



SX バス通信カード SX-bus Communications Card " OPC-SX "

日本語

ENGLISH

Copyright © 2022 Fuji Electric Co., Ltd.

All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、富士電機株式会社にあります。

本書に掲載されている会社名や製品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

仕様は予告無く変更することがあります。

No part of this publication may be reproduced or copied without prior written permission from Fuji Electric Co., Ltd.

All products and company names mentioned in this manual are trademarks or registered trademarks of their respective holders.

The information contained herein is subject to change without prior notice for improvement.

日本語版

日本語

まえがき

SX バス通信カード「OPC-SX」をお買い上げいただきましてありがとうございます。

この通信カードを富士低圧インバータ FRENIC シリーズに取り付けることで、富士プログラマブルコントローラ MICREX-SX シリーズと接続し、運転指令・速度指令・機能コードアクセス等を使ってインバータをスレーブとしてコントロールすることができます。

この取扱説明書にはインバータおよび富士プログラマブルコントローラ MICREX-SX シリーズに関する取扱い方の記載はありませんので、ご使用前には、この説明書と共にインバータ取扱説明書および MICREX-SX ユーザーズマニュアルをお読みになって取扱い方を理解し、正しくご使用ください。間違った取扱いは、正常な運転を妨げ、寿命の低下や故障の原因になります。

取扱説明書はご使用後も大切に保管してください。

関連資料

「OPC-SX」に関連する資料を以下に示します。目的に応じてご利用ください。

- ・ RS-485 通信ユーザーズマニュアル
- ・ インバータの取扱説明書
- ・ インバータのユーザーズマニュアル
- ・ 富士プログラマブルコントローラ MICREX-SX シリーズの各種ユーザーズマニュアル

資料は随時改訂していますので、ご使用の際には最新版の資料を入手してください。

注意

- この取扱説明書を読み、理解したうえで、SX バス通信カードの取付け、接続（配線）、運転、保守点検を行ってください。
- 間違った取扱いは、正常な運転を妨げたり、寿命の低下や故障の原因になります。
- この取扱説明書は、実際に使用される最終需要家に確実にお届けください。最終需要家はこの取扱説明書を、SX バス通信カードが廃棄されるまで大切に保管してください。

■ 安全上のご注意

取付け、配線（接続）、運転、保守点検の前に必ずこの取扱説明書を熟読し、製品を正しく使用してください。更に、機器の知識、安全に関する情報および注意事項のすべてについても十分に習熟してください。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクは下記のとおり区別されています。

 警告	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こる可能性があり、死亡または重傷を負う事故の発生が想定される場合
 注意	取扱いを誤った場合に危険な状況が起こる可能性があり、中程度の傷害や軽傷を受ける事故または物的損害の発生が想定される場合

なお、注意に記載した事項の範囲内でも状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取付けおよび配線について



警告

- ・ 設置や配線の開始、各種スイッチの切替は、インバータ本体の電源を遮断後にインバータ本体の取扱説明書記載の時間を経過してから、チャージランプの消灯を確認し、テスタなどを使用して主回路端子 P(+) - N(-) 間の直流中間回路電圧が安全な値 (DC+25V 以下) に下がっていることを確認してから行ってください。
- ・ 配線作業は、資格のある専門家が行ってください。

感電のおそれあり



注意

- ・ 外部あるいは内部部品が損傷・脱落している製品を使用しないでください。
火災、事故、けがのおそれあり
- ・ 糸くず、紙、木くず、ほこり、金属くずなどの異物がインバータや通信カード内に侵入するのを防止してください。
火災、事故のおそれあり
- ・ 製品の取付け、取外し時に不適切な作業を行うと、製品が破損するおそれがあります。
故障のおそれあり
- ・ インバータ、モータ、配線からノイズが発生します。周辺のセンサや機器の誤動作に注意してください。
事故のおそれあり

操作運転について



警告

- ・ 必ずインバータ本体の表面カバーを取り付けてから電源 ON (閉) してください。なお、通電中はカバーを外さないでください。
- ・ 濡れた手でスイッチを操作しないでください。
感電のおそれあり
- ・ 機能コードのデータ設定を間違えたり、取扱説明書およびユーザーズマニュアルを十分理解しないで機能コードのデータ設定を行うと、機械が許容できないトルクや速度でモータが回転することがあります。インバータの運転の前に各機能コードの確認、調整を行ってください。

事故のおそれあり

保守点検、部品の交換について



警告

- ・ インバータ本体の電源を遮断後にインバータ本体の取扱説明書記載の時間を経過してから、チャージランプの消灯を確認し、テスタなどを使用して主回路端子 P(+) - N(-) 間の直流中間回路電圧が安全な値 (DC+25V 以下) に下がっていることを確認してから行ってください。

感電のおそれあり

- ・ 指定された人以外は、保守点検、部品交換をしないでください。
- ・ 作業前に金属物、(時計、指輪など) を外してください。
- ・ 絶縁対策工具を使用してください。

感電、けがのおそれあり

廃棄について



注意

- ・ 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として扱ってください。

けがのおそれあり

その他



警告

- ・ 改造は絶対にしないでください。

感電，けがのおそれあり

アイコンについて

本書では以下のアイコンを使用しています。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、製品が本来持つ性能を発揮できなかったり、その操作や設定が事故につながるようになります。



ヒント

本製品の操作や設定の際、知っておくと便利な参考事項を示しています。



参照先を示します。

目次

まえがき	1	第 6 章	SX バス通信までの手順説明	15
■ 安全上のご注意	1	第 7 章	通信フォーマット	22
第 1 章	ご使用のまえに	7.1	通信フォーマットの SX バス I/Q 領域内 データ割付け	22
1.1	現品の確認	7.2	通信フォーマットの説明	23
1.2	対象インバータ	7.3	機能コード設定方法	25
第 2 章	各部の機能・設定	7.4	実際の通信データの例	26
2.1	各部の名称	第 8 章	インバータ本体のアラームコード 一覧	28
2.2	局番スイッチ	第 9 章	保護機能	30
2.3	SX バスコネクタ	第 10 章	仕様	31
2.4	LED インジケータ	10.1	一般仕様	31
第 3 章	通信カードの取付けと取外し	10.2	SX バス仕様	32
3.1	通信カードの取付け			
3.2	通信カードの取外し			
第 4 章	配線			
4.1	基本接続図			
4.2	インバータへの配線			
第 5 章	インバータ機能コードの設定			
5.1	関連機能コード			
5.2	SX バス通信異常検出時の動作選択			
5.3	o31 表示値に関して			

第 1 章 ご使用のまえに

1.1 現品の確認

開梱し次の項目を確認してください。

- (1) 通信カード、ねじ(M3×8:2本)、取扱説明書(本書)が入っていることを確認してください。
- (2) 通信カード上の部品の異常、凹み、反りなど輸送時での破損がないことを確認してください。
- (3) 通信カード上に形式「OPC-SX」が印刷されていることを確認してください。(図 2.1参照)

製品にご不審な点や不具合などがありましたら、お買い上げ店または最寄りの弊社営業所までご連絡ください。

注意 本通信カードには折り返しプラグおよび SX バスケーブルは付属していません。バス接続する距離にあったケーブルと、折り返しプラグをご用意ください。(MICREX-SX シリーズの CPU モジュールに付属している折り返しプラグが使用できます。)

1.2 対象インバータ

SX バス通信カードは、下表のインバータ形式および ROM バージョンで使用できます。

表 1.1 適用インバータ形式と ROM バージョン

シリーズ名	インバータ形式	インバータ容量	ROM バージョン
FRENIC-MEGA (G2)	FRN□□□G2□-□□□	全容量	0100 以降

※ □には、インバータ容量、タイプ、電圧シリーズなどを示す英数字が入ります。

インバータの ROM バージョンは、プログラムモードのメニュー番号 5「メンテナンス情報」の 5_14 で確認することができます。詳細は、表 1.1 に記載の各インバータ機種の取扱説明書を参照してください。

LED モニタの表示	項目	表示内容
5_14	インバータ ROM バージョン	インバータの ROM バージョンを 4 桁で表示します。

第 2 章 各部の機能・設定

2.1 各部の名称

SX バス通信カードの各部の名称を図 2.1 に示します。

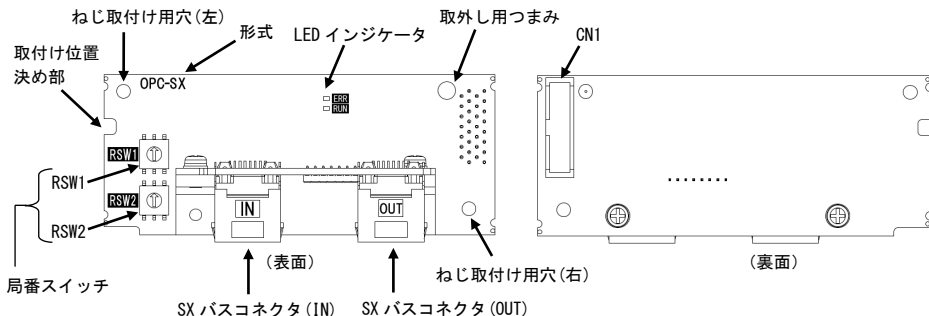


図 2.1 SX バス通信カードの各部の名称

2.2 局番スイッチ

局番スイッチ (RSW1, RSW2) によって SX バスの局番の設定を行います。局番の設定範囲は 00～EE です。

局番の設定は、機能コード 031 (SX バス通信カードの局番) で確認することができます。031 については 5.1 項を参照してください。

注意 局番スイッチの設定はインバータの電源を OFF した状態で実施してください。電源 ON 中に設定を変更した場合は、次回の電源 ON 時に設定が反映されます。

RSW1: 上位 bit



RSW2: 下位 bit



※1 複数台使用の場合は、局番が重ならないように設定してください。

※2 工場出荷値は、RSW1=0, RSW2=0 (局番=00) となっています。

※3 機能コード 031 のデータは 10 進数表示ですが、局番スイッチによる設定は 16 進数に読み替えて行なってください。

図 2.2 局番スイッチ (RSW1, RSW2)

2.3 SX バスコネクタ

SX バスカーブルを接続するためのコネクタです。詳細は、本書の第 4 章「配線」を参照してください。

2.4 LED インジケータ

本通信カードの動作状態や SX バスの通信状態を 2 個の LED で示します。

表 2.1 LED の状態

LED	LED の状態	意味
RUN (緑)	点灯	SX バス通信確立 (ERR LED 点灯中は軽故障)
	点滅	イニシャル処理中
	消灯	SX バス電源 OFF インバータ電源 OFF 自局リセット中
ERR (赤)	点灯	通信異常 (重故障または軽故障)

第 3 章 通信カードの取付けと取外し



警告

インバータ本体の電源を遮断後にインバータ本体の取扱説明書記載の時間を経過してから、チャージランプの消灯を確認し、テスタなどを使用して主回路端子 P(+)–N(–) 間の直流中間回路電圧が安全な値 (DC+25V 以下) に下がっていることを確認してから行ってください。

感電のおそれあり



注意

- ・ 外部あるいは内部部品が損傷・脱落している製品を使用しないでください。

火災、事故、けがのおそれあり

- ・ 糸くず、紙、木くず、ほこり、金属くずなどの異物がインバータや通信カード内に侵入するのを防止してください。

火災、事故のおそれあり

- ・ 製品の取付け、取外し時に不適切な作業を行うと、製品が破損するおそれがあります。

故障のおそれあり

3.1 通信カードの取付け



注意 インバータ本体の主回路端子および制御回路端子の配線は、通信カードを取り付ける前に行ってください。

- (1) インバータ本体の表面カバーを取り外し、制御プリント基板を露出してください。通信カードは、インバータ本体のオプション接続ポート 3 箇所 (A-, B-, C-port) のうち、A-port にのみ取付け可能です。(図 3.1)



インバータの取扱説明書を参照して表面カバーを取り外してください。(キーパッドケースがある場合はキーパッドケースも開けてください。)

- (2) 通信カードの裏面 (図 2.1) の CN1 を、インバータ本体の制御プリント基板の A-port (CN4) へ差し込み、付属ねじで固定してください。(図 3.3)



注意 通信カードの取付け位置決め部 (図 2.1) がツメ (図 3.2 ①) にセットされ、CN1 (図 3.2 ②) が確実に差し込まれていることを確認してください。図 3.3 は取付け完了を示します。

- (3) 通信カードの配線を行います。



第 4 章「配線」を参照してください。

- (4) インバータ本体の表面カバーを元に戻してください。



インバータの取扱説明書を参照してカバーを取り付けてください。(キーパッドケースがある場合はキーパッドケースも閉じてください。)

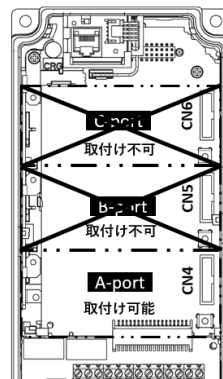


図 3.1 FRENIC-MEGA シリーズの例

- ① 通信カードをツメに引っ掛けるようにしながらインバータ本体へ位置決めする。
- ② コネクタをインバータ本体へ挿入する。

注：先にコネクタ側を挿入した場合、挿入が不十分で接触不良となる可能性があります。

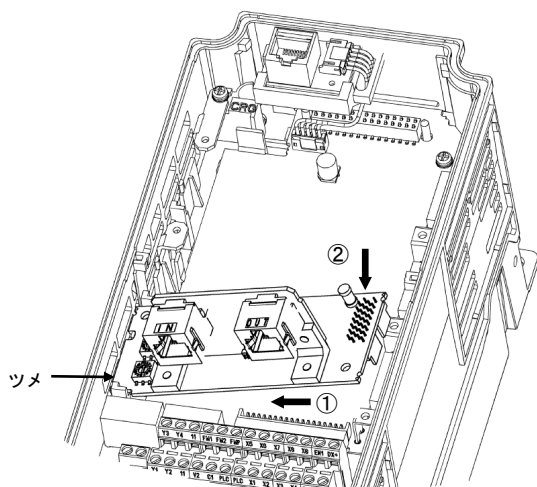


図 3.2 通信カードの取付け

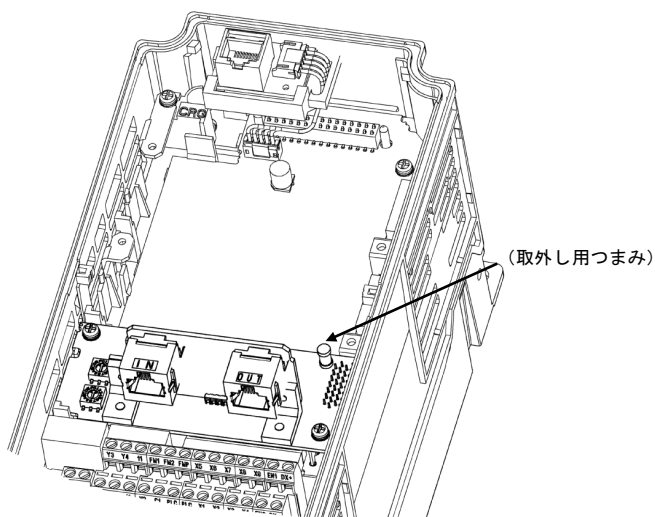


図 3.3 取付け完了

3.2 通信カードの取外し

通信カードを取り外す際は、ねじを2ヶ所外し、取外し用つまみ（[図 3.3](#)を参照）を引っばって取り外してください。

第 4 章 配線



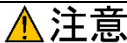
警告

- インバータ本体の電源を遮断後にインバータ本体の取扱説明書記載の時間を経過してから、チャージランプの消灯を確認し、テストなどを使用して主回路端子 P(+)-N(-) 間の直流中間回路電圧が安全な値 (DC+25V 以下) に下がっていることを確認してから行ってください。
- 配線作業は、資格のある専門家が行ってください。

