



PROFIBUS-DP 通信カード PROFIBUS-DP Communications Card "OPC-PDP3"

日本語

ENGLISH

Copyright © 2016 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

PROFIBUS-DP 通信カードをお買い上げいただき誠にありがとうございます。

この取扱説明書は、PROFIBUS-DP マスタと当社インバータを PROFIBUS-DP で接続する用途でご利用頂くためのものです。この通信カードをインバータに取り付けることで、PLC やパソコンなどの PROFIBUS-DP マスタ機器と接続し、運転指令・周波数指令・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。

本通信カードの特徴を以下に示します。

- PROFIBUS バージョン : DP-V0 対応
- 通信速度 : 9.6Kbit/s～12Mbit/s
- 最大ケーブル長 : 100m (12Mbit/s)～1200m (9.6Kbit/s)
- プロファイル : PROFIDrive V2 準拠
- インバータが持つ全機能コードを読み書き可能

この取扱説明書にはインバータ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、この説明書とインバータ本体の取扱説明書、および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-PDP3 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
- ・ インバータ取扱説明書
- ・ インバータユーザーズマニュアル
- ・ PROFIBUS 通信カード「OPC-PDP3」対応インバータ

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。

この取扱説明書に記載している図、端子の有無、機能コード、アラームコード等は対象インバータによって異なる場合があります。

⚠ 注意

- この取扱説明書を読み、理解したうえで、PROFIBUS-DP 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、PROFIBUS-DP 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 	
- インバータの電源を遮断して、インバータ本体の取扱説明書に記載された時間を経過してから行ってください。更にタッチパネルLEDの消灯を確認し、テスター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。周辺のセンサー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 ⚠

- ・インバータの電源を遮断して、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行ってください。更にタッチパネル LED の消灯を確認し、テスター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、インバータ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
■ 安全上のご注意	2
第 1 章 ご使用のまえに	5
1.1 現品の確認	5
1.2 適応インバータ	5
第 2 章 各部の名称と機能	6
2.1 通信カードの外観	6
2.2 端子台 (TERM1)	6
2.3 終端抵抗スイッチ (SW3)	7
2.4 アドレススイッチ (SW1, SW2)	7
2.5 通信速度 (ボーレート) の設定	8
2.6 LED インジケータ	8
第 3 章 取付け方法	9
第 4 章 配線	10
4.1 基本接続図	10
4.2 PROFIBUS 端子台の配線	11
第 5 章 インバータ機能コードの設定	12
第 6 章 PROFIBUS 通信接続までの手順説明	14
第 7 章 インバータを運転する簡単手順	15
7.1 事前の設定	15
7.2 運転時の実際のデータやりとり例	15
第 8 章 PROFIBUS プロファイルの詳細説明	19
8.1 サポートする PPO の説明	19
8.2 PCD の説明	21
8.3 PCV の説明	26
第 9 章 PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択	34
第 10 章 All 0 データ受信時の動作選択	35
第 11 章 アラームコード一覧	36
第 12 章 トラブルシューティング	37
第 13 章 仕様	38
13.1 使用環境	38
13.2 PROFIBUS-DP 通信仕様	38

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。

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。

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。

通信カード上に形式「OPC-PDP3」が印刷されていることを確認してください。(図 1.1 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。

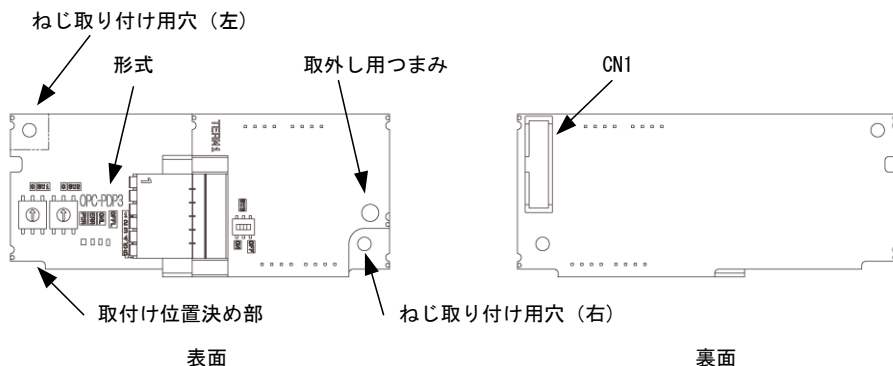


図 1.1 各部名称

1.2 適応インバータ

本通信カードを使用可能なインバータは、下記の取扱説明書を参照ください。

- ・ PROFIBUS 通信カード「OPC-PDP3」適応インバータ : INR-SI47-1890-JE

第 2 章 各部の名称と機能

2.1 通信カードの外観

本通信カードの外観および主要部品をそれぞれ、図 2.1 および表 2.1 に示します。

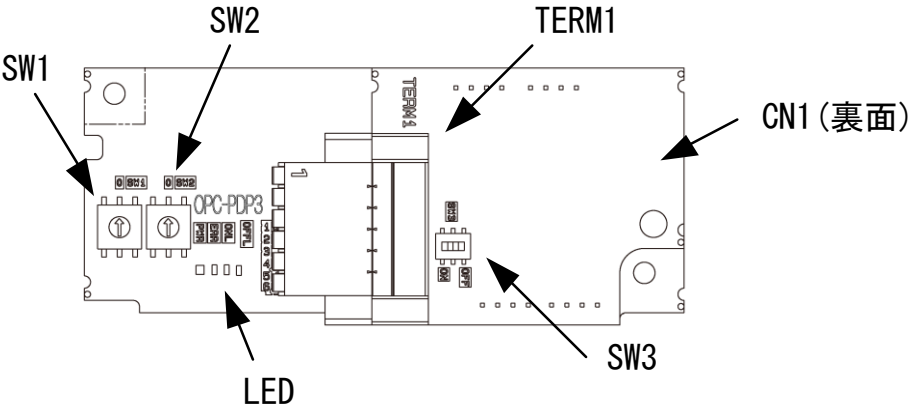


図 2.1 OPC-PDP3 の外観

表 2.1 主要部品の説明

部品	説明
TERM1	PROFIBUS 端子台コネクタ (3.5mm ピッチ) (2.2 項を参照)
CN1	通信カード—インバータ本体の接続コネクタ
SW1, SW2	アドレススイッチ (2.4 項を参照)
SW3	終端抵抗 ON/OFF スイッチ (2.3 項を参照)
LED	状態表示 LED インジケータ (PWR, ERR, ONL, OFFL) (2.6 項を参照)

2.2 端子台 (TERM1)

着脱可能な 6 ピン端子台を使用しており、端子台のピン配置は下の表 2.2 のとおりです。
適合する端子台コネクタはフェニックスコンタクト製 TFMC1.5/6-STF-3.5 です。(図 2.2)

📖 TFMC1.5/6-STF-3.5 の詳細についてはフェニックスコンタクト社ホームページ
(<http://www.phoenixcontact.co.jp>)を参照してください。

TERM1 への配線については、「4.2 (3) PROFIBUS 端子台コネクタ (TERM1) への配線」を参照してください。

表 2.2 端子台のピン配置

端子番号	端子名称	説明
1	Shield	ケーブルのシールド接続端子
2	GND / CNTR-N	使用しません / リピータの制御信号—側
3	+5V	使用しません
4	A-Line	伝送データのマイナス側 (緑電線)
5	B-Line	伝送データのプラス側 (赤電線)
6	CNTR-P	リピータの制御信号+側 (方向制御)

