittimiin 8 ja 9. Pehmossa liitin 8, RS485A on (+) ruskea johdin, liitin9, RS485B on (-) ruskea-valkoinen.



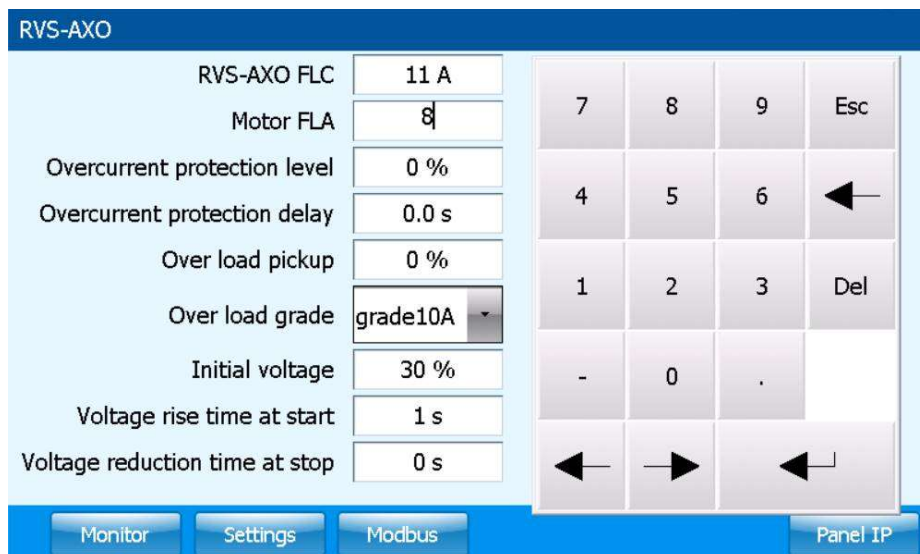
Slave osoitteeksi asetetaan 1



Pehmeäkäynnistimen tilatiedot , vaihekohtaiset kuormitusvirrat ja hälytyskoodit nähdään Monitor – tilassa.



Parametreja voidaan muuttaa Settings – tilassa.



Parametri muutetaan painamalla muutettavaa arvoa jonka jälkeen näppäillään valikosta uusi arvo ja tallennetaan se Enter –näppäimellä .

COMMUNICATION MANUAL

TABLE OF CONTENT

Introduction	16
Basic Structure of the Serial Link Frame	17
SYNC (Silent Interval)	17
Serial Link No. (Slave Address)	17
Function	17
List of Functions Supported by the RVS-AXO	18
Data	18
CRC	18
Actual Data (Input Registers)	19
Setting Parameters (Holding Registers)	21
Discrete Commands (@0...@7 Coils)	23
Discrete Hardwired Inputs Reading	24
Diagnostics	26
Exception Responses	27

INTRODUCTION

This document summarizes the serial link protocol to / from the DIGITAL SOFT STARTER (RVS-AXO).

Features:

- * RS485 Hardware.
- * Asynchronous serial link.
- * Half duplex.
- * Format: **Modbus RTU Mode** (Remote Terminal Unit Mode).
 - Binary,
- Each character includes 11 bits:
 - 1 start bit
 - 8 data bits, least significant bit is sent first.
 - 1 Parity bit, Select either Even / Odd / No
 - 1 Stop bit - if Parity is used, 2 stop bits - if Parity is not used.
- Cyclical Redundancy Check (CRC), 16 bits.
- * Baud Rates: 1200/2400/4800 / 9600/19200 bits per second..
- * Response time of the RVS-AXO:
 - Normally, 4ms <= time response <= 40mS .
 - For a long response, time response <= 200mS.
- * Frequent transmission to the RVS-AXO is not recommended, at a faster rate than once per second, so as to avoid the slowdown of RVS-AXO time delays.
- * After the storage of setting parameters, Transmission to the same RVS-AXO can only be done after at least 1 Sec.
- * Broadcast commands: not supported.