感電のおそれあり

- 一般的に制御信号線の被覆は強化絶縁されていませんので、主回路活電部に制御信号線が直接触れると、何らかの原因で絶縁被覆が破壊されることがあります。この場合、制御信号線に主回路の高電圧が印加される危険性がありますので、主回路活電部に制御信号線が触れないように注意してください。

事故のおそれあり、火災のおそれあり



注意

インバータ、モータ、配線からノイズが発生します。周辺のセンサや機器の誤動作に注意してください。

事故のおそれあり

4.1 基本接続図

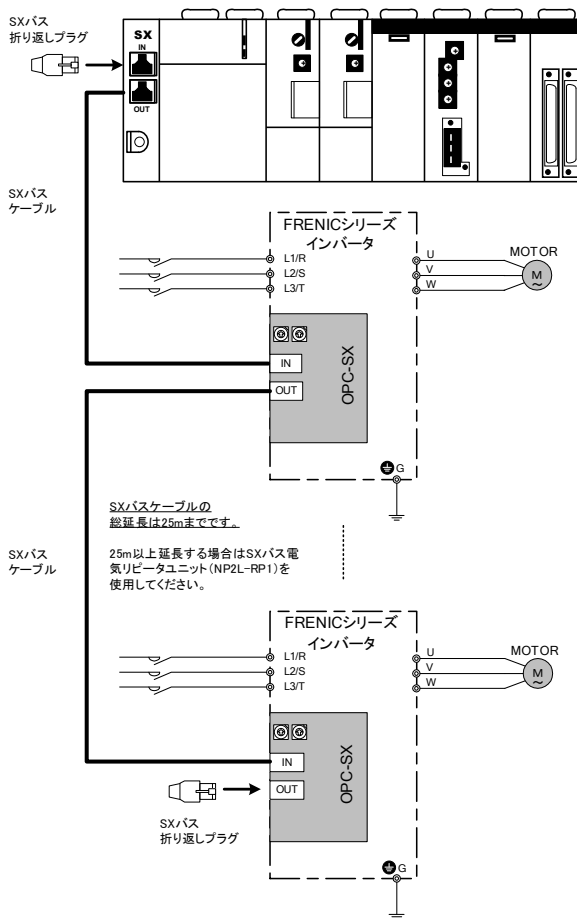


図 4.1 基本接続図

基本接続図を図 4.1 に示します。接続時には以下の注意事項を守ってください。

[接続上の注意]

- (1) SX バスケーブルは必ず専用ケーブルを使用してください。

型式: NP1C-P3 (ケーブル長 0.3m) ~ NP1C-25 (ケーブル長 25m)



ケーブル仕様については MICREX-SX ユーザーズマニュアル (ハードウェア編) を参照してください。マニュアルは弊社ウェブサイトから無料でダウンロードできます。

URL: <https://www.fujielectric.co.jp/>

- (2) MICREX-SX 電源およびインバータ電源が OFF となっていることを確認してから、作業を行ってください。

- (3) SX バスの両端には、MICREX-SX の CPU モジュールに付属している折り返しプラグを接続してください。

- (4) SX バスケーブルの配線は、SX バスコネクタの OUT から IN に接続してください。OUT-OUT や IN-IN の配線では通信できないため、システムが動作しません。また、ケーブルの曲げ半径は 50mm 以上となるように配線してください。

- (5) 最大接続台数は 10 台です。(MICREX-SX のシステム構成により最大接続台数は減少します。)

詳細は MICREX-SX ユーザーズマニュアルを参照してください。



本通信カードには折り返しプラグおよび SX バスケーブルは付属していません。バス接続する距離にあったケーブルと、折り返しプラグをご用意ください。(MICREX-SX シリーズの CPU モジュールに付属している折り返しプラグが使用できます。)

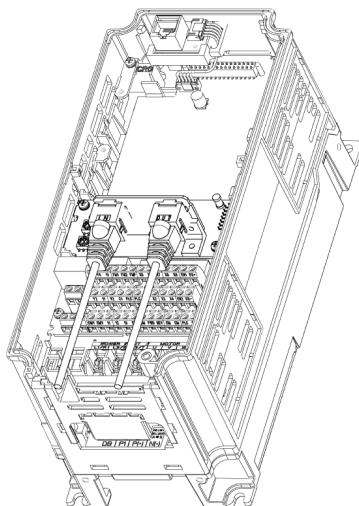
4.2 インバータへの配線



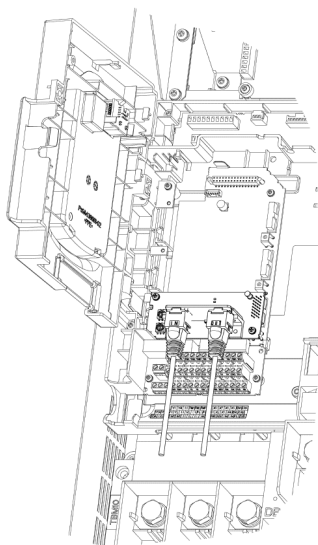
SX バスケーブルは、主回路の配線とは可能な限り離して配線してください。ノイズによる誤動作の要因となります。



通信カードからの配線は、インバータ本体の制御端子台上部と表面カバーの間を通してください。



FRENIC-MEGA シリーズ 0.4kW の例



FRENIC-MEGA シリーズ 75kW の例

図 4.2 配線例

第 5 章 インバータ機能コードの設定

5.1 関連機能コード

インバータで実際に運転を行う前に、表 5.1 に示すインバータ機能コードの設定をしてください。通信開始直後に SX バス通信異常が発生する恐れもあるので、SX バス通信を行う前に設定することを推奨します。

表 5.1 関連機能コード

機能コード	説明	工場出荷値	設定範囲	備考																		
o27	SXバス通信異常検出時の動作選択	0	0～15	o27、o28の詳細は、表 5.2 を参照。																		
o28	SXバス通信異常検出時の動作タイマー	0.0s	0.0s～60.0s																			
o30	SXバス通信カードの通信フォーマット※	0	0: 標準フォーマット (FRN-G1) 1: 標準フォーマット (FRN-G2) 2～255: (使用禁止)	通信フォーマットの詳細は、第 7 章「通信フォーマット」を参照。																		
o31	SXバス通信カードの局番	0	設定しないでください。 (現在接続している SX バスの局番が表示されます。書き込んでも接続する局番は変更できません。)	詳細は 5.3 項を参照。																		
y98	運転・周波数指令元の選択	0	<table><tr><td colspan="3">下記から選択</td></tr><tr><td>y98</td><td>周波数指令元 トルク指令元</td><td>運転指令元</td></tr><tr><td>0</td><td>インバータ</td><td>インバータ</td></tr><tr><td>1</td><td>SX バス</td><td>インバータ</td></tr><tr><td>2</td><td>インバータ</td><td>SX バス</td></tr><tr><td>3</td><td>SX バス</td><td>SX バス</td></tr></table>	下記から選択			y98	周波数指令元 トルク指令元	運転指令元	0	インバータ	インバータ	1	SX バス	インバータ	2	インバータ	SX バス	3	SX バス	SX バス	
下記から選択																						
y98	周波数指令元 トルク指令元	運転指令元																				
0	インバータ	インバータ																				
1	SX バス	インバータ																				
2	インバータ	SX バス																				
3	SX バス	SX バス																				

※o30 の設定によって、SX バス上の代表形式を切り替えることができます。

5.2 SXバス通信異常検出時の動作選択

SX バス通信に異常を検出した後のインバータの動作を、インバータ機能コード o27 と o28 で設定することができます。表 5.2 に o27, o28 の設定一覧を示します。

なお、通信運転指令または通信周波数指令が有効でないと、 $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ は発生せず、異常検出時動作も行われません。

表 5.2 o27 および o28 による SX バス通信異常検出時の動作設定

o27	o28	異常検出時の動作	備考
0, 4~9	-	即時フリーラン & $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	
1	0.0s~60.0s	o28 で設定した時間経過後、フリーラン & $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	
2	0.0s~60.0s	o28 で設定した時間内に通信リンクが復帰すれば異常を無視。タイムアウトならフリーラン & $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	
3, 13~15	-	通信異常を無視して現状維持。 ($\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ は発生しません。)	
10	-	即時強制減速。停止後 $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	強制減速の時間はインバータ機能コード F08 によります。
11	0.0s~60.0s	o28 で設定した時間経過後、強制減速し、停止後 $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	同上
12	0.0s~60.0s	o28 で設定した時間内に通信リンクが復帰すれば異常を無視。タイムアウトなら強制減速後、 $\mathcal{E}\mathcal{F}\mathcal{S}$ トリップ。	同上

5.3 o31 表示値に関して

o31 は、実際に現在通信カードが設定されている局番を表示します。SX バスは、局番スイッチ（2.2 項）の設定と異なった局番に接続することもあるため、o31 の値が局番スイッチと異なる場合があります。その場合、o31 の値が実際のインバータの局番になります。

ただし、o31 の値をキーパッドや SX バスから書き込んでも、局番の変更として反映はされません。o31 の値も上書きされませんのでご注意ください。

また、MICREX-SX と未接続の状態での o31 は、実際に設定されている局番を表示しません。

 注意 本機能コードのデータは 10 進数表示ですが、局番スイッチによる設定は 16 進数に読み替えて行なってください。

第 6 章 SX バス通信までの手順説明

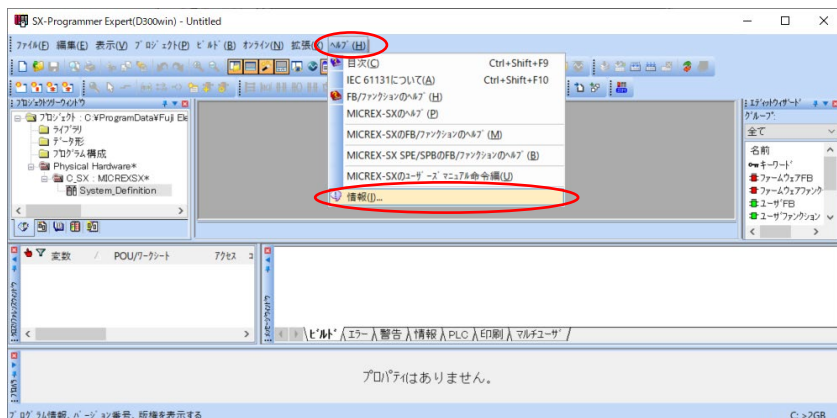
SX バスの配線が完了したことを確認後、本章の手順に従って MICREX-SX とインバータとの間で SX バス通信を開始してください。

-  SX バス通信することで、MICREX-SX から運転指令の入力や、運転状態のモニタ等を行うことができますようになります。詳細は、第 7 章「通信フォーマット」を参照してください。
-  この取扱説明書では SX バス通信カードを設定するための最低限の説明に留めます。MICREX ロータの詳しい説明は MICREX-SX の各種ユーザズマニュアルを参照ください。

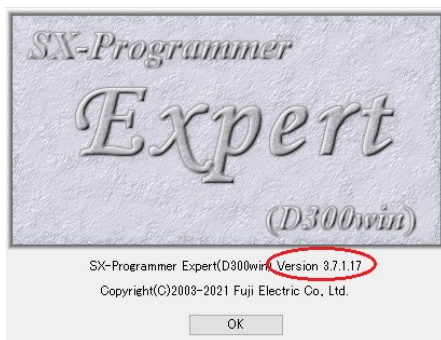
(1) SX-Programmer Expert (D300win) のバージョンを確認

SX-Programmer Expert (D300win) は、MICREX-SX シリーズのプログラム作成用システムソフトウェアです。FRN-G2 をシステム定義できるのは、下記のバージョン以降の Expert に限られます。