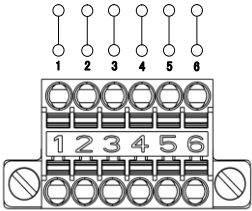


図 2.2 PROFIBUS 端子台

2.3 終端抵抗スイッチ (SW3)

PROFIBUS-DP ネットワークの両端には終端抵抗が必要です。通信カードが PROFIBUS-DP ネットワークのどちらか一端に取り付けられる場合は、このスイッチを ON することで内蔵の終端抵抗が接続されます。

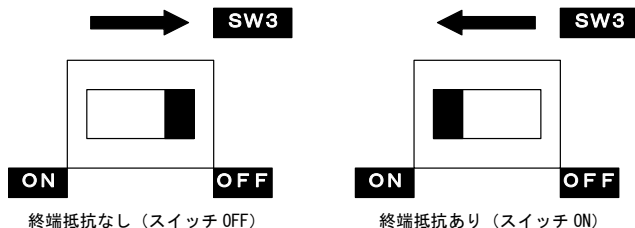


図 2.3 終端抵抗 ON/OFF スwitchの設定

2.4 アドレススイッチ (SW1, SW2)

PROFIBUS-DP 通信上のノードアドレス (局番) を設定するロータリスイッチです。10 進数で 0~99 まで設定可能です。通信カード上の SW1 が十の位、SW2 が一の位の設定を行います。

なお、ノードアドレスはインバータ機能コード o31 でも設定可能です (10 進数で 0~125 まで設定可能)。

例 1: ノードアドレス 27 を設定する場合 (アドレススイッチで設定)

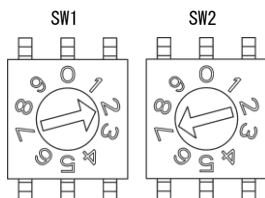


図 2.4 アドレススイッチの設定例 1

1. インバータの電源 OFF 状態で、SW1 の設定を“2”にします。SW2 の設定を“7”にします。
2. インバータの電源を ON すると、アドレス設定完了です。

例 2: ノードアドレス 125 を設定する場合 (インバータ機能コードで設定)

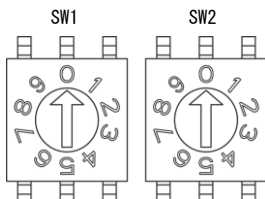


図 2.5 アドレススイッチの設定例 2

1. インバータの電源 OFF 状態で、アドレススイッチの設定を、“00”にします。
2. インバータの電源を ON し、ノードアドレス設定用 o31 機能コードに“125”を設定します。
3. 電源を再投入すると、アドレス設定完了です。



1. アドレス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、電源の再投入が必要です。
2. ノードアドレス設定用機能コード o31 によるノードアドレス設定後は、設定を反映するためにインバータの電源を再投入してください。
3. ノードアドレス設定用機能コード o31 に 126 以上を設定すると、エラーとなり、通信カード上の ERR LED が赤点滅し、インバータに E-5 が発生します。*

* y98=0 (運転・周波数指令元がインバータ) あるいは o27=3, 13, 14, 15 (PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択が通信異常を無視して現状維持) の場合は E-5 が発生しません。詳細は、第 9 章「PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択」を参照してください。

2.5 通信速度（ボーレート）の設定

PROFIBUS-DP マスタの通信速度を設定することで、通信カードの通信速度も自動的に設定されます。インバータ側での設定は必要ありません。



通信カードがサポートする通信速度（ボーレート）は以下のとおりです。

9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500 Kbit/s,
1.5, 3, 6, 12 Mbit/s

2.6 LED インジケータ

通信カードの状態を示します。LED インジケータには、次の4種類があります。

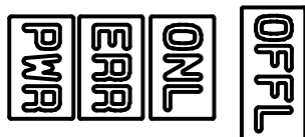


図 2.6 LED の種類

表 2.3 LED の状態

名称	LED 状態	内容	備考
PWR	緑点灯	正常起動中	—
	緑点滅	電源起動後、イニシャル中	約 0.5s 間実施
	赤点灯	ハードウェア異常 (オプション取付け不良またはオプション故障)	インバータに E-5 発生
	赤点滅	PROFIBUS 通信異常	インバータに E-5 発生*1
	消灯	電源が供給されていない	—
ERR	赤点滅	PROFIBUS 設定エラー インバータ機能コード o30 で設定する PPO タイプと マスタの PPO タイプが一致していない。*2	1 Hz で点滅
		PROFIBUS 設定エラー PROFIBUS 通信 ASIC の初期化時にエラー	4 Hz で点滅
		PROFIBUS 設定エラー ノードアドレスに 126 以上の値が設定されている。	インバータに E-5 発生*1
	消灯	診断なし	—
ONL	緑点灯	オンライン状態（正常に PROFIBUS 通信している状態）	—
	消灯	オンライン状態でない	—
OFFL	赤点灯	オフライン状態（PROFIBUS に接続していない状態）	—
	消灯	オフライン状態でない	—

*1. E-5(オプションエラー)を無視するように設定することも可能です。第9章「PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択」を参照してください。

*2. PPO タイプは PROFIBUS-DP のマスタ設定と通信カードで一致させる必要があります。通信カードの PPO タイプはインバータ機能コード o30 で設定します。マスタ側の設定はマスタ用の設定ソフトウェア等で実施します。



マスタ側の PPO 設定についてはマスタのマニュアル等を参照してください。



PPO タイプについての詳細は、第8章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を、機能コード o30 についての詳細は第5章「インバータ機能コードの設定」を参照してください。

第 3 章 取付け方法

⚠ 警告 ⚠

- ・ インバータの電源を遮断して、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行ってください。更にタッチパネルLEDの消灯を確認し、テスター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ください。

感電のおそれあり

📖 使用するインバータによって取付け方法が異なります。「PROFIBUS 通信カード「OPC-PDP3」適応インバータ (INR-SI47-1890-JE)」に示すオプションアタッチメント取扱説明書の「3. 取付け方法」を参照して取付けを行ってください。



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。

第 4 章 配線

⚠ 警告 ⚠

- インバータの電源を遮断して、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行ってください。更にタッチパネルLEDの消灯を確認し、テスター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

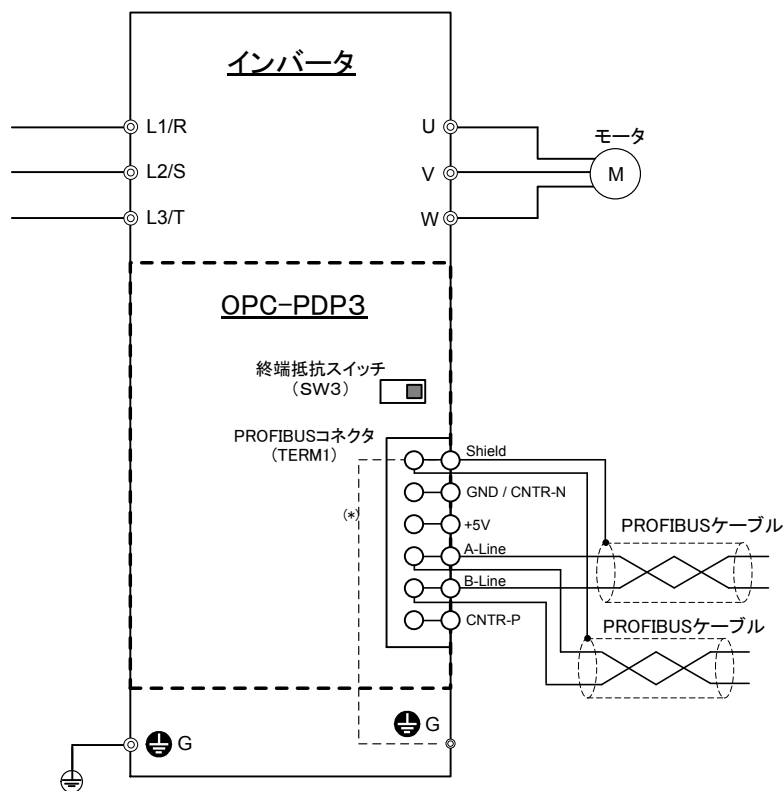
- 一般的に制御信号線の被覆は強化絶縁されていませんので、主回路活電部に制御信号線が直接触れると、何らかの原因で絶縁被覆が破壊されることがあります。この場合、制御信号線に主回路の高電圧が印加される危険性がありますので、主回路活電部に制御信号線が触れないように注意してください。