Notes:

*** Earth must be connected to the RVS-AXO earth terminal before the connection of serial link wires. Ignoring this instruction may result in permanent damage to the Serial Link Hardware.**

*** While in Start / Soft Stop state the RVS-AXO is busy controlling its SCRs and **Will not respond** to requests.**

- * It is recommended to connect 120 OHM resistors on both ends of the serial link.
- * Turn off (and on again) the control power after changing Baud_Rate, Parity_Check or Serial_Link_No (Slave Address).

BASIC STRUCTURE OF THE SERIAL LINK FRAME

Modbus RTU frame has the same principal structure for both the "Query" transmission from the Master to the Slave (RVS-AXO) and the Response transmission from the Slave to the Master.

"sync": Silent time of at least 3.5 character ($3.5 * 11$ bit times).
byte 1: Serial Link No. (= Slave Address) (1..247)
byte 2: Function (1,2,3,4,5,6,8,15 &16 are supported)
byte 3: Data Bytes (\$XX)
· (\$XX)
· (\$XX)
byte n-1: CRC_Low (\$XX)
byte n : CRC_High (\$XX)
"sync": Silent time of at least 3.5 character ($3.5 * 11$ bit times).

SYNC (Silent Interval)

In RTU mode messages, "synchronize" by a "Silent Interval" of more than 3.5 character times. This silent interval separates between transmission frames.

The entire frame must be transmitted as a continuous stream. A silent time of more than 3.5 character times during the frame transmission will cause the receiving device to ignore the incomplete frame. Next byte will be assumed as the Serial Link No. of the next frame.

Same result of ignoring the frame can occur if a second message is transmitted before 3.5 character times from the end of the previous one. This will cause the receiving device to consider it as a continuation of the first frame, resulting with CRC error.

SERIAL LINK NO. (SLAVE ADDRESS)

Contains RVS-AXO Slave Number (1-127) on the serial link. The RVS-AXO default value is 1. Serial Link No. is used as the first byte in both the "Query" transmission from Master to Slave and in Response transmission from Slave to Master.

FUNCTION

The Function code informs the RVS-AXO what the requested action is. In normal circumstances Function is used as the second byte in both the "Query" transmission from Master to Slave and in Response transmission from Slave to Master.

LIST OF FUNCTIONS SUPPORTED BY THE RVS-AXO

Function	Modbus Name	Use in RVS-AXO
01	Read Coil Status	Read Discrete Commands status.
02	Read Input Status	Read Discrete Inputs status.
03	Read Holding Registers.	Read Setting Parameters.
04	Read Input Registers.	Read actual data.
05	Force Single Coil.	Force one discrete command.
06	Preset Single Register.	Write one setting parameter.
08	Diagnostics.	Loopback Diagnostics.
15	Force Multiple Coils.	Force Discrete Commands.
16	Force Multiple Registers	Write Setting Parameters Control Commands

DATA

Data field includes information transferred to and from the RVS-AXO. The specific data format is changed with the Function. When Word data parameters are transmitted, High Byte is transmitted first, followed by the Low Byte.

CRC

The CRC (Cyclic Redundancy Check) two bytes (16 bit) are used to check the entire frame bytes. It is generated in the master device and transmitted as the last two bytes of the frame (Low byte is appended first followed by the High byte). The slave device generates the CRC bytes again and compares it to the received CRC bytes. If the CRC bytes are not identical, the frame is flushed and no response is transmitted to the master.

ACTUAL DATA (Input registers)

Actual data includes measured values such as currents and mains frequency. It also includes logic information in addition to statistic information. All parameters are **word** (two bytes) parameters. The protocol supports only Reading of these parameters.