基本画面の[ヘルプ]メニューから[情報]をクリックして、バージョンを確認してください。

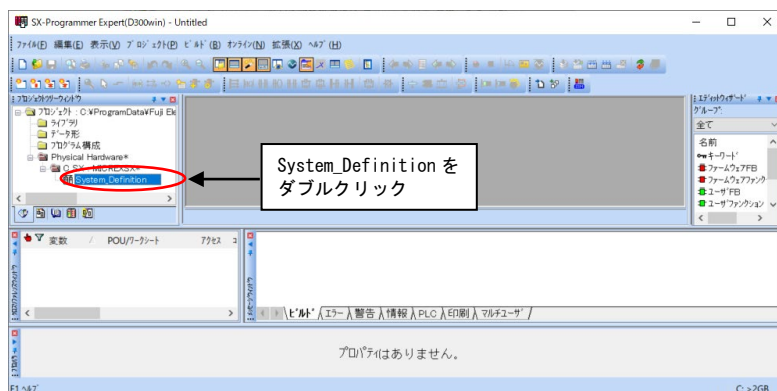


Expert Version 3.7.1.17 以降



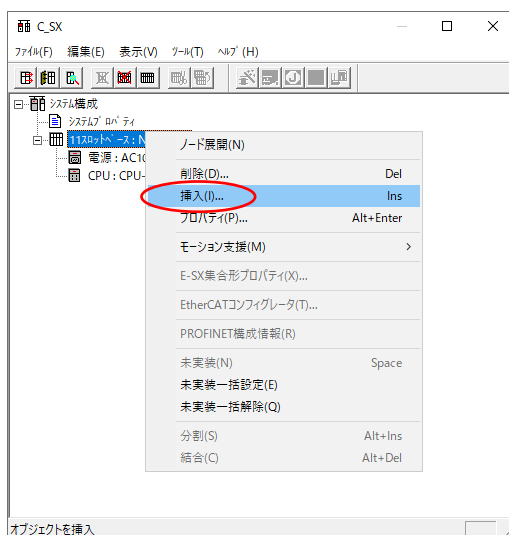
(2) モジュールの追加

Expert のプロジェクトツリー上で、Physical Hardware 内の System_Definition をダブルクリックします。



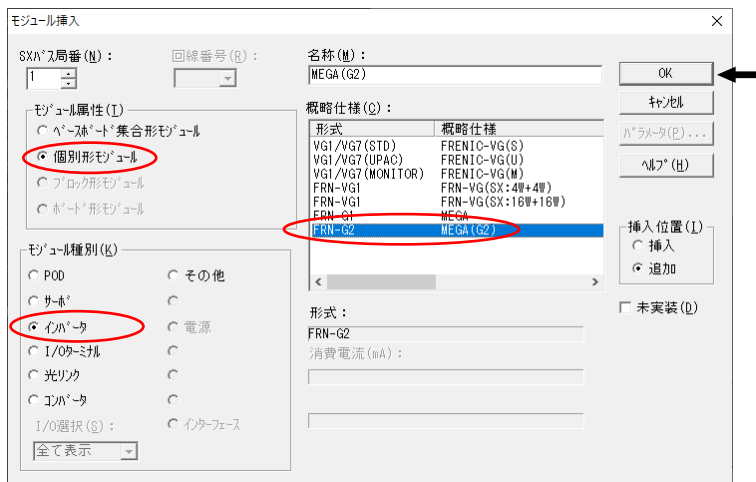
下に示すシステム定義ウィンドウが表示されます。

[11 スロットベース:] を右クリックしてプルダウンメニューを表示させ、[挿入]を選択します。



[モジュール挿入]ウィンドウが表示されます。

このウィンドウで、以下に示す項目を選択し、[OK]を押します。

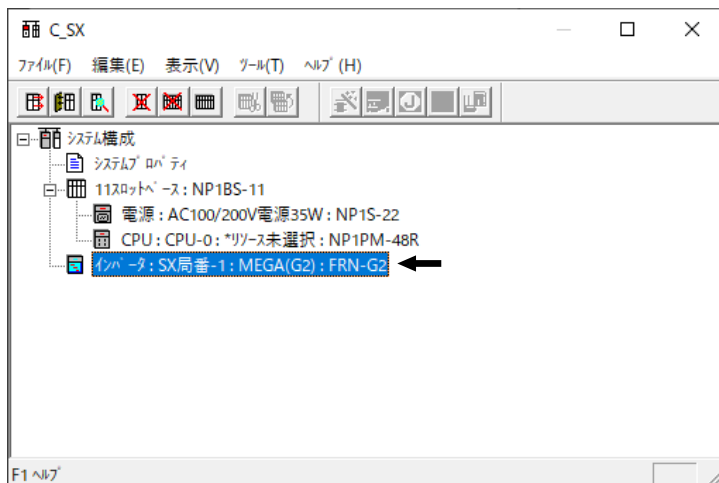


注意 FRN-G2 として接続する場合は $\alpha 30=1$ 、FRN-G1 として接続する場合は $\alpha 30=0$ に設定してください。

下に示すようにシステム定義ウィンドウに戻ります。

以降は MEGA (FRN-G2) シリーズを例に説明しています。

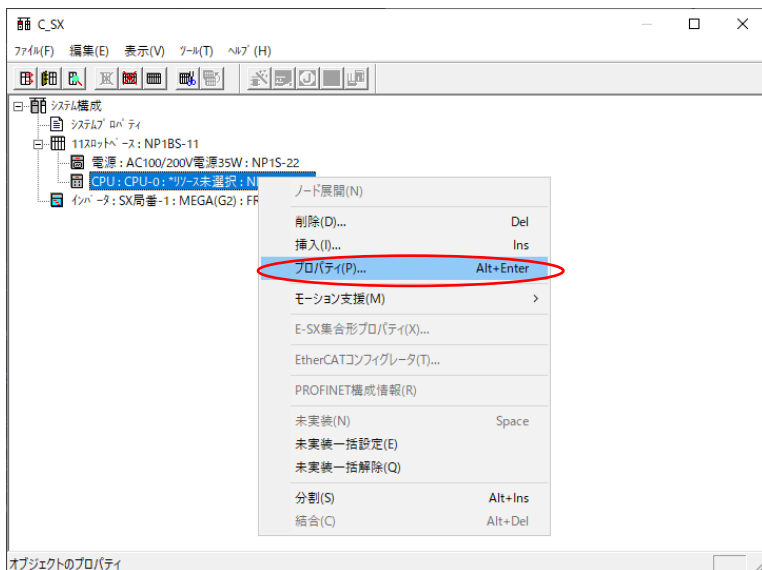
システム定義構成ツリー上に、インバータ FRN-G2 が登録されていることを確認してください。



(3) I/O グループの設定

MICREX-SX の CPU に、モジュール(インバータ)を割付ける設定を行います。I/O グループの設定が正しく行われていないと、CPU から入出力制御が行われません。

システム定義ウィンドウで、[CPU:] を右クリックしてプルダウンメニューを表示させ、[プロパティ]を選択します。



下に示すように[モジュールプロパティ]ウィンドウが表示されます。

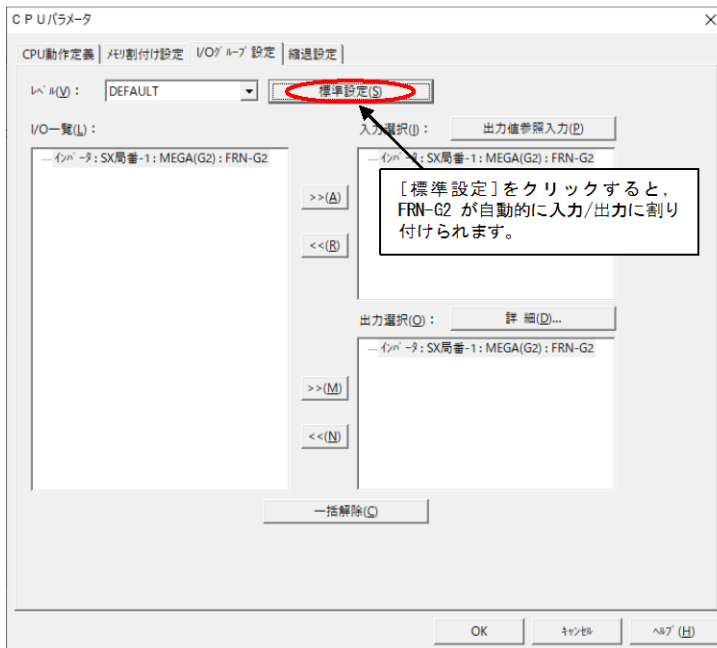
[パラメータ (P) ...] をクリックします。



下に示すように[CPUパラメータ]ウィンドウが表示されますので、[I/Oグループ設定]タブをクリックして、以下のウィンドウを表示させます。

[標準設定(S)]をクリックすると、FRN-G2 が自動的に入力/出力に割り付けられます。

注: マルチ CPU など CPU モジュールの制御対象が異なる場合には、CPU 毎に個別に設定してください。



(4) 縮退設定

SX バスオプションでは、縮退及びシステム縮退立上げ運転に対応しております。それぞれの運転には、縮退条件及びシステム設定などの制約がありますので、詳細は MICREX-SX シリーズのユーザーズマニュアル（リファレンス編）を参照願います。

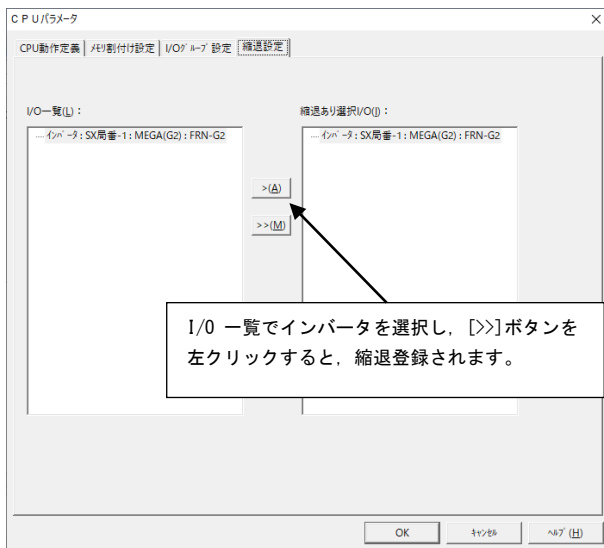
下記に縮退設定及びシステム縮退立上げ設定方法について説明します。縮退及びシステム縮退立上げ運転を行わない場合は設定する必要はありません。

① 縮退設定

縮退設定を行うと、インバータに異常が発生(脱落)しても、その他の正常なモジュールの運転を継続することができます。

「CPU パラメータ」ダイアログを表示させ、[縮退設定]タブをクリックして、下に示すウィンドウを表示します。

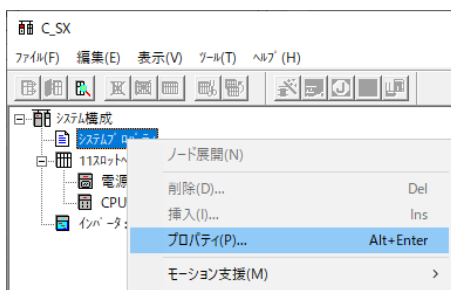
[I/O 一覧]で縮退立ち上げを行うインバータを選択し、[>(A)]を押します。



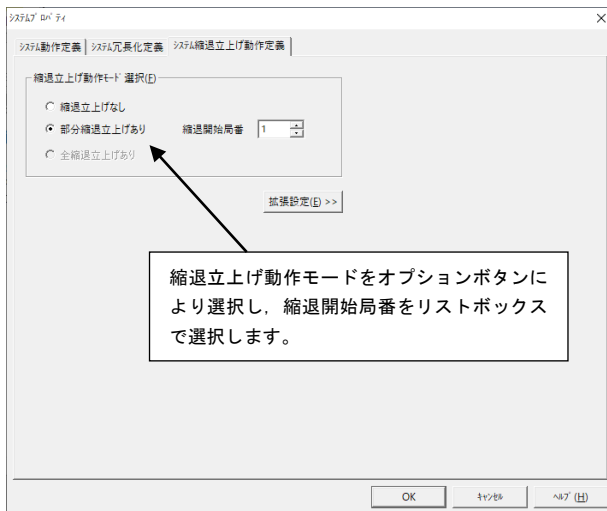
② システム縮退立ち上げ設定

システム縮退立ち上げ設定を行うと、SX バスシステム立ち上げ時、インバータが電源未投入でも構成チェック待ち時間後にインバータを除外してシステムを立ち上げることができます。システムは軽故障状態で運転を開始します。

システム定義ウィンドウで、[システムプロパティ]を右クリックしてプルダウンメニューを表示させ、[プロパティ]を選択します。



「システムプロパティ」ダイアログの[システム縮退立上げ動作定義]タブを左クリックし、[縮退立上げ動作モード選択]で縮退立上げ有無、縮退開始局番を設定します。



(5) 通信カードの局番スイッチを設定 (2.2 項参照)

局番スイッチ (RSW1, RSW2) の設定前に、インバータの電源が OFF されていることを確認してください。

局番スイッチを使って SX バス通信カードの局番を設定します。Expert で登録した局番に設定してください。

📖 局番スイッチを 00h に設定すると、自動的に局番が割り付けられます。

(6) インバータの電源を投入し、インバータ機能コードの設定を行います。

- インバータ機能コード o30 で、通信フォーマットを選択します。
- 必要に応じて、インバータ機能コード o27, o28, y98 の設定をしてください。

📖 フォーマットの詳細は、第 7 章「通信フォーマット」を参照してください。

(7) MICREX-SX に電源を投入し、プロジェクトを書き込んでから SX バスの接続要求を送信します。

📖 MICREX-SX からの接続要求の送信方法については、MICREX-SX ユーザーズマニュアルを参照してください。

(8) SX バス通信の送受信開始

MICREX-SX と SX バス通信カードの設定が正しく、かつ適正に配線されていれば、MICREX-SX の接続要求に回答して、SX バスの接続が確立します。選択したフォーマットに従ってデータの送受信が行われ、インバータの制御を行うことが可能になります。

MICREX-SX CPU のエラー LED が点灯している場合は、送受信はできません。

第 7 章 通信フォーマット

7.1 通信フォーマットの SX バス I/Q 領域内データ割付け

(MSB)		(LSB)		
%IW****.	0	ポーリング機能コード種別 (1)	ポーリング機能コード番号 (1)	↑ インバータ ↓ MICREX-SX
%IW****.	1	ポーリング機能コード種別 (2)	ポーリング機能コード番号 (2)	
%IW****.	2	ポーリング機能コード (1) のデータ		
%IW****.	3	ポーリング機能コード (2) のデータ		
%IW****.	4	空き (0 固定)		
%IW****.	5	空き (0 固定)		
%IW****.	6	出力周波数モニタ (モータ速度モニタ)		
%IW****.	7	運転状態モニタ		↑ MICREX-SX ↓ インバータ
%QW****.	8	セレクトイング機能コード種別 (1)	セレクトイング機能コード番号 (1)	
%QW****.	9	セレクトイング機能コード種別 (2)	セレクトイング機能コード番号 (2)	
%QW****.	10	セレクトイング機能コード (1) のデータ		
%QW****.	11	セレクトイング機能コード (2) のデータ		
%QW****.	12	周波数指令		
%QW****.	13	運転操作指令		
%QW****.	14	ポーリング機能コード種別 (1)	ポーリング機能コード番号 (1)	↓
%QW****.	15	ポーリング機能コード種別 (2)	ポーリング機能コード番号 (2)	

7.2 通信フォーマットの説明

標準フォーマット: o30=0 (工場出荷設定値), o30=1

インバータ → MIGREX-SX

MSB														LSB			
Word	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	ポーリング機能コード種別 (1)								ポーリング機能コード番号 (1)								
1	ポーリング機能コード種別 (2)								ポーリング機能コード番号 (2)								
2	ポーリング機能コード (1) のデータ																
3	ポーリング機能コード (2) のデータ																
4	空き (0 固定)																
5	空き (0 固定)																
6	出力周波数モニタ (100%＝20000 p. u.)																
7	BUSY	0	0	R/L	ALM	DEC	ACC	IL	VL	SX	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD	

(全て 1 で ON)

ポーリング機能コード種別 (1): モニタ中の読み出し機能コード (1) の種別を示します。
 ポーリング機能コード番号 (1): モニタ中の読み出し機能コード (1) の番号を示します。
 ポーリング機能コード種別 (2): モニタ中の読み出し機能コード (2) の種別を示します。
 ポーリング機能コード番号 (2): モニタ中の読み出し機能コード (2) の番号を示します。
 ポーリング機能コード (1) のデータ: モニタ中の読み出し機能コード (1) のデータを示します。
 ポーリング機能コード (2) のデータ: モニタ中の読み出し機能コード (2) のデータを示します。
 出力周波数モニタ: 最高出力周波数 (F03 など) を 20000 (=100%) とした単位で、出力周波数をモニタ。

FWD : 正転中
 REV : 逆転中
 EXT : 直流制動中または予備励磁中
 INT : インバータ遮断
 BRK : 制動中
 NUV : 直流中間確立
 SX : トルク制限中
 VL : 電圧制限中
 IL : 電流制限中
 ACC : 加速中
 DEC : 減速中
 ALM : 一括アラーム
 R/L : リンク有効/無効 (運転指令または周波数指令のどちらか一方でも通信カードから反映可能なときリンク有効となり, R/L は ON となります)
 BUSY : セレクティング中
 (BUSY 信号は SX バス通信以外からのセレクティングも示します。)

 機能コード種別・番号の設定方法は、「7.3 機能コード設定方法」を参照してください。

 本取扱説明書では、ポーリングとはマスタがインバータからデータを読み出すこと、セレクティングとはマスタがインバータにデータを書き込むことです。

MSB

LSB

Word	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8	セレクトイング機能コード種別(1)								セレクトイング機能コード番号(1)							
9	セレクトイング機能コード種別(2)								セレクトイング機能コード番号(2)							
10	セレクトイング機能コード(1)のデータ															
11	セレクトイング機能コード(2)のデータ															
12	周波数指令 (100%=20000 p. u.)															
13	RST	XR	XF	-	-	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
14	ポーリング機能コード種別(1)								ポーリング機能コード番号(1)							
15	ポーリング機能コード種別(2)								ポーリング機能コード番号(2)							

セレクトイング機能コード種別(1) : 書込み機能コード(1)の種別を示します。

セレクトイング機能コード番号(1) : 書込み機能コード(1)の番号を示します。

セレクトイング機能コード種別(2) : 書込み機能コード(2)の種別を示します。

セレクトイング機能コード番号(2) : 書込み機能コード(2)の番号を示します。

セレクトイング機能コード(1)のデータ : 書込み機能コード(1)のデータを示します。

セレクトイング機能コード(2)のデータ : 書込み機能コード(2)のデータを示します。

周波数指令 : 最高出力周波数(F03 など)を、20000 とした場合の周波数指令の割合を設定

$$\text{周波数指令}[\text{p.u.}] = \frac{\text{周波数指令}[\text{Hz}]}{\text{最高出力周波数(F03)}[\text{Hz}]} \times 20000$$

FWD : 正転指令

REV : 逆転指令

X1～X9 : 汎用入力 (E01～E09 で機能を設定します)

XF : 汎用入力 (E98 で機能を設定します)

XR : 汎用入力 (E99 で機能を設定します)

RST : リセット信号 (1⇒0 で、インバータアラームを解除)
(通常時は0にしてください。)