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。周辺のセンサー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



(*) 通信カードをインバータに取り付けることで、この部分が接続されます。

図 4.1 基本接続図

4.2 PROFIBUS 端子台の配線

基本接続図（図 4.2）を参考に、以下の注意事項を守って通信カードへの配線を行ってください。

- (1) 電源を OFF（開）してください。
- (2) 通信ケーブルは必ず PROFIBUS 仕様準拠したシールド付きツイストペアケーブルを使用してください。

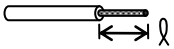
（ヒント） 推奨ケーブルは、シーメンス製 PROFIBUS FC 標準ケーブル 形式 6XV1 830-0EH10 です。

（注意） PROFIBUS の配線全般に関する詳細は PROFIBUS 協会発行の「PROFIBUS-DP ケーブルと機器設置の解説」および「PROFIBUS 配線作業ガイド」を参照してください。PROFIBUS 協会の Web サイトから無料でダウンロード可能です。

URL: <http://www.profibus.jp/tech/download.htm>

(3) PROFIBUS 端子台コネクタ（TERM1）への配線

- 1) 電線先端の被覆を以下のように 6 mm むいてください。

適用電線サイズ	AWG24~16 (0.2~1.5 mm ²)
電線先端の被覆むき長	6 mm 
ドライバの種類、先端形状	マイナスドライバ (0.4 x 2.5 mm)

（注意） 撚り線の場合は、上記の被覆むき長は撚った後の長さです。シールド部の末端はフェールで加工し、被覆のむかれた部分には絶縁チューブで再度絶縁を施してから接続してください。
被覆むき長が指定通りでなかったり、末端加工、絶縁処理がなかったりすると、しっかりと固定できなかったり、他の電線と短絡する可能性があります。

- 2) 電線を制御端子台の電線挿入口に差し込みます。挿入しづらい場合は、クランプリースボタンをマイナスドライバで押し下げます。
- 3) 電線を抜くときは、クランプリースボタンをマイナスドライバで押し下げ、電線を引き抜きます。

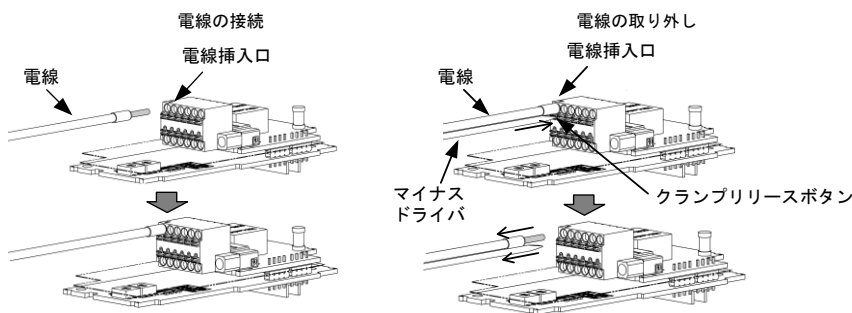


図 4.2 PROFIBUS ケーブル電線の接続と取り外し

（注意） PROFIBUS ケーブルは、ノイズによる誤動作を防止するため、インバータ本体の主回路配線、モータ配線、その他の動力線とは可能な限り離し、同一ダクト内に入れないでください。また、シールド線は必ず接続してください。

- 4) インバータの電源投入前に配線を完了してください。

（注意） 制御回路端子への配線は、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。

インバータ内部の制御回路配線は、主回路活電部（例えば主回路端子台部）に直接接触しないように内部で束線固定などの処理を行ってください。

（注意） 線種、配線本数によっては、インバータの表面カバーが浮き上がり、タッチパネルが正しく動作しない場合があります。その際は、線種・線径等の変更が必要です。

第 5 章 インバータ機能コードの設定

通信カードと PROFIBUS-DP マスタ間の通信を行うためには、下記の表 5.1 に示すインバータの機能コードの設定が必要です。

インバータ機能コードの詳細については、それぞれのインバータの「ユーザズマニュアル」および、「RS485 通信ユーザズマニュアル」を参照してください。

表 5.1 PROFIBUS 通信を行うために必要なインバータ機能コード設定

機能コード	説明	工場出荷値	設定変更値	備考																		
o30 *1	PP0 タイプ（データフォーマット）の選択	0	下記から選択 0, 1, 6～255 :PP0 タイプ 1 2, 5 :PP0 タイプ 2 3 :PP0 タイプ 3 4 :PP0 タイプ 4	マスタ側の設定と必ず一致させてください																		
y98 *2	運転・周波数指令元の選択	0	<table><tr><th colspan="3">下記から選択</th></tr><tr><th>y98</th><th>周波数指令元</th><th>運転指令元</th></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>PROFIBUS</td><td>インバータ</td></tr><tr><td>2</td><td>インバータ</td><td>PROFIBUS</td></tr><tr><td>3</td><td>PROFIBUS</td><td>PROFIBUS</td></tr></table>	下記から選択			y98	周波数指令元	運転指令元	0	インバータ	インバータ	1	PROFIBUS	インバータ	2	インバータ	PROFIBUS	3	PROFIBUS	PROFIBUS	特に問題がなければ y98=3 を推奨します
下記から選択																						
y98	周波数指令元	運転指令元																				
0	インバータ	インバータ																				
1	PROFIBUS	インバータ																				
2	インバータ	PROFIBUS																				
3	PROFIBUS	PROFIBUS																				

*1. o30 を設定後は、インバータに設定を反映させるために、インバータの電源を再投入してください。o30 の設定内容についての詳細は、第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を参照してください。

*2. 運転・周波数指令元の選択を設定するインバータ機能コードは、y98 の他にもあります。それらの設定により、より細やかに運転・周波数指令元の選択が可能となります。詳細につきましては、取扱説明書およびユーザズマニュアルの H30, y98 の項を参照してください。