Address	Register	Range / Unit	Note
0	Phase L1 current	%FLA	
1	Phase L2 current	%FLA	
2	Phase L3 current	%FLA	
3	Initial Voltage	0...512 (0~70%, 512~30%)	Represent potentiometers state.
4	Voltage rise time at start	0..512 (0~30, 512~1 Sec)	
5	Voltage reduction time	0...512(0~30,512~0 Sec)	
6	Average current	%FLA	
7	Mains Frequency	Hz	
8	RVX-AXO status	1~Stop, 129~Fault,	
9	Hardwire inputs	0~ Start / Stop open, 1~ Start / Stop closed	
10	Fault status	Code-2 of active fault. See faults list below.	
11	Accumulated running time	Hours	
12	Accumulated running time	Tenth of a second.	
13	Number of starts		
14	Number of faults		
15	Reserved		
16	Code-1 of 10 last faults.		
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Faults list:

Fault	Code-1	Code-2	
Over temperature	1	1	
Phase loss/ no voltage	2	2	
Over current	3	4	
Over load	4	8	
Current unbalance	5	16	
Negative phase sequence	6	32	

Example 1:

To read input registers at addresses 0...2 (Phase currents I1, I2, I3) of RVS-AXO # 18 the host computer should send following frame:

byte 1: Serial Link No. (\$12)
byte 2: Function (\$04)
byte 3: Starting Address High (\$00)
byte 4: Starting Address Low (\$00)
byte 5: *No. of Points High* (\$00)
byte 6: *No. of Points Low* (\$03)
byte 7: *CRC_Low* (\$XX)
byte 8: *CRC_High* (\$XX)

The RVS-AXO response, when Current = 80, 81, 82 % FLA, is:

byte 1: Serial Link No. (\$12)
byte 2: Function (\$04)
byte 3: Byte Count (\$06)
byte 4: Data High, I1 (\$00)
byte 5: Data Low, I1 (\$50)
byte 4: Data High, I2 (\$00)
byte 5: Data Low, I2 (\$51)
byte 6: Data High, I3 (\$00)
byte 7: Data Low, I3 (\$52)
byte 8: *CRC_Low* (\$XX)
byte 9: *CRC_High* (\$XX)

Note: \$XX indicates Hexadecimal byte.

SETTING PARAMETERS (Holding registers)

All parameters are word (two bytes) parameters. The protocol supports Reading with function 3 and modifying these parameters with functions 6, 16.

Any one of these parameters must modify with care. Harmful results can occur both to the motor and the RVS-AXO by inadequate settings of some parameters.

Address	Register	Range / Unit	Factory setting
0	RVS-AXO FLC	3...75A	According to RVS-A model
1	Motor FLA	3...75A	According to RVS-A model
2	Reserved		
3	Reserved		
4	O/C protection level	500...850%FLA	500%
5	O/C protection delay	1..10 tenth second	1 (0.1sec)
6	O/L protection pickup	100...200%FLA	110%
7	O/L protection grade	0-grade10A 1-grade10 2-grade 20 3-grade 30	0-grade10A
8	Reserved		
9	Initial Voltage	0...15 (30...70%)	Effective only when register @12 set to 1 / Modbus control. Otherwise potentiometers position define start / stop param.
10	Voltage rise time at start	0...15 (1...30Sec)	
11	Voltage reduction time at stop	0...15 (0...30Sec)	
12	Parameters setting	0 – potentiometer setting 1 – Modbus setting	0 – potentiometer setting
13	Bypass relay type	0-Electric self holding relay 1-Magnet self holding relay	According to product
14	Phase sequence protection	0 – disabled 1 - enabled	0
15	Bypass mode	0-Send pulse after bypass 1-Stop pulse after bypass	0-Send pulse after bypass
16	Slave Address	1...127	
17	Baud Rate	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200	3-9600
18	Parity	0-EVEN 1-ODD 2-NONE	0-EVEN

Example 2 :

To Read holding registers at addresses 4 and 5 (O/C protection level, delay) of RVS-AXO # 18, the host computer should send following frame:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$03)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$04)
byte 5:	No. of Registers High	(\$00)
byte 6:	No. of Registers Low	(\$02)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