ポーリング機能コード種別(1) : 読み出し機能コード(1)の種別を示します。

ポーリング機能コード番号(1) : 読み出し機能コード(1)の番号を示します。

ポーリング機能コード種別(2) : 読み出し機能コード(2)の種別を示します。

ポーリング機能コード番号(2) : 読み出し機能コード(2)の番号を示します。

 機能コード種別・番号の設定方法は、「7.3 機能コード設定方法」を参照してください。

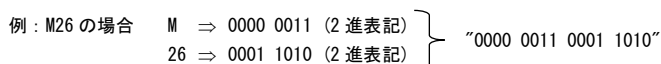
 インバータ機能コードの設定値はそれぞれ固有のデータフォーマットに従います。データフォーマットの詳細は、RS-485 通信ユーザーズマニュアルの第5章「5.2 データフォーマット」を参照してください。



- セレクトイングが正しく終了したかどうかは、同一の機能コードをポーリングして確認するようにしてください。
- 本通信カードからの RST 信号は、キーパッドの I/O チェックでは確認できません。

日本語

注意 上記以外の種別にボーリングまたはセレクトィングした場合には動作は保証しません。



25

7.4 実際の通信データの例

標準フォーマット（工場出荷設定）での例を示します。（最高出力周波数 F03＝60 Hz，極数 P01＝4 poles）

(1) 運転パターン例

下図のような運転パターンでインバータを制御する場合の通信データ例を示します。

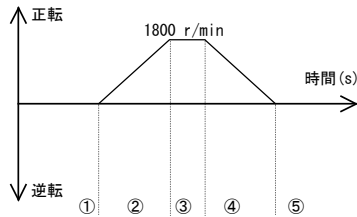


図 7.1 運転パターン

(2) 通信データの説明（文中のデータは Hex 表示です。）

- ① 応答： 停止中
インバータ Ready 状態
- 指令： 運転指令 OFF
速度指令 1800 r/min
(30 Hz＝10000 p.u.＝2710h)

IW****. 0	00 00	QW****. 8	00 00
IW****. 1	00 00	QW****. 9	00 00
IW****. 2	00 00	QW****. 10	00 00
IW****. 3	00 00	QW****. 11	00 00
IW****. 4	00 00	QW****. 12	27 10
IW****. 5	00 00	QW****. 13	00 00
IW****. 6	00 00	QW****. 14	00 00
IW****. 7	10 28	QW****. 15	00 00

- ② 応答： 正転中かつ加速中
出力速度上昇
- 指令： 正転指令
速度指令 1800 r/min
(＝2710h)

IW****. 0	00 00	QW****. 8	00 00
IW****. 1	00 00	QW****. 9	00 00
IW****. 2	00 00	QW****. 10	00 00
IW****. 3	00 00	QW****. 11	00 00
IW****. 4	00 00	QW****. 12	27 10
IW****. 5	00 00	QW****. 13	00 01
IW****. 6	** **	QW****. 14	00 00
IW****. 7	12 21	QW****. 15	00 00

(注) ****は SX バス通信カードの局番。

- ③ 応答：正転中
設定速度到達

指令：正転指令
速度指令 1800 r/min
(=2710h)

IW****. 0	00 00	QW****. 8	00 00
IW****. 1	00 00	QW****. 9	00 00
IW****. 2	00 00	QW****. 10	00 00
IW****. 3	00 00	QW****. 11	00 00
IW****. 4	00 00	QW****. 12	27 10
IW****. 5	00 00	QW****. 13	00 01
IW****. 6	** **	QW****. 14	00 00
IW****. 7	10 21	QW****. 15	00 00

- ④ 応答：正転中かつ減速中
出力速度減少

指令：運転指令 OFF
速度指令 1800 r/min
(=2710h)

IW****. 0	00 00	QW****. 8	00 00
IW****. 1	00 00	QW****. 9	00 00
IW****. 2	00 00	QW****. 10	00 00
IW****. 3	00 00	QW****. 11	00 00
IW****. 4	00 00	QW****. 12	27 10
IW****. 5	00 00	QW****. 13	00 00
IW****. 6	** **	QW****. 14	00 00
IW****. 7	14 21	QW****. 15	00 00

- ⑤ 応答：停止中
インバータ Ready 状態

指令：運転指令 OFF
速度指令 300 r/min に変更
(1667 p. u. =0683h)

IW****. 0	00 00	QW****. 8	00 00
IW****. 1	00 00	QW****. 9	00 00
IW****. 2	00 00	QW****. 10	00 00
IW****. 3	00 00	QW****. 11	00 00
IW****. 4	00 00	QW****. 12	06 83
IW****. 5	00 00	QW****. 13	00 00
IW****. 6	00 00	QW****. 14	00 00
IW****. 7	30 28	QW****. 15	00 00

(注) ****は SX バス通信カードの局番。

第 8 章 インバータ本体のアラームコード一覧

インバータ本体のトリップ時のアラーム内容を SX バス経由で確認することができます。以下のインバータ機能コードに、表 8.1 に示すアラームコードが格納されています。

- インバータ通信専用機能コード M16, M17, M18 および M19 (最新アラーム, 1 回前, 2 回前および 3 回前)

表 8.1 アラームコード一覧

アラーム コード M16~M19	内容		アラーム コード M16~M19	内容	
0 (00 _H)	アラームなし	---	33 (21 _H)	CPU エラー	Err3
1 (01 _H)	過電流 (加速中)	OL1	34 (22 _H)	オプション通信エラー (通信カードハードエラー)	Err4
2 (02 _H)	過電流 (減速中)	OL2	35 (23 _H)	オプションエラー (SX バス通信エラー)	Err5
3 (03 _H)	過電流 (一定速中)	OL3	36 (24 _H)	運転操作エラー	Err6
5 (05 _H)	地絡	EF	37 (25 _H)	チューニングエラー	Err7
6 (06 _H)	過電圧 (加速中)	OU1	38 (26 _H)	RS-485 通信エラー (通信ポート 1)	Err8
7 (07 _H)	過電圧 (減速中)	OU2	42 (2A _H)	脱調検出	Errd
8 (08 _H)	過電圧 (一定速中または停止中)	OU3	43 (2B _H)	モータ選択エラー	ErrI
10 (0A _H)	不足電圧	UV	44 (2C _H)	モータ 3 過負荷	OL3
11 (0B _H)	入力欠相	LI n	45 (2D _H)	モータ 4 過負荷	OL4
14 (0E _H)	ヒューズ断	FUS	46 (2E _H)	出力欠相	OPL
16 (10 _H)	充電回路異常	PbF	47 (2F _H)	速度不一致 (速度偏差過大)	ErrE
17 (11 _H)	冷却フィン過熱	OH1	50 (32 _H)	磁極位置検出異常	ErrL
18 (12 _H)	外部アラーム	OH2	51 (33 _H)	不足電圧時 データセーブエラー	ErrF
19 (13 _H)	インバータ内過熱	OH3	52 (34 _H)	位置偏差過大	dO
20 (14 _H)	モータ保護 (PTC/NTC サーミスタ)	OH4	53 (35 _H)	RS-485 通信エラー (通信ポート 2)	ErrP
22 (16 _H)	制動抵抗器過熱	dbH	54 (36 _H)	ハードウェアエラー	ErrH
23 (17 _H)	モータ 1 過負荷	OL1	56 (38 _H)	位置制御エラー	ErrO
24 (18 _H)	モータ 2 過負荷	OL2	57 (39 _H)	ST0 入力 (EN1, EN2) 回路異常	ErrF
25 (19 _H)	インバータ過負荷	OLU	58 (3A _H)	電流入力断線検出	LOF
27 (1B _H)	過速度保護	OS	59 (3B _H)	制動トランジスタ故障	dbH
28 (1C _H)	PG 断線	PG	65 (41 _H)	カスタマイズロジックエラー	ErrL
29 (1D _H)	NTC サーミスタ断線	nrb	66 (42 _H)	PID 制御 1 フィードバック異常検出	PUL1
31 (1F _H)	メモリエラー	ErrI	67 (43 _H)	PID 制御 2 フィードバック異常検出	PUL2
32 (20 _H)	キーパッド通信エラー	ErrL2	68 (44 _H)	USB 通信エラー	ErrU

表 8.1 アラームコード一覧(続き)

アラーム コード M16～M19	内容		アラーム コード M16～M19	内容	
70 (46 _H)	充電抵抗過熱	<i>CHG</i>	121 (79 _H)	ユーザ定義アラーム 1	<i>ERR1</i>
81 (51 _H)	湯水保護	<i>Pdr</i>	122 (7A _H)	ユーザ定義アラーム 2	<i>ERR2</i>
82 (52 _H)	高頻度運転保護	<i>roL</i>	123 (7B _H)	ユーザ定義アラーム 3	<i>ERR3</i>
83 (53 _H)	大水量保護	<i>PoL</i>	124 (7C _H)	ユーザ定義アラーム 4	<i>ERR4</i>
84 (54 _H)	噛み込み防止保護	<i>rLo</i>	125 (7D _H)	ユーザ定義アラーム 5	<i>ERR5</i>
85 (55 _H)	フィルタ目詰まり異常	<i>FoL</i>	250 (FA _H)	バッテリー不足	<i>LoB</i>
91 (5B _H)	外部 PID1 フィードバック異常検出	<i>PUR</i>	251 (FB _H)	日時情報喪失	<i>dLl</i>
92 (5C _H)	外部 PID2 フィードバック異常検出	<i>PUB</i>	252 (FC _H)	強制運転	<i>For</i>
93 (5D _H)	外部 PID3 フィードバック異常検出	<i>PUL</i>	253 (FD _H)	パスワード保護	<i>LoP</i>
100 (64 _H)	DC ファンロック検出	<i>FRL</i>	254 (FE _H)	模擬故障	<i>Err</i>

第 9 章 保護機能

インバータ本体で SX バス通信カードが異常であると判断した場合、 $\mathcal{E}r\mathcal{G}$ または $\mathcal{E}r\mathcal{S}$ が表示され、トリップします。その場合、下記に従って通信カードの確認を行ってください。

オプション通信エラー（通信カードハードエラー）（ $\mathcal{E}r\mathcal{G}$ ）

現象 SX バス通信カードとインバータ本体間の通信エラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) 通信カードとインバータ本体の接続に不具合がある	通信カードのコネクタとインバータ本体のコネクタが正しく嵌合しているかを確認する。 → 通信カードを正しく本体に装着する。
(2) 周囲から強いノイズを受けた	ノイズ対策（接地の状態、信号線や通信ケーブル／主回路配線の設置方法など）を確認する。 → ノイズ対策を改善する。
(3) 同一通信カードが 2 枚以上搭載されている。	同一通信カードが 2 枚以上搭載されていないか確認する。 → インバータ 1 台に対し、同一通信カードは 1 枚のみとする。
(4) 通信カードが 2 枚以上搭載されている。	他の通信カード（DeviceNet 等）が搭載されていないか確認する。 → インバータ 1 台に対し、通信カードは 1 枚のみとする。
(5) B-port にリレー出力インタフェースカード以外のオプションが接続されている。	B-port に接続されているオプションを確認する。 → SX バス通信カード使用時は B-port にリレー出力インタフェースカード以外のオプションを接続しないでください。

オプションエラー（SX バス通信エラー）（ $\mathcal{E}r\mathcal{S}$ ）

現象 通信カードでエラーが発生した。

原因	チェックと対策
(1) SX バス局番の不一致	SX バスの局番が MICREX-SX 側設定と一致しているか確認する。 → SX バス通信カードの局番スイッチ (RSW1, RSW2) で設定し直す。
(2) SX バスのデータ領域の重複	SX バスの局番設定が他の機器と重なっていないか確認する。 → SX バスの局番設定を見直す。 詳細は、MICREX-SX ユーザーズマニュアルを参照してください。
(3) SX バスケーブルの配線の不適合	SX バスケーブルのケーブルの状態、配線方法を確認する。 → 断線したケーブルは交換し、配線方法を適切にする。
(4) 周囲から強いノイズを受けた。	ノイズ対策（接地の状態、信号線や通信ケーブル／主回路配線の設置方法など）を確認する。 → ノイズ対策を改善する。
(5) 折り返しプラグの不適合	折り返しプラグが仕様通りに取り付けられているか確認する。 → 折り返しプラグを仕様通りに取り付ける。
(6) 他のオプションカードでエラーが発生している。	どのオプションカードが発生原因かを確認する。 → $\mathcal{E}r\mathcal{S}$ の原因となっているオプションカードの取扱説明書を参照してください。

第 10 章 仕様

10.1 一般仕様

本通信カードの使用環境を表 10.1 に示します。記載のない項目については、インバータ本体の仕様に準じます。

表 10.1 インバータ使用環境

項目	仕様
場所	適用インバータの取扱説明書を参照
動作周囲湿度	5～95%（結露しないこと）
雰囲気	塵埃、直射日光、腐食性ガス、可燃性ガス、オイルミスト、蒸気、水滴がないこと。（汚染度 2（IEC60664-1））（注） 塩分があまり含まれていないこと。（年間 0.01 mg/cm ² 以下） 急激な温度変化による結露が生じないこと。
標高	1,000m 以下
気圧	86～106 kPa

（注）糸屑や湿り気を帯びた塵埃など冷却フィンの目詰まりが生じる環境に据え付けしないでください。このような環境で使う場合、糸屑などが入らない制御盤内に据え付けてください。

10.2 SX バス仕様

本通信カードの SX バス仕様を表 10.2 に示します。記載のない項目については、SX バスの仕様に準じます。

表 10.2 SX バス仕様

項目		仕様
名称		SX バス通信カード
型式		OPC-SX
適合インバータ ROM バージョン		「1.2 対象インバータ」を参照してください。
適合コントローラ		MICREX-SX シリーズ
伝送仕様		SX バススレーブ I/O 伝送
伝送占有ワード数		計 16 ワード (MICREX-SX→インバータ: 8W, インバータ→MICREX-SX: 8W)
SX バスケ이블		NP1C-P3 (ケーブル長 0.3m) ~ NP1C-25 (ケーブル長 25m)
総配線長		25m (25m 以上延長する場合は、SX バス電気リピータユニット (NP2L-RP1) を使用してください。)
接続可能台数		10 台
最大伝送速度		25Mbps
運 転	更新周期	最小 1.5ms
	運転指令	正転・逆転指令, アラームリセット指令, X1~X9・XF・XR 指令
	周波数設定, 出力周波数モニタ	設定 (出力) 周波数 × 20000 ÷ 最高周波数 (F03) → 16 ビットデータ
	運転状態モニタ	正転, 逆転, 直流制動中, インバータ遮断, 制動中, 直流中間確立, トルク制限中, 電圧制限中, 電流制限中, 加速中, 減速中, 一括アラーム, リンク有効 / 無効状態, データ書込み (処理) 中信号のモニタが可能です。
	機能コード	主要な機能コードに対して読出し/書込みが可能です。
	SX バス通信異常検出時の 復帰	o27 の設定により, バス通信異常検出時の動作を選択します。バス通信異常によりアラームが発生した場合は, アラーム要因解除後に, リセット指令にて動作が復帰します。
	アラーム内容の確認	M コード, X コード, Z コードによりアラーム内容の確認が可能です。
保護機能		ℰℰℱ: オプション通信エラー (通信カードハードエラー) ℰℰℱ: オプションエラー (SX バス通信エラー)

English Version

ENGLISH

Preface

Thank you for purchasing our SX-bus Communications Card "OPC-SX".

Mounting this communications card on your FRENIC series inverter allows you to connect the FRENIC series to a Fuji programmable logic controller MICREX-SX series via SX bus and control it as a slave unit using run and frequency commands, and accessing function codes.

This instruction manual does not contain the handling instructions of the inverter or the Fuji programmable logic controller MICREX-SX series. Read through this instruction manual in conjunction with the FRENIC series instruction manual and the MICREX-SX user's manuals and be familiar with proper handling and operation of this product. Improper handling might result in incorrect operation, a short life, or even a failure of this product.

Keep this manual in a safe place.

Related Publications

Listed below are the other materials related to the use of the SX-bus communications card "OPC-SX". Read them in conjunction with this manual as necessary.