表 5.2 その他関連機能コード

機能コード	説明	工場出荷値	設定範囲	備考
o27 *1	PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択	0	0~15	
o28 *1	PROFIBUS 通信異常検出時の動作 タイマー	0.0s	0.0s~60.0s	
o31 *2	ノードアドレス設定	0	0~255 (有効範囲 0~125)	アドレススイッチが“00”の時に有効。126 以上を設定時は、ERR LED 点滅および E-5 発生
o32 *3	All 0 データ受信時の動作選択	0	0~255 (有効範囲 0~2)	3 以上を設定時は“0”設定時と同様の動作
o40~o43 *4	定周期で書込みを行う機能コードの 割付け	0000 (割付なし)	0000~FFFF (hex)	PP0 Type2 または Type4 の時に有効
o48~o51 *4	定周期で読出しを行う機能コードの 割付け	0000 (割付なし)	0000~FFFF (hex)	
y97	通信データ保存方式選択	0	0~2	*5, *6
W90	PROFIBUS オプションソフトバージョン	オプション による	-(モニタ専用)	4 桁の 10 進数 V1.23 の場合、“123”と表示

*1. o27, o28 についての詳細は、第 9 章「PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択」を参照してください。

*2. o31 についての詳細は、第 2 章「2.4 アドレススイッチ (SW1, SW2)」を参照してください。

*3. o32 についての詳細は、第 10 章「All 0 データ受信時の動作選択」を参照してください。

*4. o40~o43 および o48~o51 の詳細は、第 8 章「8.2 (4) PCD1~PCD4」を参照してください。

- *5. データの保存中にインバータ電源を OFF しないでください。電源 OFF は、データの保存を開始してから 5s 以上経過後にしてください。
- *6. 工場出荷状態では“0”となっており、更新されたデータは不揮発性メモリに保存されます。不揮発性メモリには書き込み回数の制限がありますので、データ更新を頻繁に実施する場合は、設定値を“1”にしてデータの保存先を揮発性メモリとして使用してください。この場合、電源を OFF すると設定データが消失します。揮発性メモリのデータを不揮発性メモリにセーブするには、設定値“2”を書き込んでください。この操作の後、設定値を確認いただき、“1”へ戻っていればセーブが完了しています。

 注意 o40～o43 および o48～o51 の設定後は、インバータに設定を反映させるために、インバータの電源を再投入してください。

第 6 章 PROFIBUS 通信接続までの手順説明

本章では、PROFIBUS-DP マスタとインバータを PROFIBUS 通信接続するまでの手順について説明します。

手順は以下の 1～3 です。

1. PROFIBUS-DP マスタ側の設定
2. 通信カードの設定およびインバータ機能コード設定
3. インバータの電源再投入 ⇒ PROFIBUS-DP データの送受信開始

以降、上記の手順 1～3 について説明します。

1. PROFIBUS-DP マスタ側の設定

- マスタ側のノードアドレス、通信速度(ボーレート)を設定します。
- 通信カード用の GSD ファイルを使用し、通信カードをマスタに登録します。
- マスタに登録した通信カードに適用する PP0 Type (データフォーマット) を Type1～4 の中から 1 つ選択します。

 PROFIBUS-DP マスタについての設定方法詳細については、ご使用のマスタのユーザーズマニュアル等を参照してください。

 PP0 Type の詳細については、第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を参照してください。



本通信カードには GSD ファイルは付属していません。

GSD ファイルは次の Web サイトにてダウンロードください。(会員登録が必要(無料))

URL : <https://felib.fujielectric.co.jp/download/>

2. 通信カードの設定およびインバータ機能コード設定

- ノードアドレスを設定します。マスタに登録した通信カードのアドレスと必ず一致させてください。
- 必要に応じて、インバータ機能コード o27, o28 の設定を行ってください。
- インバータ機能コード o30 で PP0 Type を Type1～4 の中から 1 つ選択します。
必ずマスタで設定した PP0 Type と一致させてください。また、o30 変更後は、必ずインバータの電源を再投入してください。

 ノードアドレスの設定方法については、第 2 章「各部の名称と機能」を参照してください。

 o27, o28 についての詳細は、第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を参照してください。

3. インバータの電源再投入 ⇒ PROFIBUS-DP データの送受信開始

o30 の設定後、インバータの電源を再投入した段階で、PROFIBUS-DP マスタ側と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、自動的に PROFIBUS-DP の通信が確立し、データの送受信が行われます。この状態で通信カードの LED 状態は PWR LED 緑点灯、ONL LED 緑点灯となっています。マスタから通信カードに対し、周波数指令および運転指令等を送信してください。

 具体的なデータフォーマットやデータのやりとりについては、第 7 章「インバータを運転する簡単手順」および第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を参照してください。

 配線方法については、第 4 章「配線」を参照してください。

第 7 章 インバータを運転する簡単手順

本章では、PROFIBUS-DP マスタからインバータを運転するための最もシンプルなフォーマット (PP0 Type3) を使用した例について、手順に従って簡単に説明します。PP0 Type3 は PROFIBUS からの周波数指令と運転指令に特化したシンプルなフォーマットです。



他の PP0 Type でもフォーマットの割付領域が異なるだけで、内容的には共通です。



本章は説明の簡単化のためインバータを運転することのみに特化した説明を行っています。更に詳細な説明については、第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」を参照してください。

7.1 事前の設定

(1) PROFIBUS-DP マスタ側の設定で通信カードの PP0 Type を Type3 にしてください。

PROFIBUS-DP マスタ側での PP0 Type の設定方法については、お使いのマスタのユーザーズマニュアル等を参照してください。

(2) インバータの機能コードを以下の通りに設定します。

F03=60 (最高周波数 (Hz)), y98=3 (PROFIBUS から周波数指令・運転指令有効), o30=3 (PP0 Type3)

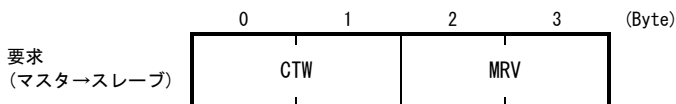
また、必要に応じて o27, o28 の設定をしてください。

設定後、インバータの電源を再起動してください。

o27, o28 についての詳細は、第 9 章「PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択」を参照してください。

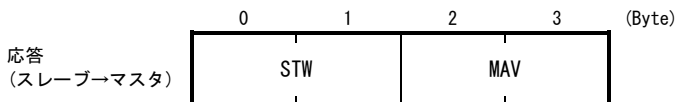
7.2 運転時の実際のデータやりとり例

説明の前に PP0 Type3 のデータフォーマットを以下に示します。以降の説明はこのフォーマットに基づき行います。



CTW : コントロールワード (2byte)。運転指令を行います。(最下位 bit が運転指令 ON/OFF)

MRV : 周波数指令を行います。最高周波数 F03 (Hz) を 4000hex とした時の割合を指定

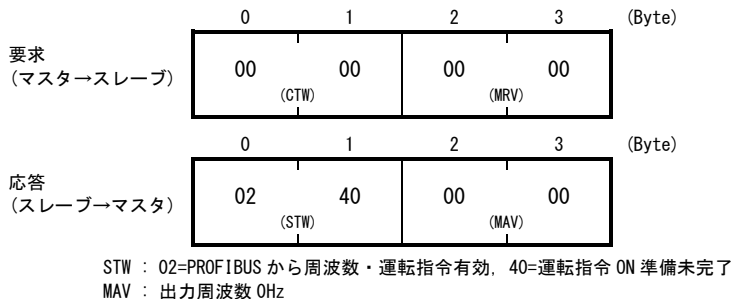


STW : ステータスワード (2byte)。インバータの運転状態をモニタします。

MAV : 出力周波数モニタ。最高周波数 F03 (Hz) を 4000hex とした時の割合を出力

以降、インバータを 60Hz で正転運転するまでの例を説明します。

- (1) インバータの電源を ON すると PROFIBUS-DP 通信が始まります。電源 ON 直後のデータの状態は下記の様になっています。



- (2) 最初の状態では、運転指令 ON の準備ができていない状態 (STW=運転指令 ON 準備未完了) になっています。まず、運転指令 ON の準備を完了する要求 "04 7E" を CTW に入力します。また、下の例では同時に周波数指令 60Hz (=4000h) を MRV に入力しています。