The RVS-AXO normal response:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)	
byte 2:	Function	(\$03)	
byte 3:	Byte Count	(\$04)	
byte 4:	Data High	(\$01)	(O/C protection level = 500%)
byte 5:	Data Low	(\$F4)	
byte 6:	Data High	(\$00)	(O/C protection delay = 0.1Sec)
byte 7:	Data Low	(\$01)	
byte 10:	CRC_Low	(\$XX)	
byte 11:	CRC_High	(\$XX)	

Example 3:

To set one holding register at address 4 (O/C protection level) to 600 (%FLA) of RVS-AXO # 18, the host computer should send following frame:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$06)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$04)
byte 5:	Preset Data High	(600)(\$02)
byte 6:	Preset Data Low	(\$58)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

The RVS-AXO normal response, is an echo of the query:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$06)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$04)
byte 5:	Preset Data High	(\$02)
byte 6:	Preset Data Low	(\$58)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

Example 4:

To set two holding registers (O/L protection pickup = 120%, O/L protection grade = 30) of RVS-AXO # 18, the host computer should send following frame:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$10)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$06)
byte 5:	No. of Registers High	(\$00)
byte 6:	No. of Registers Low	(\$02)
byte 7:	Byte Count	(\$04)
byte 8:	Data High	(120)(\$00)
byte 9:	Data Low	(\$78)
byte 10:	Data High	(\$00)
byte 11:	Data Low	(\$03)
byte 16:	CRC_Low	(\$XX)
byte 17:	CRC_High	(\$XX)

The RVS-AXO normal response:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$10)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$06)
byte 5:	No. of Registers High	(\$00)
byte 6:	No. of Registers Low	(\$02)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

DISCRETE COMMANDS (@0...@7 coils)

The RVS-AXO incorporates 8 "Coils", (bit parameters).

Address	Coil	Usage
0	Start / Stop	1 – Start, 0 - Stop
1	Reserved	
2	Reserved	
3	Reserved	
4	Reserved	
5	Reserved	
6	Reserved	
7	Reset	1 – Reset.

Example 5 - Force Single Coil:

To start the motor controlled by RVS-AXO # 18, the host computer should write "1" to the Start / Stop coil.

Note: For Force Single Coil Function, Force Data of \$0000 forces "0" = OFF. Force data of \$FF00 forces "1" = ON. The "Query" frame sent by the host:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)	
byte 2:	Function	(\$05)	
byte 3:	Coil Address High	(\$00)	
byte 4:	Coils address Low	(\$00)	
byte 5:	Force Data High	(\$FF)	(force ON)
byte 6:	Force Data Low	(\$00)	
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)	
byte 8:	CRC_High	(\$XX)	

The normal (if no exception) response:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$05)
byte 3:	Coil Address High	(\$00)
byte 4:	Coils address Low	(\$01)
byte 5:	Force Data High	(\$FF)
byte 6:	Force Data Low	(\$00)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

DISCRETE HARDWIRED INPUTS Reading

The RVS-AXO incorporates 8 Discrete Inputs, (bit parameters).

Address	Input	Usage
0	Start / Stop	1 – Closed, 0 - Open
1	Reserved	
2	Reserved	
3	Reserved	
4	Reserved	
5	Reserved	
6	Reserved	
7	Reserved	

Example 6:

To read Start / stop input status the host computer should send following Query frame:

byte 1:	Serial Link No.	(\$12)
byte 2:	Function	(\$02)
byte 3:	Starting Address High	(\$00)
byte 4:	Starting Address Low	(\$00)
byte 5:	No. of Points High	(\$00)
byte 6:	No. of points Low	(\$01)
byte 7:	CRC_Low	(\$XX)
byte 8:	CRC_High	(\$XX)

The RVS-AXO response, when Start/Stop input is closed:

byte 1:	Serial Link No.	(\$0C)	(12)
byte 2:	Function	(\$02)	
byte 3:	Byte Count	(\$01)	
byte 4:	Data	(\$01)	(Start / Stop Input is active)
byte 5:	CRC_Low	(\$XX)	
byte 6:	CRC_High	(\$XX)	

DIAGNOSTICS

Modbus Function 08, as implemented in the RVS-AXO supports only Sub function \$0000. It provides for "loopback" (Return Query Data) feature, for checking the Communication Serial Link between the master and the RVS-AXO.