- RS-485 Communication User's Manual
- FRENIC series inverter instruction manual
- FRENIC series inverter User's manual
- User's manuals of the Fuji programmable logic controller MICREX-SX series

The materials are subject to change without notice. Be sure to obtain the latest editions for use.

CAUTION

- Read through this instruction manual and be familiar with the SX-bus communications card before proceeding with installation, connections (wiring), operation, or maintenance and inspection.
- Improper handling might result in incorrect operation, a short life, or even a failure of this product as well as the motor.
- Deliver this manual to the end user of this product. Keep this manual in a safe place until this product is discarded.

ENGLISH

■ Safety precautions

Read this manual thoroughly before proceeding with installation, connections (wiring), operation, or maintenance and inspection. Ensure you have sound knowledge of the device and familiarize yourself with all safety information and precautions before proceeding to operate the inverter.

Safety precautions are classified into the following two categories in this manual.

 WARNING	Failure to heed the information indicated by this symbol may lead to dangerous conditions, possibly resulting in death or serious bodily injuries.
 CAUTION	Failure to heed the information indicated by this symbol may lead to dangerous conditions, possibly resulting in minor or light bodily injuries and/or substantial property damage.

Failure to heed the information contained under the CAUTION title can also result in serious consequences. These safety precautions are of utmost importance and must be observed at all times.

Installation and wiring

WARNING

- Before starting installation and wiring, or changing the switches, turn OFF the power and wait for the recommended time described in an applicable inverter's instruction manual to elapse. Make sure that the charging lamp is turned OFF.
Further, make sure, using a multimeter or a similar instrument, that the DC link bus voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to the safe level (+25 VDC or below).
- Qualified electricians should carry out wiring.
Otherwise, an electric shock could occur.

CAUTION

- Do not use the product that is damaged or lacking parts.
Doing so could cause a fire, an accident, or injuries.
- Prevent lint, paper fibers, sawdust, dust, metallic chips, or other foreign materials from getting into the inverter and the communications card.
Otherwise, a fire or an accident might result.
- Incorrect handling in installation/removal jobs could cause a failure.
A failure might result.
- Noise may be emitted from the inverter, motor and wires. Implement appropriate measure to prevent the nearby sensors and devices from malfunctioning due to such noise.
Otherwise, an accident could occur.

Operation

WARNING

- Be sure to install the front cover before turning the inverter's power ON. Do not remove the cover when the inverter power is ON.
Otherwise, an electric shock could occur.
- Do not operate switches with wet hands.
Doing so could cause an electric shock.
- If you configure the function codes wrongly or without completely understanding FRENIC series instruction manual and the FRENIC series user's manual, the motor may rotate with a torque or at a speed not permitted for the machine. Confirm and adjust the setting of the function codes before running the inverter.
Otherwise, an accident could occur.

Maintenance and inspection, and parts replacement

WARNING

- Turn OFF the power and wait for the recommended time described in an applicable inverter's instruction manual to elapse. Make sure that the charging lamp is turned OFF.
Further, make sure, using a multimeter or a similar instrument, that the DC link bus voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to the safe level (+25 VDC or below).
Otherwise, an electric shock could occur.
- Maintenance, inspection, and parts replacement should be made only by qualified persons.
- Take off the watch, rings and other metallic objects before starting work.
- Use insulated tools.
Otherwise, an electric shock or injuries could occur.

Disposal

CAUTION

- Treat the communications card as an industrial waste when disposing of it.
Otherwise injuries could occur.

Others

WARNING

- Never modify the communications card.
Doing so could cause an electric shock or injuries.

Icons

The following icons are used throughout this manual.



This icon indicates information which, if not heeded, can result in the product not operating to full efficiency, as well as information concerning incorrect operations and settings which can result in accidents.



This icon indicates information that can prove handy when performing certain settings or operations.



This icon indicates a reference to more detailed information.

Table of Contents

Preface	1	Chapter 6	ESTABLISHING AN SX-BUS COMMUNICATIONS LINK	15
■ Safety precautions.....	1	Chapter 7 COMMUNICATIONS FORMAT.....	22	
Chapter 1 BEFORE USE.....	5	7.1 Data Allocation in the SX-bus I/O Area of the Communications Format.....	22	
1.1 Acceptance Inspection.....	5	7.2 Details of Communications Format	23	
1.2 Applicable Inverters	5	7.3 Configuring Inverter's Function Codes.....	25	
Chapter 2 NAMES AND FUNCTIONS.....	6	7.4 Example of Communication Data.....	26	
2.1 Parts Names	6	Chapter 8 LIST OF INVERTER ALARM CODES.....	28	
2.2 Station Address Switches (RSW1 and RSW2)	6	Chapter 9 PROTECTIVE FUNCTIONS	30	
2.3 SX-bus Connectors	6	Chapter 10 SPECIFICATIONS.....	31	
2.4 LED Status Indicators	7	10.1 General Specifications	31	
Chapter 3 INSTALLATION AND REMOVAL OF THIS COMMUNICATIONS CARD	8	10.2 SX-bus Specifications	32	
3.1 Installing the Communications Card	8			
3.2 Removing the Communications Card.....	9			
Chapter 4 WIRING AND CABLING	10			
4.1 Basic Connection Diagram	10			
4.2 Wiring to Inverter	12			
Chapter 5 CONFIGURING INVERTER'S FUNCTION CODES FOR SX-BUS COMMUNICATION	13			
5.1 Inverter's Function Codes.....	13			
5.2 Error Processing for SX-bus Network Breaks.....	13			
5.3 o31 Display Value.....	14			

Chapter 1 BEFORE USE

1.1 Acceptance Inspection

Unpack the package and check the following:

- (1) A communications card, two screws (M3 × 8), and the SX-bus Communications Card Instruction Manual (this document) are contained in the package.
- (2) The communications card is not damaged during transportation--no defective parts, dents or warps.
- (3) The model name "OPC-SX " is printed on the communications card. (See Figure 2.1.)

If you suspect the product is not working properly or if you have any questions about your product, contact the shop where you bought the product or your local Fuji branch office.



Neither a terminating connector nor an SX-bus cable comes with this communications card. Those parts that match the connection distance are necessary. (The terminating connectors that come with the CPU module of the MICREX-SX series can be used.)

1.2 Applicable Inverters

The SX-bus communications card is applicable to the following inverters and ROM version.

Table 1.1 Applicable Inverters and ROM Version

Inverter series	Inverter type	Applicable motor rating	ROM version
FRENIC-MEGA(G2)	FRN□□□G2□-□□□	All capacities	0100 and later

* The boxes □ replace alphanumeric letters depending on the nominal applied motor, enclosure, power supply voltage, etc.

To check the inverter's ROM version, use Menu #5 "Maintenance Information" on the keypad. (Refer to the instruction manual of the inverter series shown in [Table 1.1](#).)

Display on LED Monitor	Item	Description
<i>S_ '4</i>	Inverter's ROM version	Shows the inverter's ROM version as a 4-digit code.

Chapter 2 NAMES AND FUNCTIONS

2.1 Parts Names

Figure 2.1 shows the names of the parts on the SX-bus communications card.

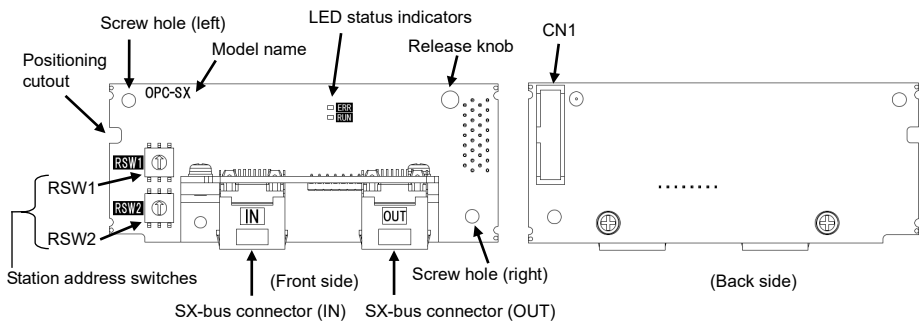


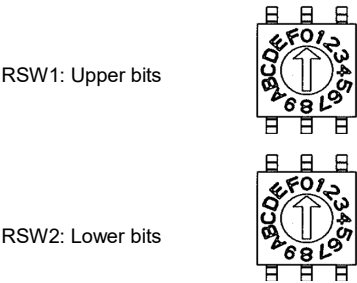
Figure 2.1 Names of Parts on SX-bus Communications Card

2.2 Station Address Switches (RSW1 and RSW2)

The station address switches on the communications card are rotary ones (RSW1 and RSW2) that are used to configure the station address of the communications card on an SX bus. The setting range is from 00 to EE in hexadecimal.

The station address currently assigned to the inverter can be checked by the function code o31. For details about o31, refer to Section 5.1.

Note The station address switches should be accessed with the inverter power OFF. If configured with the power being ON, the new station address takes effect when the inverter is restarted.



- Note 1: When two or more communications cards are used on the same SX bus, the same station address should not be double assigned.
- Note 2: Factory default: RSW1 = 0, RSW2 = 0 (Station address = 00)
- Note 3: The function code o31 displays the current station address in decimal. When configuring the station address with the station address switches, assign it in hexadecimal.

Figure 2.2 Station Address Switches (RSW1 and RSW2)

2.3 SX-bus Connectors

The SX-bus connectors (IN and OUT) are used to connect the SX-bus cable(s). For details, refer to Chapter 4 "WIRING AND CABLING."

2.4 LED Status Indicators

The communications card has two LED status indicators that indicate the operation status of the communications card as listed in Table 2.1.

Table 2.1 LED Indicators and Operation Status

LED (Color)	LED state	Meaning
RUN (Green)	ON	The SX-bus communications link is established. (If the ERR LED is also ON, a light alarm has occurred.)
	Flashing	Initializing in progress
	OFF	SX bus power OFF Inverter power OFF Inverter being reset
ERR (Red)	ON	Communications failure (A heavy alarm or light alarm has occurred.)

Chapter 3 INSTALLATION AND REMOVAL OF THIS COMMUNICATIONS CARD

⚠ WARNING ⚠

Turn OFF the power and wait for the recommended time described in an applicable inverter's instruction manual to elapse. Make sure that the charging lamp is turned OFF. Further, make sure, using a multimeter or a similar instrument, that the DC link bus voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to the safe level (+25 VDC or below).

Otherwise, an electric shock could occur.

⚠ CAUTION ⚠

- Do not use the product that is damaged or lacking parts.
Doing so could cause a fire, an accident, or injuries.
- Prevent lint, paper fibers, sawdust, dust, metallic chips, or other foreign materials from getting into the inverter and the communications card.
Otherwise, a fire or an accident might result.
- Incorrect handling in installation/removal jobs could cause a failure.
A failure might result.

3.1 Installing the Communications Card



Before mounting the communications card, perform the wiring for the main circuit terminals and control circuit terminals.

- (1) Remove the front cover from the inverter and expose the control printed circuit board (control PCB). As shown in [Figure 3.1](#), the communications card can be connected to the A-port only, out of three option connection ports (A-, B-, and C-ports) on the control PCB.



To remove the front cover, refer to the inverter's instruction manual. For inverters with the keypad enclosure, open also the keypad enclosure.

- (2) Insert connector CN1 on the back of the communications card ([Figure 2.1](#)) into the A-port (CN4) on the inverter's control PCB. Then secure the communications card with the two screws that come with the card. ([Figure 3.3](#))



Check that the positioning cutout (shown in [Figure 2.1](#)) is fitted on the tab (① in [Figure 3.2](#)) and connector CN1 is fully inserted (② in [Figure 3.2](#)). [Figure 3.3](#) shows the communications card correctly mounted.

- (3) Perform wiring to the communications card.



For details, refer to Chapter 4 "WIRING AND CABLING."

- (4) Put the front cover back into place.



To put back the front cover, refer to the inverter's instruction manual.
For inverters with the keypad enclosure, close also the keypad enclosure.

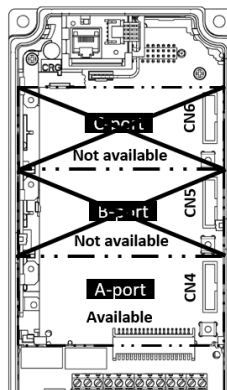
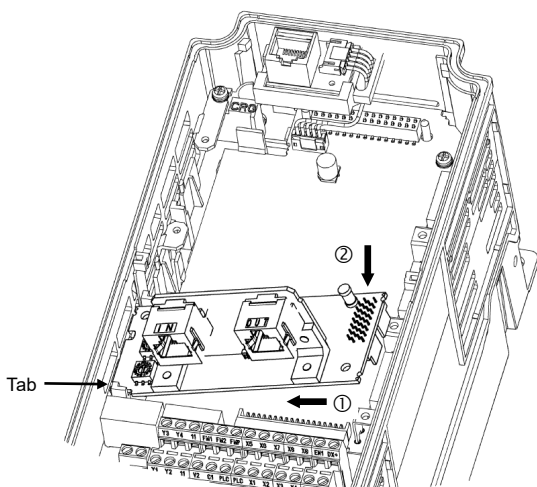


Figure 3.1 In the case of FRENIC-MEGA series



- ① Fit the positioning cutout of the communications card over the tab on the inverter to determine the mounting position.
- ② Insert connector CN1 on the communications card into the corresponding port on the inverter's control PCB.

Note: Be sure to follow the order of ① and ②. Inserting CN1 first may lead to insufficient insertion, resulting in a contact failure.

Figure 3.2 Mounting the Communications Card

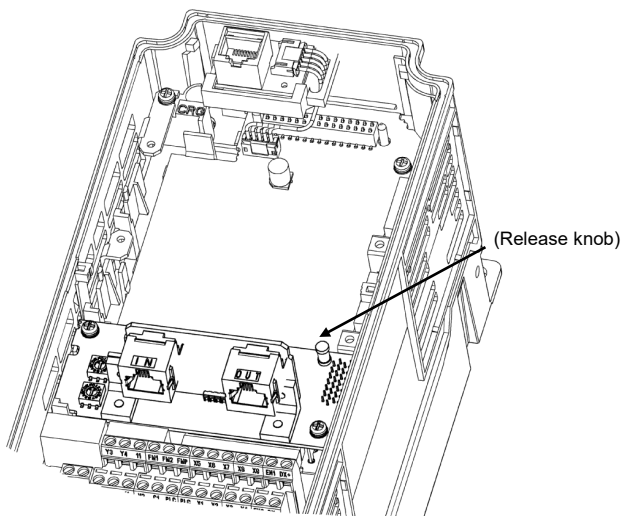


Figure 3.3 Mounting Completed

3.2 Removing the Communications Card

Remove the two screws that secure the communications card and pull the release knob (shown in [Figure 3.3](#)) to take the communications card out of the inverter.

⚠ WARNING ⚠

- Before starting wiring, or changing the switches, turn OFF the power and wait for the recommended time described in an applicable inverter's instruction manual to elapse. Make sure that the charging lamp is turned OFF.
Further, make sure, using a multimeter or a similar instrument, that the DC link bus voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to the safe level (+25 VDC or below).
- Qualified electricians should carry out wiring.

Otherwise, an electric shock could occur.

- In general, the covers of the control signal wires are not specifically designed to withstand a high voltage (i.e., reinforced insulation is not applied). Therefore, if a control signal wire comes into direct contact with a live conductor of the main circuit, the insulation of the cover might break down, which would expose the signal wire to a high voltage of the main circuit. Make sure that the control signal wires will not come into contact with live conductors of the main circuit.

Failure to observe this precaution could cause an electric shock or an accident.

⚠ CAUTION ⚠

Noise may be emitted from the inverter, motor and wires. Take appropriate measures to prevent the nearby sensors and devices from malfunctioning due to such noise.

An accident could occur.