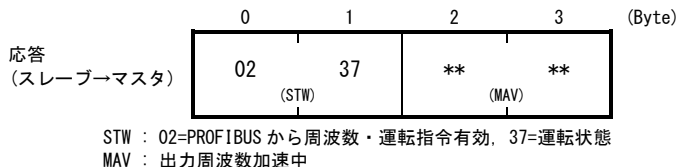
上記の要求を受け、通信カードは次の応答をします。



- (3) スレーブが運転指令 ON 準備完了になったので CTW に運転指令 CTW="04 7F" を入力してください。



上記の要求を受け、インバータが運転を始めます。通信カードの応答は下記のとおりです。



- (4) 運転を停止する場合は、CTW="04 7F"→"04 7E"としてください。

	0	1	2	3	(Byte)
要求 (マスタースレーブ)	04	7E	40	00	
	(CTW)		(MRV)		

CTW : 04=本フレーム内容イネーブル, 7E=運転指令 OFF

MRV : 周波数指令 4000h (周波数指令=F03 (Hz))

上記の要求を受け、インバータが減速、停止します。通信カードの応答は下記のとおりです。

	0	1	2	3	(Byte)
応答 (スレーブ→マスタ)	02	33/31	**	**	
	(STW)		(MAV)		

STW : 02=PROFIBUS から周波数・運転指令有効, 33=減速中/31=運転指令 ON 準備完了(停止時)

MAV : 出力周波数減速中

- (5) 再び運転する場合は、CTW="04 7F"を入力します。ここで、もしも逆転させる場合は、CTW="0C 7F"とします。下の例では、逆転指令で、周波数に 2000h (=30Hz) を設定しています。

	0	1	2	3	(Byte)
要求 (マスタースレーブ)	0C	7F	20	00	
	(CTW)		(MRV)		

CTW : 0C=本フレーム内容イネーブル&逆転, 7F=運転指令 ON

MRV : 周波数指令 2000h (周波数 Hz=F03 × 2000h/4000h)

上記の要求を受け、インバータが逆転で運転開始します。下の例は、逆転で速度到達したときの応答です。

	0	1	2	3	(Byte)
応答 (スレーブ→マスタ)	03	37	E0	00	
	(STW)		(MAV)		

STW : 03=PROFIBUS から周波数・運転指令有効&周波数到達, 37=運転状態

MAV : 出力周波数 E000h(2000h の 2 の補数表記) (周波数 Hz=F03 × (-2000h)/4000h)

- (6) MRV に負の値を入力することでも逆転は可能です。下の例では 2000h の 2 の補数である E000h を入力しています。

	0	1	2	3	(Byte)
要求 (マスタースレーブ)	04	7F	E0	00	
	(CTW)		(MRV)		

CTW : 04=本フレーム内容イネーブル, 7F=運転指令 ON

MRV : 周波数指令 E000h(-2000h) (周波数 Hz=F03 × (-2000h)/4000h)

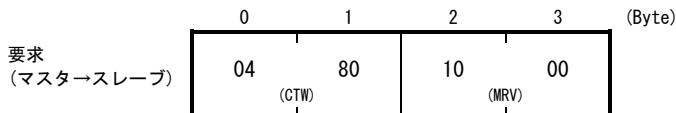
上記の要求を受け、インバータが逆転で運転開始します。下の例は、速度到達したときの応答です。

	0	1	2	3	(Byte)
応答 (スレーブ→マスタ)	03	37	E0	00	
	(STW)		(MAV)		

STW : 03=PROFIBUS から周波数・運転指令有効&周波数到達, 37=運転状態

MAV : 出力周波数 E000h (周波数 Hz=F03 × (-2000h)/4000h)

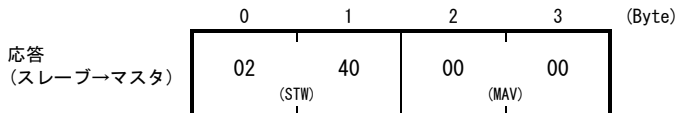
- (7) トリップが発生した場合は、トリップ原因解消後 CTW="0480" を入力するとトリップが解除されます。トリップが解除されたら、CTW="0400"としてください。(CTW の byte1 の最上位 bit がトリップ解除ビットです。)



CTW : 04=本フレーム内容イネーブル, 80=トリップ解除要求

MRV : 周波数指令 1000h (周波数 Hz=F03×1000h/4000h)

トリップ解除すると、電源 ON 直後の状態に戻ります。再び運転する場合は、手順(2)に戻ってください。



STW : 02=PROFIBUS から周波数・運転指令有効, 37=運転状態

MAV : 出力周波数 0000h

第 8 章 PROFIBUS プロファイルの詳細説明

本通信カードは PROFIBUS 協会が規定したモータコントロール用のプロファイルである PROFIdrive V2 をサポートしています。本章では、この PROFIdrive プロファイルについて説明します。

8.1 サポートする PP0 の説明

PROFIdrive では、PP0 (Parameter Process-data Object) と呼ばれるデータフォーマットを複数定義しています。通信カードがサポートする PP0 は図 8.1 に示す 4 種類です。PP0 Type の選択はインバータ機能コード o30 で設定してください (表 8.1)。各 PP0 の特徴を表 8.2 に、PP0 の各要素についての説明を表 8.3 および表 8.4 に示します。

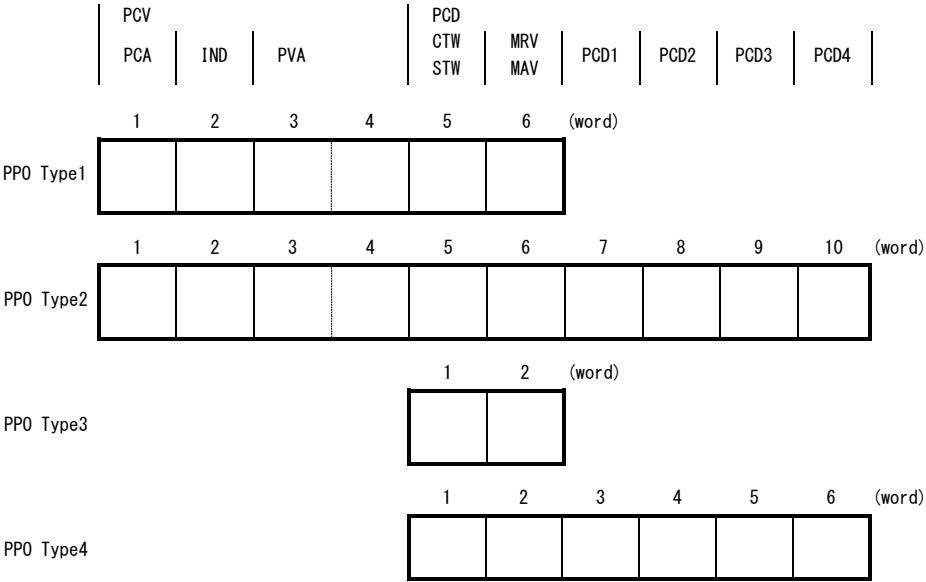


図 8.1 サポートする PP0 のフォーマット

表 8.1 インバータ機能コード o30 による PP0 Type 選択

o30	PP0	備考
0, 1, 6~255	PP0 Type1	工場出荷状態での PP0 Type
2, 5	PP0 Type2	
3	PP0 Type3	
4	PP0 Type4	