To request RVS-AXO # 18 to return Query data, the master should send following Query frame:

byte 1: Serial Link No.	(\$01)
byte 2: Function	(\$08)
byte 3: Subfunction High	(\$00)
byte 4: Subfunction Low	(\$00)
byte 5: Data High	(\$A5)
byte 6: Data Low	(\$37)
byte 7: CRC_Low	(\$XX)
byte 8: CRC_High	(\$XX)

The normal (if no exception) response is the echo of the Query:

byte 1: Serial Link No.	(\$12)
byte 2: Function	(\$08)
byte 3: Subfunction High	(\$00)
byte 4: Subfunction Low	(\$00)
byte 5: Force Data High	(\$A5)
byte 6: Force Data Low	(\$37)
byte 7: CRC_Low	(\$XX)
byte 8: CRC_High	(\$XX)

EXCEPTION RESPONSES

When the master sends a query frame to a RVS-AXO, one of the following four responses from the RVS-AXO is possible:

1. When no communication error is detected in the query, and no mistake is found by the communication program module in the RVS-AXO, a normal response is returned.
2. If the RVS-AXO does not receive the query frame (for example because of disconnected serial link cable) then no response is returned by the RVS-AXO. After proper time the master will cause a timeout condition.
3. If the RVS-AXO receives the query, but a faulty CRC bytes and / or Parity bits are detected, then no response is returned by the RVS-AXO. After proper time the master will cause a timeout condition.
4. If no communication error is detected in the query, but the RVS-AXO communication program module finds an error such as illegal Function, data address or data value, or if the RVS-AXO is busy, then an Exception response is returned. The Exception response includes Exception Code to inform the master about the type of the error.

Exception Code Response Frame:

Exception response frame holds fix number of 5 bytes. The first one, the Slave Address field is the Serial link number (transmitted in query and identical to RVS-AXO Serial Link No.). The second byte, the Function field returns the echo of the transmitted query function, but with the Most Significant Bit set to 1 (adding \$80 to the transmitted function code). The third byte is the Exception Code informing about the type of error. Last two bytes are the CRC bytes.

Exception Codes supported by the RVS-AXO:

Exception Code	Type	Comment
01	Illegal Function	Requested Function is not supported.
Functions 1...6, 8, 15 or 16 are supported.		
02	Illegal Data Address	Data address is not allowable.
03	Illegal Data Value	Data Value is not in allowable range.
06	RVS-AXO Busy	RVS-AXO is busy now. The master should transmit the message again later.

Example 10:

Master is trying to force coil # 17 of RVS-AXO 32. The RVS-AXO incorporates only 16 coils. Illegal Data Address Exception code will be returned:

Query:

byte 1: Serial Link No.	(\$20)	(32)
byte 2: Function	(\$05)	
byte 3: Coil Address High	(\$00)	
byte 4: Coils address Low	(\$11)	(17, Non existent Coil)
byte 5: Force Data High	(\$00)	(\$0000 = "0" = Low)
byte 6: Force Data Low	(\$00)	
byte 7: CRC_Low	(\$XX)	
byte 8: CRC_High	(\$XX)	

Exception response:

byte 1: Serial Link No.	(\$20)	
byte 2: Function	(\$85)	(Original + \$80)
byte 3: Exception Code	(\$02)	(Illegal Data Address)
byte 4: CRC_Low	(\$XX)	
byte 5: CRC_High	(\$XX)	

Note:
There are cases where the RVS-AXO returns Normal response, but the requested action cannot be performed, or is modified by the RVS-AXO. Few examples are:

Requested Action	Performed Action
Writing Setting parameters during start process	Ignored.
Writing few parameters (Function 16), some are out of range	Limiting to allowed range. Start
command (Function 05) while Stop Hardwired Input is open	Command ignored

It is the responsibility of the user to verify that the requested action was performed, by reading the value of the modified parameters or the status of the command Coils.