4.1 Basic Connection Diagram

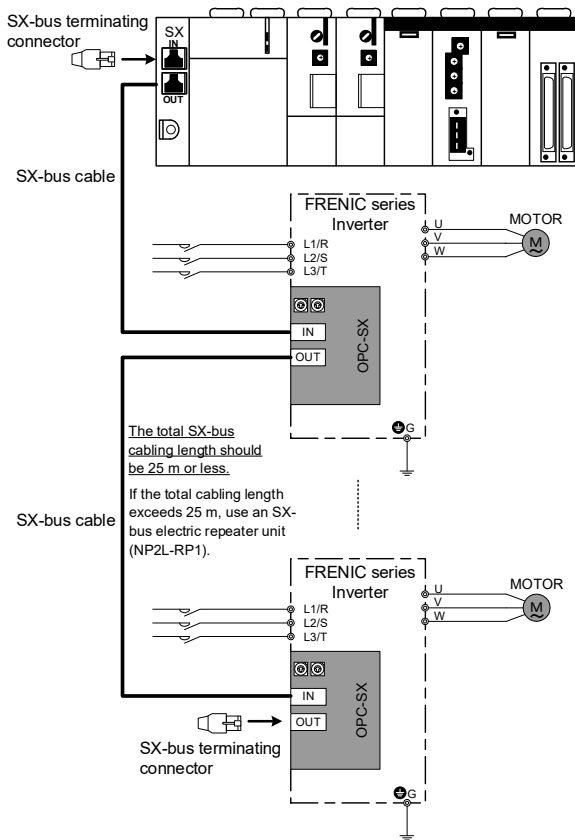


Figure 4.1 Basic Connection Diagram

Figure 4.1 shows the basic connection diagram. When connecting the communications card to an SX bus, observe the following precautions.

Precautions for SX bus connection

- (1) Be sure to use SX-bus dedicated cables.

Model: NP1C-P3 (0.3 m) to NP1C-25 (25 m)



For details about the cable specifications, refer to the MICREX-SX user's manual (Hardware version) which can be downloaded for free from our website at:

<https://www.fujielectric.com/>

- (2) Before proceeding with connection, make sure that both the MICREX-SX and the inverter are powered OFF.
- (3) Put the terminating connectors (that come with the CPU module of the MICREX-SX) in both ends of the SX bus.
- (4) One end of the SX-bus cable should be connected with the OUT SX-bus connector, and the other end, with the IN connector. The OUT-OUT or IN-IN connection does not enable communication. Route SX-bus cables so that the bending radius is at least 50 mm.
- (5) A maximum of 10 communications cards can be connected to a same SX bus. (The maximum number of cards connectable decreases depending upon the MICREX-SX system configuration.)

For details, refer to the MICREX-SX user's manual.

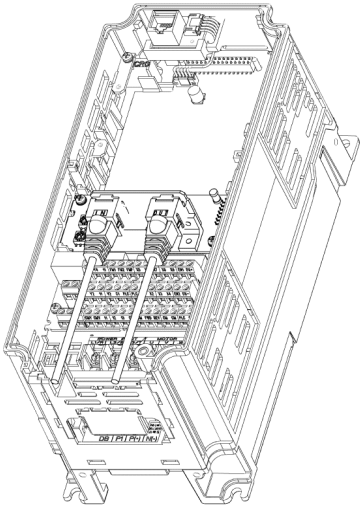


Neither a terminating connector nor an SX-bus cable comes with this communications card. Those parts that match the connection distance are necessary. (The terminating connectors that come with the CPU module of the MICREX-SX series can be used.)

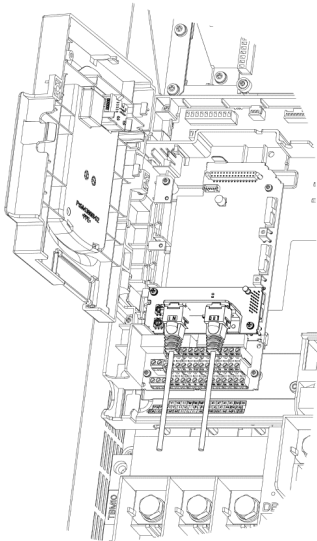
4.2 Wiring to Inverter

Note Route the SX-bus cables as far from the wiring of the main circuit as possible. Otherwise electric noise may cause malfunctions.

Note Pass the SX-bus cables between the control circuit terminal block and the front cover.



In the case of FRENIC-MEGA series without the keypad enclosure



In the case of FRENIC-MEGA series with the keypad enclosure

Figure 4.2 Examples of Wiring

Chapter 5 CONFIGURING INVERTER'S FUNCTION CODES FOR SX-BUS COMMUNICATION

5.1 Inverter's Function Codes

Before starting actual inverter operation, configure the inverter's function codes listed in [Table 5.1](#). It is recommended to configure them before starting SX-bus communication, since an SX-bus network break could occur immediately after the start of communication.

Table 5.1 Inverter's Function Code Settings Required for SX-bus Communication

Function codes	Description	Factory default	Function code data	Remarks															
o27	Select error processing for SX-bus network breaks	0	0 to 15	For details about o27 and o28, see Table 5.2.															
o28	Set the operation timer to be used in error processing for network breaks	0.0 s	0.0 to 60.0 s																
o30	Specify SX-bus communications format *	0	0: Standard format (FRN-G1) 1: Standard format (FRN-G2) 2 to 255: (Specification not allowed.)	For details about the communications format, refer to Chapter 7.															
o31	SX-bus station address	0	Do not set anything. (o31 displays the inverter's station address currently assigned by the SX bus. Even writing any data to o31 cannot change this station address.)	Refer to Section 5.3.															
y98	Select run/frequency command sources	0	Select from the following choices: <table><tr><th>y98</th><th>Frequency/Torque command source</th><th>Run command source</th></tr><tr><td>0</td><td>Inverter</td><td>Inverter</td></tr><tr><td>1</td><td>SX bus</td><td>Inverter</td></tr><tr><td>2</td><td>Inverter</td><td>SX bus</td></tr><tr><td>3</td><td>SX bus</td><td>SX bus</td></tr></table>	y98	Frequency/Torque command source	Run command source	0	Inverter	Inverter	1	SX bus	Inverter	2	Inverter	SX bus	3	SX bus	SX bus	
y98	Frequency/Torque command source	Run command source																	
0	Inverter	Inverter																	
1	SX bus	Inverter																	
2	Inverter	SX bus																	
3	SX bus	SX bus																	

* The representative type can be switched on SX bus by o30 setting value.

5.2 Error Processing for SX-bus Network Breaks

Inverter's function codes o27 and o28 define error processing that the inverter should perform when it detects an SX-bus network break, as listed in [Table 5.2](#).

If no run or frequency command via the communications link is enabled, the inverter does not issue $\mathcal{E}r\mathcal{S}$, performing no error processing.

Table 5.2 Error Processing for SX-bus Network Breaks, Defined by Function Codes o27 and o28

o27	o28	Error Processing after Detection of SX-bus Network Break	Remarks
0, 4 to 9	Invalid	Immediately coast to a stop and trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	
1	0.0 to 60.0 s	After the time specified by o28, coast to a stop and trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	
2	0.0 to 60.0 s	If the communications link is restored within the time specified by o28, ignore the communications error. If a timeout occurs, coast to a stop and trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	
3, 13 to 15	Invalid	Keep the current operation, ignoring the communications error. (No $\mathcal{E}r\mathcal{S}$ trip)	
10	Invalid	Immediately decelerate to a stop. After the stop, trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	The inverter's function code F08 specifies the deceleration time.
11	0.0 to 60.0 s	After the time specified by o28, decelerate to a stop. After the stop, trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	Same as above.
12	0.0 to 60.0 s	If the communications link is restored within the time specified by o28, ignore the communications error. If a timeout occurs, decelerate to a stop and trip with $\mathcal{E}r\mathcal{S}$.	Same as above.

5.3 o31 Display Value

o31 displays the actual station address of the communications card which is currently assigned by the connected SX bus. The actual station address may be different from the one configured by the station address switches (RSW1 and RSW2 described in Section 2.2) since the SX bus has priority over those switches.

Even writing any data to o31 from the keypad or via SX bus cannot change the actual station address or overwrite the o31 data with the written data.

When the communications card is not connected to the MICREX-SX, the o31 data does not show the actual station address.



The o31 displays the station address in decimal. When configuring the station address with the station address switches, assign it in hexadecimal.

Chapter 6 ESTABLISHING AN SX-BUS COMMUNICATIONS LINK

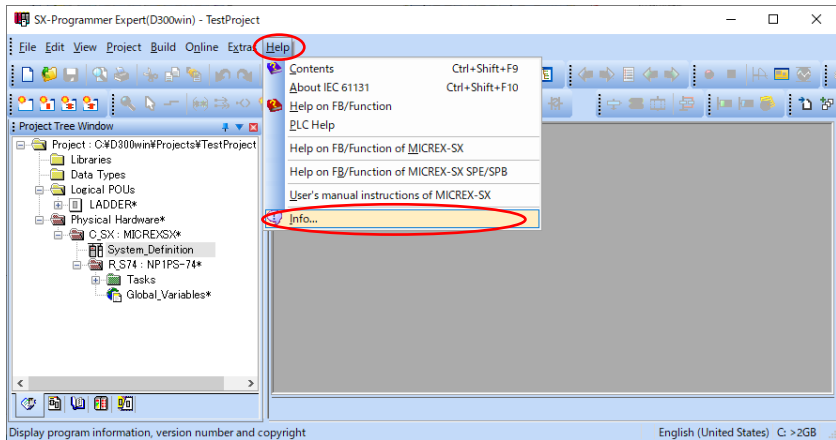
After confirming that wiring to the SX bus has been completed, establish an SX-bus communications link between the MICREX-SX and the inverter and start SX-bus communication, using the procedure given in this chapter.

-  SX-bus communication enables the MICREX-SX to issue run commands and monitor the inverter's running status. For details, refer to Chapter 7 "COMMUNICATIONS FORMAT."
-  This instruction manual contains the minimum descriptions for configuring the communications card. For details about the MICREX loader, refer to the corresponding MICREX-SX user's manuals.

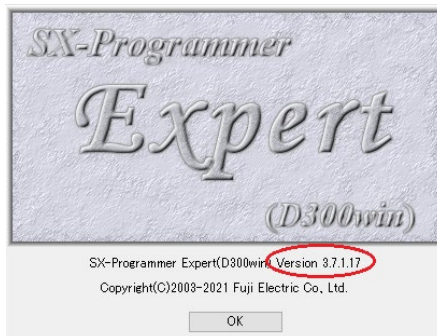
(1) Checking the version of SX-Programmer Expert (D300win)

SX-Programmer Expert (D300win) is system software for creating programs of the MICREX-SX series. Only Expert version shown below can define the FRN-G2.

Choose **Help|Info...** from the menu bar on the top screen.

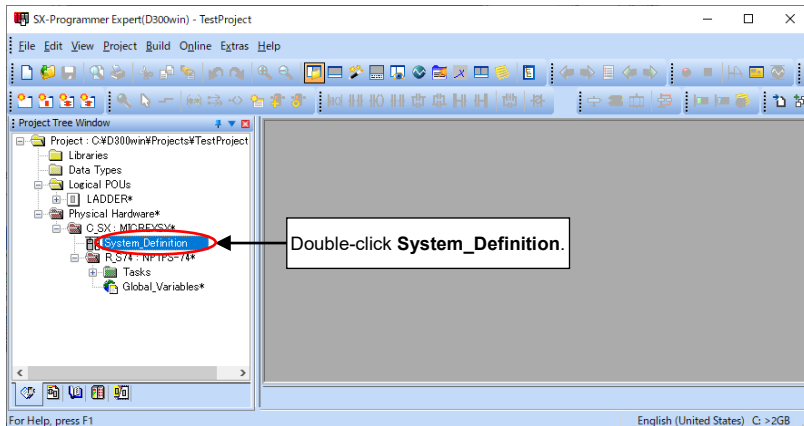


Expert version 3.7.1.17 and later *



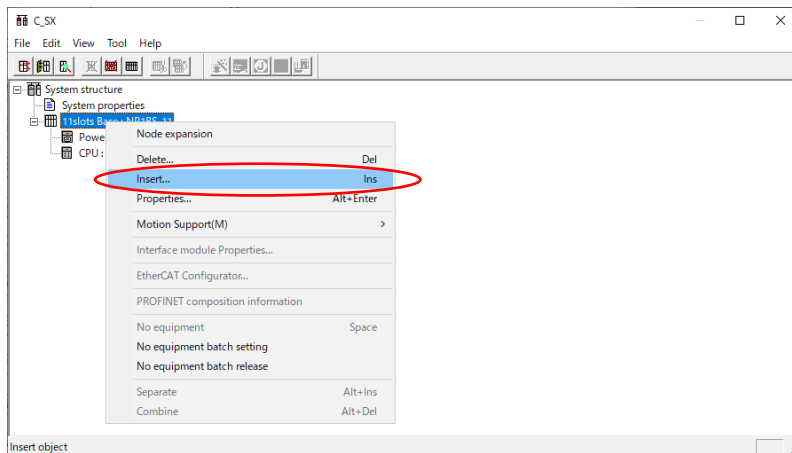
(2) Adding a module

In the project tree pane in Expert, double-click **System_Definition** under **Physical Hardware**.



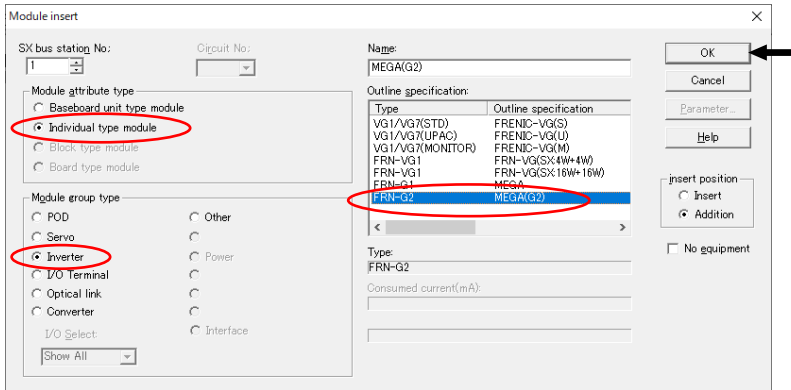
The system definition window appears as shown below.

Right-click **11 slots Base:** to display the pull-down menu and then choose **Insert**.



The **Module insert** window appears.

Select items as shown below and then click **OK**.

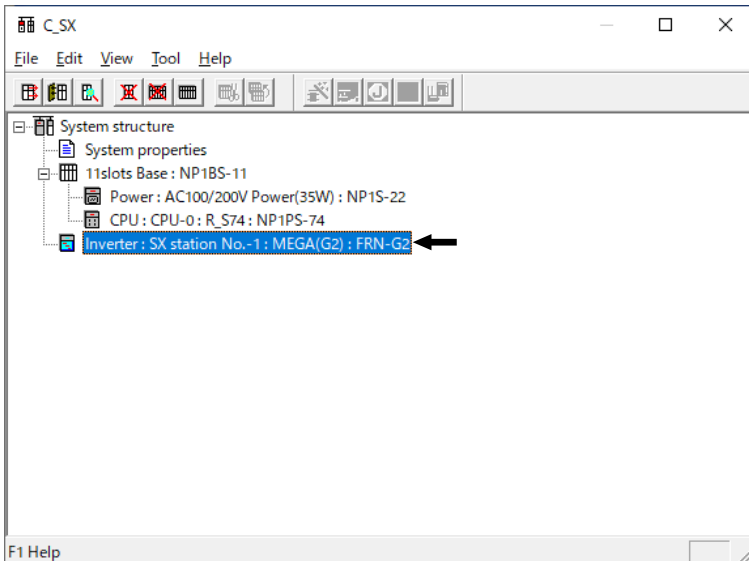


Please set o30 = 1 to connect as FRN-G2 and o30 = 0 to connect as FRN-G1.