注意 インバータ機能コード o30 を設定後は、インバータに設定を反映させるために、インバータの電源を再投入してください。

表 8.2 各 PPO Type の特徴

PPO	特徴
PPO Type1	標準的なフォーマット。運転指令/運転状態モニタと周波数指令/出力周波数モニタに加えて、インバータ機能コードの単発的なアクセスが可能です。
PPO Type2	全ての機能を網羅したフォーマット。運転指令/状態モニタ、周波数指令モニタ、インバータ機能コードの単発アクセス、事前に割付した4種類のインバータ機能コードの定周期アクセスが可能です。
PPO Type3	運転指令/状態モニタと周波数指令/モニタに特化したシンプルなフォーマットです。
PPO Type4	運転指令/状態モニタ、周波数指令/モニタと事前に割付した4種類のインバータ機能コードの定周期アクセスが可能なフォーマットです。

表 8.3 PPO 内の各要素の説明

要素	説明
PCD	PROFIBUS-DP マスタと常時データ通信を行う領域です。運転指令/運転状態モニタ、周波数指令/出力周波数モニタが該当します。また、PPO Type2 および Type4 では、任意のインバータ機能コードを割付けて、常時書込み/モニタする機能もサポートしています。(書込み、読出しでそれぞれ4種類まで)
PCV	パラメータ（インバータ機能コード、PROFIdrive 固有パラメータ）への単発的なアクセスを行う領域です。この領域は PPO Type1 および Type2 がサポートしています。

表 8.4 PCV 部と PCD 部の各要素の説明

要素			説明
PCD	CTW/STW	要求	CTW: コントロールワード。マスタから運転指令を行います。
		応答	STW: ステータスワード。インバータの運転状態応答です。
	MRV/MAV	要求	MRV: 設定周波数。最高周波数 F03 を 4000 (Hex) とする割合で指定。
		応答	MAV: 出力周波数。最高周波数 F03 を 4000 (Hex) とする割合で応答。
	PCD1	要求	o40 で割付したインバータ機能コードを書込みします。
		応答	o48 で割付したインバータ機能コードを常時モニタします。
	PCD2	要求	o41 で割付したインバータ機能コードを書込みします。
		応答	o49 で割付したインバータ機能コードを常時モニタします。
	PCD3	要求	o42 で割付したインバータ機能コードを書込みします。
		応答	o50 で割付したインバータ機能コードを常時モニタします。
PCV	PCA	要求	パラメータ（インバータ機能コードおよび PROFIBUS パラメータ）の指定と、そのパラメータに対してアクセス方法（読出し/書込み等）の指定をします。
		応答	指定されたパラメータとアクセス結果を応答します。
	IND	要求・応答	配列型パラメータのインデックス指定に使用します。また、インバータ機能コードの番号指定に使用します。
	PVA	要求・応答	パラメータの書込み値/読出し値を表示します。

o40～o43, o48～o51 についての詳細は、本章の「8.2 (4) PCD1～PCD4」を参照してください。



要求は PROFIBUS-DP マスタから通信カードへのデータ送信を、応答は通信カードから PROFIBUS-DP マスタへのデータ送信を意味します。

8.2 PCD の説明

PCD は PROFIBUS-DP マスタと通信カード間で常時データをやり取りする領域です。運転指令/運転状態モニタ、周波数指令/周波数モニタおよび、事前に割付けた 4 種類のインバータ機能コードに対する常時アクセスを行う PCD1~4 の領域からなります。

(1) CTW(コントロールワード)

PROFIBUS-DP マスタからインバータに運転指令等を行うワード領域です。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0 (bit)
0	0	0	0	運転方向	PCD 有効	0	0	ALM RST	設定有効	Ramp 非固定	Ramp 有効	運転可能	ON3/ OFF3	ON2/ OFF2	ON/ OFF

表 8.5 CTW のビット説明

bit		False (0)	True (1)
0	ON/OFF	運転指令 OFF	運転指令 ON
1	ON2/OFF2	フリーラン停止指令 (OFF2)	運転指令 ON 準備完了要求その 1 (ON2)
2	ON3/OFF3	機能コード H56 の減速時間による停止指令 (OFF3)	運転指令 ON 準備完了要求その 2 (ON3)
3	運転可能	インバータ運転無効	インバータ運転可能
4	Ramp 有効	出力周波数 0 固定	ランプジェネレータ (加減速器) 有効指令
5	Ramp 非固定	ランプジェネレータ (加減速器) フリーズ。 出力周波数はその時点の値で固定	加減速フリーズ状態解除指令
6	設定有効	停止	ON ビット有効
7	ALM RST	アラームリセットしない	アラームリセット (リセット後、運転指令 ON 準備未完了の状態になります)
10	PCD 有効	PCD 部 (CTW+MRV) の入力無効	PCD 部 (CTW+MRV) の入力有効
11	運転方向	正転方向	逆転方向

ヒント 通常の使用状況においては、bit1~6 および bit10 は常時 1 で問題ないと思われます。

注意 PROFIdrive プロファイルは状態遷移させて制御を行います。従って単に運転指令を ON してもインバータは運転しません。インバータを運転させるためには PROFIdrive プロファイルの状態遷移条件に従い、しかるべき状態になった上で運転指令を ON する必要があります。状態は次項で説明する STW (ステータスワード) で判断可能です。

 PROFIdrive の状態遷移条件については、次項「(2) STW(ステータスワード)」および図 8.2 を参照してください。

ヒント 状態遷移による厳密な制御は特に必要ないという方は、第 7 章「インバータを運転する簡単手順」で説明している内容に従って頂いて問題ありません。

(2) STW(ステータスワード)

インバータの運転状態等をモニタするワード領域です。

 STW は PROFIdrive の状態遷移を表します。状態遷移については、図 8.2 を参照してください。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(bit)
0	0	0	0	0	FDT	R/L	FAR	0	ON 禁止	ON3/ OFF3	ON2/ OFF2	ALM	運転 状態	運転 準備完	ON 準備完	

表 8.6 STW のビット説明

bit		False (0)	True (1)
0	ON 準備完	運転指令 ON 準備未完了状態	運転指令 ON 準備完了状態
1	運転準備完	運転準備未完了状態	運転準備完了状態
2	運転状態	運転不能状態	運転中
3	ALM	インバータトリップなし	インバータトリップ中
4	ON2/OFF2	CTW の ON2 ビット=0 (OFF2)	CTW の ON2 ビット=1 (ON2)
5	ON3/OFF3	CTW の ON3 ビット=0 (OFF3)	CTW の ON3 ビット=1 (ON3)
6	ON 禁止	運転指令 ON 準備完了状態 (bit0 を論理反転したもの)	運転指令 ON 準備未完了状態 (bit をの論理反転したもの)
8	FAR	設定周波数に未到達	設定周波数に到達
9	R/L	PROFIBUS からの周波数指令・運転指令が 共に無効	PROFIBUS-DP からの周波数指令・運転指令い ずれかが有効
10	FDT	出力周波数が、インバータ機能コード E31 で設定した周波数未満である。	出力周波数が、インバータ機能コード E31 で 設定した周波数以上である。

以下に PROFIdrive の状態遷移図を示します(図 8.2)。

インバータの電源 ON 直後は「S1: 運転指令 ON 準備未」から始まり、順次 CTW の bit 操作を行うことで、「S2: 運転指令 ON 準備完」→「S3: 運転準備完」へ遷移し、「S4: 運転状態」に遷移した状態で、インバータ運転状態となります。S4 の状態から、運転指令を OFF すると「S5: 運転指令 OFF」に遷移し、モータ停止後 S2 あるいは S1 に遷移します。

 **注意** 図 8.2 では、説明の簡単化のため CTW の bit4~6 および bit10 は常時 1 としています。これらの bit 値が 1 でないと状態遷移が正しくても、インバータは運転状態となりません。

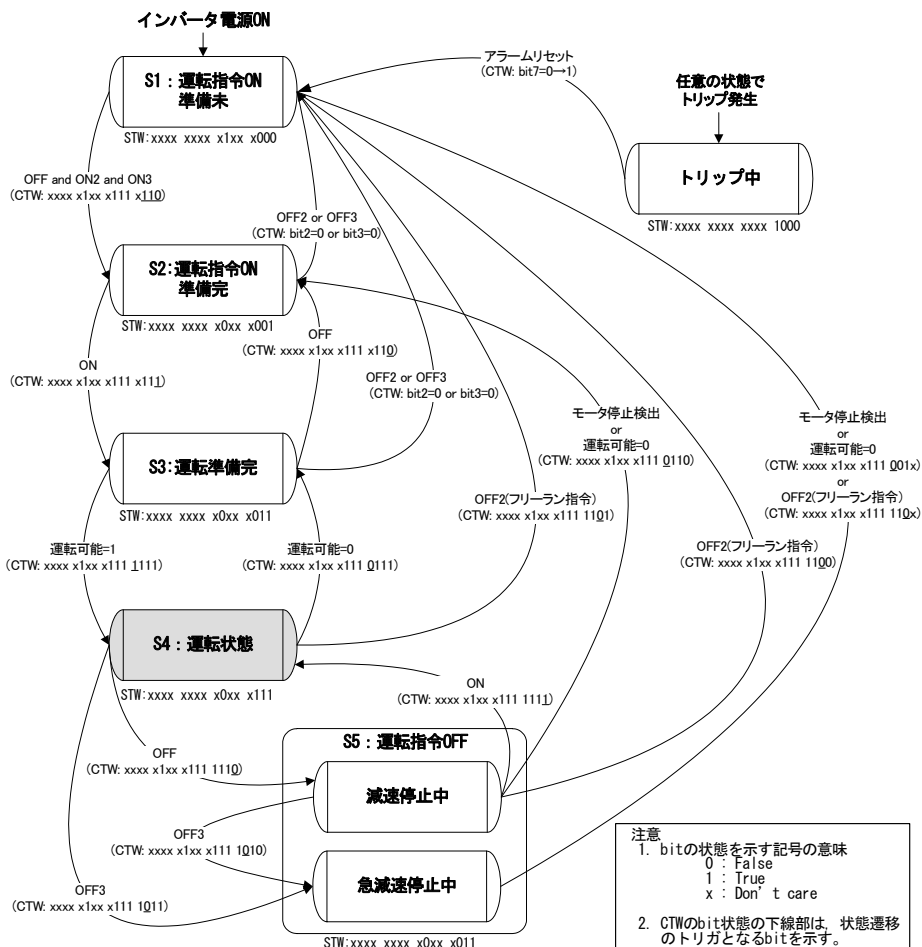


図 8.2 PROFIdrive の状態移行図

ヒント インバータ機能コード S06/S01, S05, S19 による運転指令および周波数/速度指令について
S06 による運転指令 (bit0, 1) および S01, S05, S19 による周波数・速度指令は、状態 S1 の時に可能です。これらの指令を行っている時に状態 S1 以外に遷移させた場合は、即時 CTW および MRV による指令に従います。なお、S06 の bit2~15 は、どの状態でも使用可能です。

注意 状態 S4 または状態 S5 で OFF2 (フリーラン停止) または OFF3 (急減速停止) によって状態 S1 に遷移させた場合、状態 S1 であってもインバータ機能コード S06 による運転指令は無効 (正確には、0Hz で運転状態) となります。この場合、ON2 あるいは ON3 を入力することで、S06 による運転指令を有効にすることができます。

注意 PROFIBUS-DP からオートチューニングを実施した場合は、状態遷移に関わらず、規定の周波数でインバータが運転します。

オートチューニングについては、インバータ取扱説明書およびユーザーズマニュアルを参照してください。

(3) MRV(設定周波数)/MAV(出力周波数)

周波数を設定/モニタするワード領域です。

MRV: 設定周波数。PROFIBUS-DP マスタからインバータの周波数を設定します。

MAV: 出力周波数。インバータの現在の出力周波数を応答します。

共に、最高周波数 F03 (Hz) を 4000(hex)とした場合の割合で表記しています。換算式は以下の通りです。

$$\text{MRV or MAV} = \frac{\text{周波数 (Hz)}}{\text{機能コード F03(Hz)}} \times 4000 (\text{hex}) \text{あるいは} \text{周波数 (Hz)} = \text{機能コード F03(Hz)} \times \frac{\text{MRV or MAV}}{4000 (\text{hex})}$$

ヒント 負の値は 2 の補数表現となります。逆転時は、MAV (出力周波数) は負の値として出力されます。MRV (設定周波数) に負の値を設定すると、正転運転しても、運転方向は逆転になります。

(4) PCD1～PCD4

PP0 Type2 および Type4 のみがサポートしているワード領域で、事前に割付けしたインバータ機能コードに対して、常時書込み/モニタが可能です。書込み/モニタでそれぞれ個別に 4 種類ずつの機能コードの割付けが可能です。

注意 割付けしたインバータ機能コードの書込み/モニタされる値は、機能コードごとにインバータで規定されたフォーマットに従っています。

 インバータ機能コードのそれぞれのフォーマットについては、RS-485 通信ユーザズマニュアルの第 5 章「5.2 データフォーマット」を参照してください。

機能コードの割付けは、インバータ機能コード o40～o43 および o48～o51 で行います(表 8.7)。また、o40～o43 および o48～o51 を使った機能コードの割付方法については、表 8.8 に示します。

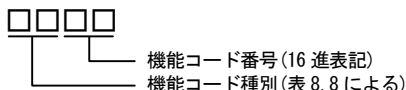
表 8.7 PCD1～4 に割付けするための機能コード

	PCD 領域	機能コード	備考
要求 (機能コード書込み)	PCD1	o40	PNU915, index1 でも割付可 *1
	PCD2	o41	PNU915, index2 でも割付可 *1
	PCD3	o42	PNU915, index3 でも割付可 *1
	PCD4	o43	PNU915, index4 でも割付可 *1
応答 (機能コードモニタ)	PCD1	o48	PNU916, index1 でも割付可 *1
	PCD2	o49	PNU916, index2 でも割付可 *1
	PCD3	o50	PNU916, index3 でも割付可 *1
	PCD4	o51	PNU916, index4 でも割付可 *1

*1. PNU915, PNU916 とは PROFIdrive 固有パラメータのことです。それらについての詳細は、本章の「8.3 (4) PROFIdrive 固有パラメータ」を参照してください。

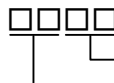
 o40～o43 および o48～o51 を使用した機能コードの割付方法については、表 8.8 を参照してください。