The screen returns to the system definition window as shown below.

The following explanation is written for MEGA(FRN-G2) series.

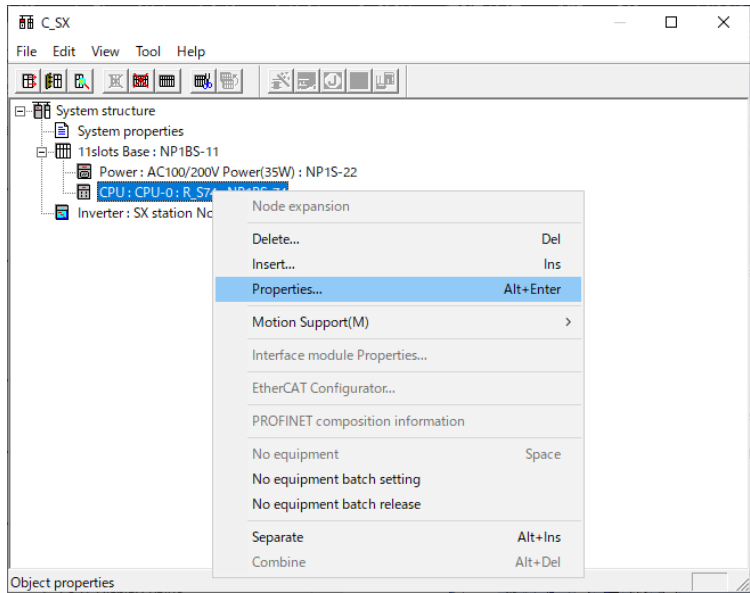
Check that the inverter FRN-G2 is registered under the System structure in the system definition tree.



(3) Configuring the I/O group

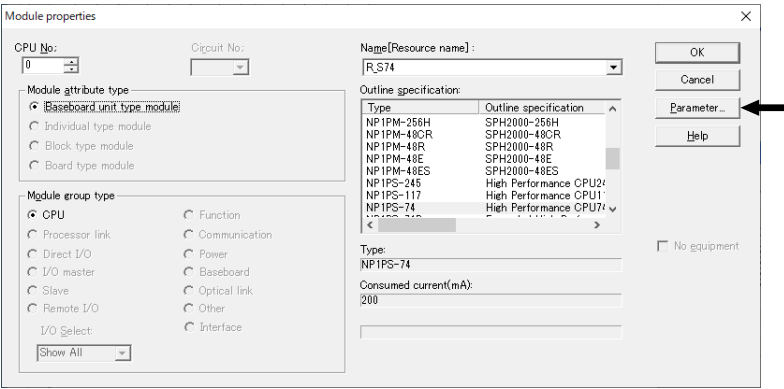
Allocate the module (inverter) in the MICREX-SX CPU. Incorrect allocation of the I/O group disables input/output control from the CPU.

In the system definition window, right-click **CPU**: to display the pull-down menu and then choose **Properties....**



The **Module properties** window appears as shown below.

Click **Parameters....**

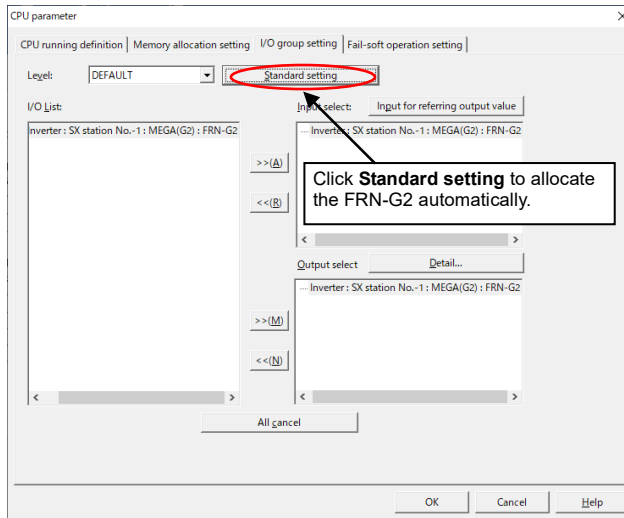


The **CPU parameters** window appears.

Double-click the **I/O group setting** tab to display the window shown below.

Click **Standard setting**, and the FRN-G2 is automatically allocated to the Input and Output.

Note: In a multi-processor system, if an individual CPU module has a different control target, configure the I/O group for an individual CPU.



(4) Making a fail-soft operation setting (degenerate setting).

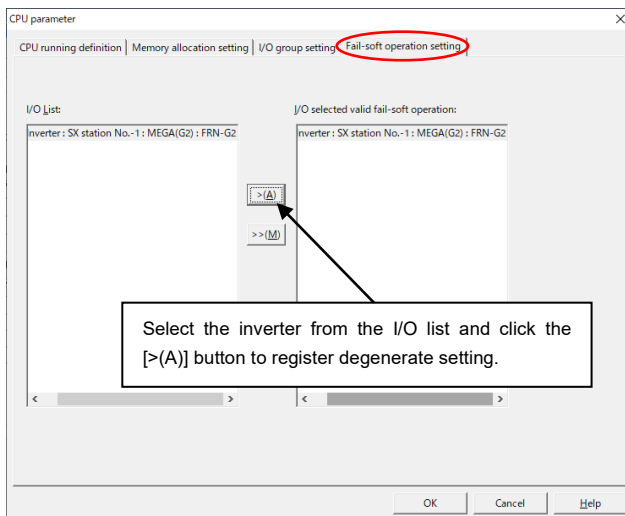
The SX bus option supports the degenerate and degenerate system start-up operations. Each operation has restrictions including the degenerated condition and system settings. For the details, refer to the user's manual (reference) of each MICREX-SX series product.

The following explains the degenerate setting and degenerate system start-up setting. These settings are not required if the degenerate setting and degenerate system start-up operations are not necessary.

① Degenerate Setting

With the degenerate setting enabled, even when an inverter error occurs and the inverter stops, other normal module can continue operation.

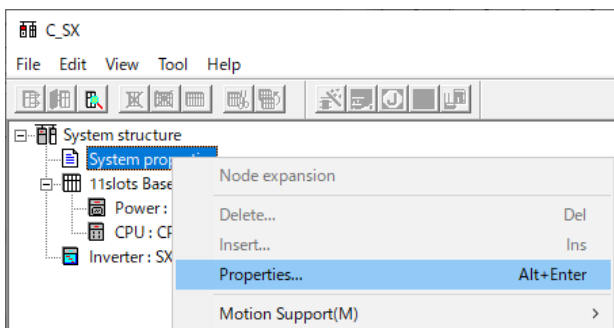
Open the [CPU Parameter] dialog box, and click the [Fail-soft operation setting] tab.



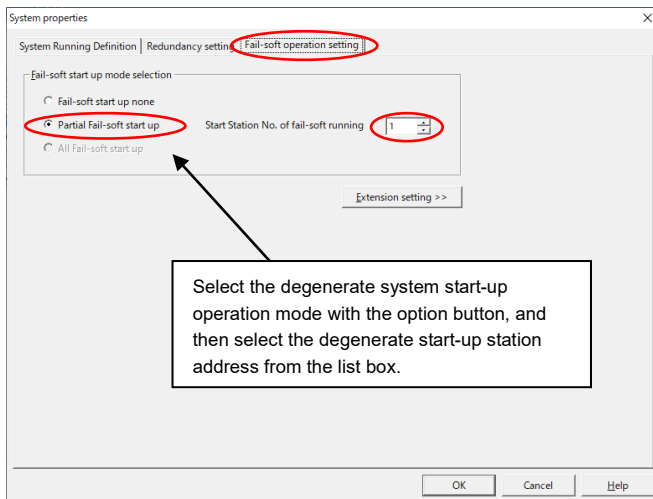
② Degenerate System Start-up Setting

With the degenerate system start-up setting enabled, when the SX bus system launches with the inverter powered off, the system will start up after the configuration check standby time, excluding the inverter, in a light alarm state.

In the system definition window, right-click **System properties**: to display the pull-down menu and then choose **Properties...**



In the [System Properties] dialog box, click the [Fail-soft operation setting] tab.



- (5) Configuring the station address switches (RSW1 and RSW2) on the communications card (Refer to Section 2.2).

Before accessing the station address switches, make sure that the inverter power is OFF.

Use the station address switches to configure the station address of the SX-bus communications card. The station address should be the one that has been registered by Expert.

Setting the station address to 00h automatically assigns a station address.

- (6) Turning the inverter ON and configuring the inverter's function codes.

- Select the communications format using the inverter's function code o30.
- Configure the inverter's function codes o27, o28, and y98, if necessary.

For details about the communications format, refer to Chapter 7 "COMMUNICATIONS FORMAT."

- (7) Power ON the MICREX-SX, write a project, and then send an SX-bus connection request to the inverter.

For details about how to send a connection request from the MICREX-SX, refer to the MICREX-SX user's manual.

- (8) Starting data exchange in SX-bus communication

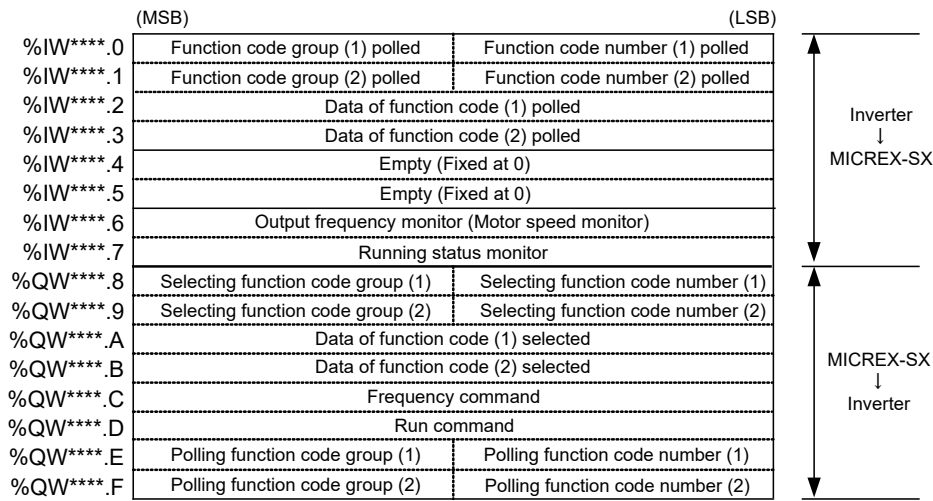
In response to the connection request from the MICREX-SX, the SX-bus communications link will be established if the MICREX-SX and the SX-bus communications card have been properly configured and wiring between them is correct.

The MICREX-SX exchanges data with the inverter in accordance with the communications format selected, making it possible to control the inverter.

When the error LED on the MICREX-SX CPU is ON, no SX-bus communication is possible.

Chapter 7 COMMUNICATIONS FORMAT

7.1 Data Allocation in the SX-bus I/O Area of the Communications Format



7.2 Details of Communications Format

Standard format: o30 = 0 (factory default), o30 = 1

Inverter → MICREX-SX

MSB															LSB	
Word	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Function code group (1) polled								Function code number (1) polled							
1	Function code group (2) polled								Function code number (2) polled							
2	Data of function code (1) polled															
3	Data of function code (2) polled															
4	Empty (Fixed at 0)															
5	Empty (Fixed at 0)															
6	Output frequency monitor (100% = 20000 p.u.)															
7	BUSY	0	0	R/L	ALM	DEC	ACC	IL	VL	SX	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD

(Each item is ON when its data is "1")

- Function code group (1) polled : Group of function code (1) read, under monitoring
 Function code number (1) polled : Number of function code (1) read, under monitoring
 Function code group (2) polled : Group of function code (2) read, under monitoring
 Function code number (2) polled : Number of function code (2) read, under monitoring
 Data of function code (1) polled : Data of function code (1) read, under monitoring
 Data of function code (2) polled : Data of function code (2) read, under monitoring
 Output frequency monitor : Output frequency under monitoring, assuming that the maximum frequency (e.g., F03) is 20000 (=100%)

- FWD : Running forward
 REV : Running reverse
 EXT : During DC braking or pre-exciting
 INT : Inverter shutdown
 BRK : Braking
 NUV : DC link bus voltage established
 SX : Torque limiting
 VL : Output voltage limiting
 IL : Output current limiting
 ACC : During acceleration
 DEC : During deceleration
 ALM : Alarm relay output
 R/L : Link enabled/disabled (When either one of run and frequency commands can be specified via the communications card, the link becomes enabled and the R/L is turned ON.)
 BUSY : Selecting
 (The BUSY signal also indicates selecting via a communications link other than the SX bus.)

 For details about how to configure function code groups and numbers, refer to Section 7.3 "Configuring Inverter's Function Codes."

 In this manual, polling means the master's reading out from the inverter, and the selecting, the master's writing into the inverter.

MSB															LSB	
Word	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8	Selecting function code group (1)								Selecting function code number (1)							
9	Selecting function code group (2)								Selecting function code number (2)							
10	Data of function code (1) selected															
11	Data of function code (2) selected															
12	Frequency command (100% = 20000 p.u.)															
13	RST	XR	XF	-	-	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
14	Polling function code group (1)								Polling function code number (1)							
15	Polling function code group (2)								Polling function code number (2)							

Selecting function code group (1) : Group of function code (1) for writing

Selecting function code number (1) : Number of function code (1) for writing

Selecting function code group (2) : Group of function code (2) for writing

Selecting function code number (2) : Number of function code (2) for writing

Data of function code (1) selected : Data of function code (1) to be written

Data of function code (2) selected : Data of function code (2) to be written

Frequency command : Frequency command to be specified, assuming that the maximum frequency (e.g., F03) is 20000 (=100%)

$$\text{Frequency command [p.u.]} = \frac{\text{Frequency command [Hz]}}{\text{Maximum frequency (F03) [Hz]}} \times 20000$$

FWD : Run forward command

REV : Run reverse command

X1 to X9 : General-purpose input (whose functions are specified by E01 to E09)

XF : General-purpose input (whose function is specified by E98)

XR : General-purpose input (whose function is specified by E99)

RST : Reset signal (Turning RST from "1" to "0" releases an inverter alarm.)
(This data should be "0" in ordinary operation.)

Polling function code group (1) : Group of function code (1) to be read

Polling function code number (1) : Number of function code (1) to be read

Polling function code group (2) : Group of function code (2) to be read

Polling function code number (2) : Number of function code (2) to be read



For details about how to configure function code groups and numbers, refer to Section 7.3 "Configuring Inverter's Function Codes."



Inverter's function code settings are subjected to the data formats of individual function codes. For details about the data format, refer to the RS-485 Communication User's Manual, Chapter 5, Section 5.2 "Data Formats."



- Whether selecting has been completed correctly should be checked by polling the same function code.
- The RST signal received via the communications card cannot be checked in "I/O Checking" on the keypad.

7.3 Configuring Inverter's Function Codes

Configure a function code by specifying the function code group in upper 8 bits and the function code number in lower 8 bits as shown below.

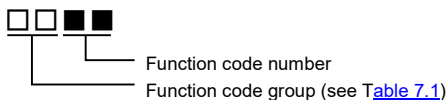


Table 7.1 Function Code Group Conversion Table

Function Code Group	Group Code		Function Code Name	Function Code Group	Group Code		Function Code Name
S	2	02 _H	Command/function data	W2	24	18 _H	Monitor data 2
M	3	03 _H	Monitored data	W3	25	19 _H	Monitor data 2
F	4	04 _H	Fundamental functions	X1	26	1A _H	Alarm data
E	5	05 _H	Terminal functions	X2	27	1B _H	Reserved
C	6	06 _H	Control functions	Z1	28	1C _H	Reserved
P	7	07 _H	Motor 1 parameters	K	29	1D _H	Keypad functions
H	8	08 _H	High performance functions	T	30	1E _H	Schedule operation functions
A	9	09 _H	Motor 2 / Speed Regulator 2 parameters	E1	31	1F _H	Reserved
o	10	0A _H	Optional functions	H1	32	20 _H	High performance functions
L	11	0B _H	Application specific functions	o1	33	21 _H	Optional functions
r	12	0C _H	Motor 4 / Speed Regulator 4 parameters	U1	34	22 _H	Customizable logic functions
U	13	0D _H	Customizable logic functions	M1	35	23 _H	Monitor data
J	14	0E _H	Application functions	J1	36	24 _H	Application functions
y	15	0F _H	Link functions	J2	37	25 _H	Application functions
W	16	10 _H	Monitor data	J3	38	26 _H	Application functions
X	17	11 _H	Alarm data	J4	39	27 _H	Application functions
Z	18	12 _H	Alarm data 2	J5	40	28 _H	Application functions
b	19	13 _H	Motor 3 / Speed Regulator 3 parameters	J6	41	29 _H	Application functions
d	20	14 _H	Application functions 2	d1	42	2A _H	Application functions 2
W1	23	17 _H	Monitor data 2	d2	55	37 _H	Application functions 2

Note If polling or selecting is performed for a function code group other than the above, the operation is not guaranteed.

Example: For M26: M ⇒ 0000 0011 (binary)
 26 ⇒ 0001 1010 (binary) } "0000 0011 0001 1010"

7.4 Example of Communication Data

This section shows an example of communication data in the standard format (factory default). The example assumes that the maximum frequency is 60 Hz (F03 = 60) and the number of poles is 4 (P01 = 4).

(44) Example of operation pattern

Figure 7.1 shows an example of an inverter’s operation pattern. To drive the inverter according to this operation pattern, the communication data should be as shown in item (2) below.

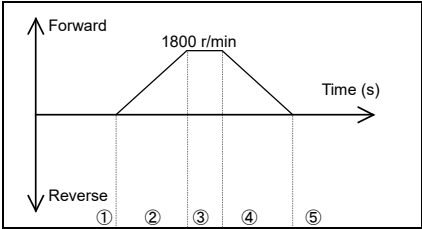


Figure 7.1 Operation Pattern

(2) Communication data (in hexadecimal)

- ①

Response: Being stopped

Inverter ready
- Commands:

Run command OFF

Speed command 1800 r/min

(30 Hz = 10000 p.u. = 2710h)

IW****.0	00 00	QW****.8	00 00
IW****.1	00 00	QW****.9	00 00
IW****.2	00 00	QW****.10	00 00
IW****.3	00 00	QW****.11	00 00
IW****.4	00 00	QW****.12	27 10
IW****.5	00 00	QW****.13	00 00
IW****.6	00 00	QW****.14	00 00
IW****.7	10 28	QW****.15	00 00

- ②

Response: Running forward

during acceleration

Output speed increasing
- Commands:

Run forward command

Speed command 1800 r/min

(= 2710h)

IW****.0	00 00	QW****.8	00 00
IW****.1	00 00	QW****.9	00 00
IW****.2	00 00	QW****.10	00 00
IW****.3	00 00	QW****.11	00 00
IW****.4	00 00	QW****.12	27 10
IW****.5	00 00	QW****.13	00 01
IW****.6	** **	QW****.14	00 00
IW****.7	12 21	QW****.15	00 00

Note: Asterisks (****) denote the station address of the SX-bus communications card.

- ③ Response: Running forward
Arrived at the reference speed

Commands:
Run forward command
Speed command 1800 r/min
(= 2710h)

IW****.0	00 00	QW****.8	00 00
IW****.1	00 00	QW****.9	00 00
IW****.2	00 00	QW****.10	00 00
IW****.3	00 00	QW****.11	00 00
IW****.4	00 00	QW****.12	27 10
IW****.5	00 00	QW****.13	00 01
IW****.6	** **	QW****.14	00 00
IW****.7	10 21	QW****.15	00 00

- ④ Response: Running forward
during deceleration
Output speed decreasing

Commands:
Run command OFF
Speed command 1800 r/min
(= 2710h)

IW****.0	00 00	QW****.8	00 00
IW****.1	00 00	QW****.9	00 00
IW****.2	00 00	QW****.10	00 00
IW****.3	00 00	QW****.11	00 00
IW****.4	00 00	QW****.12	27 10
IW****.5	00 00	QW****.13	00 00
IW****.6	** **	QW****.14	00 00
IW****.7	14 21	QW****.15	00 00

- ⑤ Response: Being stopped
Inverter ready

Command:
Run command OFF
Change the speed command
to 300 r/min.
(1667 p.u. = 0683h)

IW****.0	00 00	QW****.8	00 00
IW****.1	00 00	QW****.9	00 00
IW****.2	00 00	QW****.10	00 00
IW****.3	00 00	QW****.11	00 00
IW****.4	00 00	QW****.12	06 83
IW****.5	00 00	QW****.13	00 00
IW****.6	00 00	QW****.14	00 00
IW****.7	30 28	QW****.15	00 00

Note: Asterisks (****) denote the station address of the SX-bus communications card.

Chapter 8 LIST OF INVERTER ALARM CODES

Through SX bus, the MICREX-SX can monitor the information on alarms that have occurred in the inverter. Their alarm codes are stored in the inverter's communication-dedicated function codes M16 to M19 (latest, last, 2nd last, and 3rd last alarm codes), as listed below.

Table 8.1 Alarm Codes

Alarm codes in M16 to M19	Description		Alarm codes in M16 to M19	Description	
0 (00 _H)	No alarm	---	33 (21 _H)	CPU error	Er3
1 (01 _H)	Overcurrent (during acceleration)	OL1	34 (22 _H)	Option communications error (Communications card hardware error)	Er4
2 (02 _H)	Overcurrent (during deceleration)	OL2	35 (23 _H)	Option error (SX-bus communications error)	Er5
3 (03 _H)	Overcurrent (during running at constant speed)	OL3	36 (24 _H)	Operation protection	Er6
5 (05 _H)	Grounding fault	EF	37 (25 _H)	Tuning error	Er7
6 (06 _H)	Overvoltage (during acceleration)	OU1	38 (26 _H)	RS-485 communications error (COM port 1)	Er8
7 (07 _H)	Overvoltage (during deceleration)	OU2	42 (2A _H)	Out-of-step detection	Er d
8 (08 _H)	Overvoltage (during running at constant speed or stopped)	OU3	43 (2B _H)	Motor selection failure	Er l
10 (0A _H)	Undervoltage	UV	44 (2C _H)	Overload of motor 3	OL3
11 (0B _H)	Input phase loss	LI n	45 (2D _H)	Overload of motor 4	OL4
14 (0E _H)	Fuse blown	FUS	46 (2E _H)	Output phase loss	OPt
16 (10 _H)	Charging circuit fault	PbF	47 (2F _H)	Speed mismatch (Excessive speed deviation)	ErE
17 (11 _H)	Heat sink overheat	OH1	50 (32 _H)	Magnetic pole position detection error	ErL
18 (12 _H)	External alarm	OH2	51 (33 _H)	Data saving error during undervoltage	ErF
19 (13 _H)	Inverter internal overheat	OH3	52 (34 _H)	Excessive positioning deviation	dU
20 (14 _H)	Motor protection (PTC/NTC thermistor)	OH4	53 (35 _H)	RS-485 communications error (COM port 2)	ErP
22 (16 _H)	Braking resistor overheat	dbH	54 (36 _H)	Hardware error	ErH
23 (17 _H)	Overload of motor 1	OL1	56 (38 _H)	Positioning control error	Er o
24 (18 _H)	Overload of motor 2	OL2	57 (39 _H)	STO input (EN1,EN2) circuit failure	ELF
25 (19 _H)	Inverter overload	OLU	58 (3A _H)	Current input terminal disconnect detection	LoF
27 (1B _H)	Overspeed	OS	59 (3B _H)	Braking transistor failure	dbR
28 (1C _H)	PG wire disconnection	PG	65 (41 _H)	Customizable logic error	ELl
29 (1D _H)	NTC thermistor wire disconnection	nrb	66 (42 _H)	PID1 feedback error	PY1
31 (1F _H)	Memory error	Er1	67 (43 _H)	PID2 feedback error	PY2
32 (20 _H)	Keypad communications error	ErL2	68 (44 _H)	USB communications error	ErU

Table 8.1 Alarm Codes(continued)

Alarm codes in M16 to M19	Description		Alarm codes in M16 to M19	Description	
70 (46 _H)	Charging resistor overheat	CHS	121 (79 _H)	User-defined alarm 1	LR1
81 (51 _H)	Drought protection	Pdr	122 (7A _H)	User-defined alarm 2	LR2
82 (52 _H)	Control of maximum starts per hour	rod	123 (7B _H)	User-defined alarm 3	LR3
83 (53 _H)	End of curve protection	PdL	124 (7C _H)	User-defined alarm 4	LR4
84 (54 _H)	Anti jam	rLo	125 (7D _H)	User-defined alarm 5	LR5
85 (55 _H)	Filter clogging error	FdL	250 (FA _H)	Low battery	Lab
91 (5B _H)	Feedback error (Exterior PID1)	PUR	251 (FB _H)	Time information loss	dLl
92 (5C _H)	Feedback error (Exterior PID2)	PUB	252 (FC _H)	Forced operation	Fod
93 (5D _H)	Feedback error (Exterior PID3)	FRL	253 (FD _H)	Password protection	LoP
100 (64 _H)	DC fan locked	PUR	254 (FE _H)	Mock alarm	Lrr

Chapter 9 PROTECTIVE FUNCTIONS

If the inverter judges that any error relating to the SX-bus communications card has occurred, it trips with $\mathcal{E}r\ 4$ or $\mathcal{E}r\ 5$ displayed. If this happens, check the communications card following the instructions below.

Option communications error (Communications card hardware error) ($\mathcal{E}r\ 4$)

Problem A communications error occurred between the SX-bus communications card and the inverter.

Possible Causes	What to Check and Suggested Measures
(1) There was a problem with the connection between the communications card and the inverter.	Check whether the connector on the communications card is properly engaged with that on the inverter. → Reload the communications card into the inverter.
(2) Strong electrical noise.	Check whether appropriate noise control measures have been implemented (e.g. correct grounding and routing of signal wires, communications cables, and main circuit wires). → Implement noise control measures.
(3) More than one communications card of the same type is mounted.	Check the type of the communications cards mounted on the inverter. → Mount only one communications card of the same type on the inverter.
(4) More than one communications card of different types is mounted.	Check whether any other type of the communications card (e.g., DeviceNet) is mounted. → Mount only one communications card on the inverter.
(5) The B-port has an option card other than the relay output interface card.	Check the option card connected to the B-port. → Do not connect any option card other than the relay output interface card to the B-port when the SX-bus communications card is mounted on the inverter.

Option error (SX-bus communications error) ($\mathcal{E}r\ 5$)

Problem An error detected by the communications card.

Possible Causes	What to Check and Suggested Measures
(1) Mismatch of SX-bus station address.	Check whether the station address specified on the SX-bus communications card matches with the one specified at the MICREX-SX. → Configure the station address of the SX-bus communications card properly using the station address switches (RSW1 and RSW2).
(2) SX-bus data area double assigned.	Check whether the SX-bus station address is double assigned by any other device on the same SX bus. → Review the SX-bus station address settings. For details, refer to the MICREX-SX user's manual.
(3) Incorrect wiring of SX-bus cable.	Check the cable specifications and wiring. → Replace the cable if broken and correct the wiring.
(4) Strong electrical noise.	Check whether appropriate noise control measures have been implemented (e.g. correct grounding and routing of signal wires, communications cables, and main circuit wires). → Implement noise control measures.
(5) Improper terminating connector.	Check whether the terminating connector is mounted as specified. → Mount the terminating connector as specified.
(6) Error that has occurred in any other option card.	Find out the option card causing an error. → Refer to the instruction manual of the option card that has caused $\mathcal{E}r\ 5$.

Chapter 10 SPECIFICATIONS

10.1 General Specifications

Table 10.1 lists the environmental requirements for the communications card. For the items not covered in this section, the specifications of the inverter itself apply.

Table 10.1 Environmental Requirements

Item	Specifications
Site location	Refer to an applicable inverter's instruction manual.
Relative humidity	5 to 95% (No condensation)
Atmosphere	The inverter must not be exposed to dust, direct sunlight, corrosive gases, flammable gases, oil mist, vapor or water drops. Pollution degree 2 (IEC60664-1) (Note) The atmosphere can contain a small amount of salt. (0.01 mg/cm ² or less per year) The inverter must not be subjected to sudden changes in temperature that will cause condensation to form.
Altitude	1,000 m max.
Atmospheric pressure	86 to 106 kPa

(Note) Do not install the inverter in an environment where it may be exposed to lint, cotton waste or moist dust or dirt which will clog the heat sink of the inverter. If the inverter is to be used in such an environment, install it in a dustproof panel of your system.

10.2 SX-bus Specifications

Table 10.2 lists the SX-bus specifications for this communications card. For the items not covered in this section, the specifications of the SX bus apply.

Table 10.2 SX-bus Specifications

Item		Specifications
Name		SX-bus communications card
Model name		OPC-SX
Applicable inverters		Refer to " 1.2 Applicable Inverters "
Applicable controller		MICREX-SX series
Transmission specifications		SX-bus slave I/O transmission
Number of words occupied in transmission		Total of 16 words (MICREX-SX → Inverter: 8W, Inverter → MICREX-SX: 8W)
SX-bus cable		NP1C-P3 (0.3 m) to NP1C-25 (25 m)
Total cabling length		25 m (If the total cabling length exceeds 25 m, use an SX-bus electric repeater unit (NP2L-RP1).)
Number of units connectable		Max. 10 units
Transmission speed		25 Mbps
Operation	Data updating interval	Min. 1.5 ms
	Run command	Run forward and reverse commands, Alarm reset command, X1 to X9, XF, and XR commands
	Reference frequency, Output frequency monitor	Reference frequency $\times$ 20000 $\div$ Maximum frequency (F03) → 16-bit data
	Running status monitor	The following signals can be monitored: Running forward, Running reverse, During DC braking, Inverter shutdown, Braking, DC link bus voltage established, Torque limiting, Output voltage limiting, Output current limiting, During acceleration, During deceleration, Alarm relay output, Link enabled/disabled, and Data writing in progress
	Function codes	Able to read and write data from/to major function codes.
	Recovery from SX-bus network breaks	o27 defines error processing that the inverter should perform when it detects an SX-bus network break. If the inverter causes an alarm due to the error processing selected, removing the alarm factor and issuing a Reset command resumes the inverter operation.
	Checking alarms	Able to check the alarm contents using M, X, and Z function codes.
Protective functions		$\mathcal{E}r\ 4$: Option communications error (Communications card hardware error) $\mathcal{E}r\ 5$: Option error (SX-bus communications error)

SX バス通信カード / SX-bus Communications Card " OPC-SX "

取扱説明書 / Instruction Manual

First Edition, August 2021

Second Edition, January 2022

Fuji Electric Co., Ltd.

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がございましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

The purpose of this manual is to provide accurate information in the handling, setting up and operating of the SX-bus Communications Card for the FRENIC series of inverters. Please feel free to send your comments regarding any errors or omissions you may have found, or any suggestions you may have for generally improving the manual.

In no event will Fuji Electric Co., Ltd. be liable for any direct or indirect damages resulting from the application of the information in this manual.

富士電機株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号
(ゲートシティ大崎イーストタワー)

URL <https://www.fujielectric.co.jp/>

Fuji Electric Co., Ltd.

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome,
Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan

URL <https://www.fujielectric.com/>