インバータ機能コード o40～o43 および o48～o51 による機能コードの割付けは、4 桁の 16 進数で機能コード種別(表 8.8)と番号を指定することで行います。



多機能タッチパネル(オプション)で設定を行う場合は、機能コードそのものを設定します。

(例) C05 の場合 : C05



機能コード番号 (C05 の場合 : 05)

機能コード種別 (C05 の場合 : C)

ヒント インバータ機能コード S06 による運転指令 (bit0, 1) および S01, S05, S19 による周波数・速度指令は、状態 S1 の時に可能です。これらの指令を行っている時に状態 S1 以外に遷移させた場合は、即時 CTW および MRV による指令に従います。なお、S06 の bit2~15 は、どの状態でも使用可能です。

図 インバータ通信専用機能コード S01, S05, S19 については、RS-485 通信ユーザーズマニュアルの第 5 章「5.1 通信専用機能コード」を参照してください。

表 8.8 機能コード種別

種別	種別コード	機能コード名称	種別	種別コード	機能コード名称
S	2	02h 指令・機能データ	W 2	24	18h モニタ 4
M	3	03h モニタデータ	W 3	25	19h モニタ 5
F	4	04h 基本機能	X 1	26	1Ah アラーム 3
E	5	05h 端子機能	X 2	27	1Bh 予約
C	6	06h 制御機能	Z 1	28	1Ch 予約
P	7	07h モータ 1 パラメータ	K	29	1Dh タッチパネル機能
H	8	08h ハイレベル機能	T	30	1Eh 時計タイマ機能
A	9	09h モータ 2 パラメータ	E 1	31	1Fh 予約
o	10	0Ah オプション機能	H 1	32	20h ハイレベル機能 1
L	11	0Bh 特殊アプリケーション機能	o 1	33	21h オプション機能 1
r	12	0Ch モータ 4 パラメータ	U 1	34	22h カスタマイズロジック機能
U	13	0Dh アプリケーション機能	M 1	35	23h 予約
J	14	0Eh アプリケーション機能 1	J 1	36	24h PID 制御 1
y	15	0Fh リンク機能	J 2	37	25h PID 制御 2
W	16	10h モニタデータ 2	J 3	38	26h 予約
X	17	11h アラーム 1	J 4	39	27h 予約
Z	18	12h アラーム 2	J 5	40	28h 外部 PID 制御 1
b	19	13h モータ 3 機能	J 6	41	29h 外部 PID 制御 2, 3
d	20	14h アプリケーション機能 2	d 1	42	2Ah 予約
W 1	23	17h モニタ 3			

例 : F26 の場合 F ⇒ 種別コード 04 }
 26 ⇒ 1A (16 進表記) } "041A"

注意 o40~o43 および o48~o51 の設定後は、インバータに設定を反映させるために、インバータの電源を再投入してください。

注意 書込みの割付 (o40~o43) に同じ機能コードを複数割付した場合、o コードの番号が一番小さいもののへの割付だけが有効となり、残りは割付なしと判断します。

注意 異なる機能コード割付けであっても、インバータ機能コード S01, S05, S19(周波数・速度指令)のうち 2 つ以上を同時割付けした場合、o コードの番号が一番小さいもののへの割付だけが有効となり、残りは割付なしと判断します。(内部的にはこれら 3 つの機能コードは同一の扱いとなっています。)

8.3 PCVの説明

PCV はパラメータ（インバータ機能コード、PROFIdrive 固有パラメータ）の単発的なアクセスを行う領域です。この領域は PPO Type1 および Type2 がサポートしています。PCV 部の構成を図 8.3 に示します。

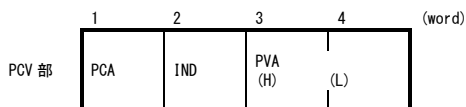


図 8.3 PCV 部の全体構成

(1) PCA および IND

2つの領域でパラメータの指定を行います。PCA と IND は更に以下の構成からなります。



- RC: 要求コード/応答コード(表 8.9)
- SPM: 使用しません。0 固定。
- PNU: アクセスするパラメータの番号を指定。
- SubIndex: インバータ機能コードの番号(機能コード種別に続く数字)を指定。もしくは、配列型 PROFIdrive 固有パラメータのインデックス番号を指定。

ヒント インバータ機能コードの指定は、PNU 領域と SubIndex 領域を使って行います。PNU 領域には（機能コード種別(表 8.8) + 100h) の値を、SubIndex の領域には機能コード番号を入力します。

インバータ機能コードの指定方法、読出し/書込み方法については、本章の「8.3 (3) インバータ機能コードおよび PROFIdrive 固有パラメータへのアクセス方法」を参照してください。

表 8.9 RC の説明

RC	要求／応答	内容
0	要求 (マスタースレーブ)	要求無し
1		パラメータ値読出し
2		パラメータ値書込み (word)
3～5		使用しません
6		配列型パラメータの値の読出し
7		配列型パラメータの書込み (配列 word)
8		使用しません
9		配列型パラメータの配列要素数読出し
10～15		使用しません
0	応答 (スレーブ→マスタ)	応答なし
1		パラメータ値 (word) を正常転送した
2, 3		使用しません
4		パラメータ値 (配列 word) を正常転送した
5		使用しません
6		配列要素数の正常応答
7		転送エラー (PVA にエラー番号が格納) *1
8～15		使用しません

*1 エラー番号の内容については、表 8.10 を参照してください。

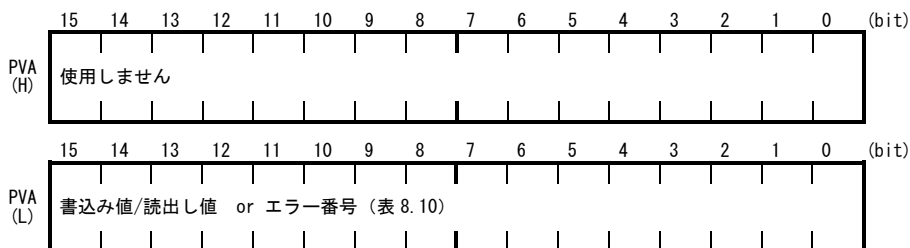
表 8.10 パラメータアクセスエラー時のエラー番号一覧

RC	エラー番号 (PVA に表示)	内容
7	0	存在しないパラメータを指定
	1	パラメータ書込み不可
	2	パラメータ設定範囲外
	3	無効な SubIndex 指定
	11	運転中あるいは端子台 ON 中パラメータ書込み不可エラー
	17	読出し処理実行不可能
	104	パラメータ書込み中 busy エラー

(2) PVA

書き込み/読出しパラメータ値を示す 2 ワード領域です。本通信カードでは、PVA の下位 1 ワードのみ (PCV 部の頭から数えて 4 ワード目) を使用します。

パラメータの書き込みの場合は、マスタから書き込み値を入力します。読出しの場合は、応答時にこの領域に読出し値が出力されます。パラメータアクセスにエラーがある場合 (応答 RC=7 の時) は、応答時にこの領域にエラー番号 (表 8.10) が出力されます。



(3) インバータ機能コードおよび PROFIdrive 固有パラメータへのアクセス方法

1. PNU 領域と SubIndex 領域で、アクセスするパラメータを指定します (図 8.4 参照)。インバータ機能コードを指定する場合は、PNU に 100(hex) + 機能コード種別 (表 8.8 参照)、Subindex に機能コード番号 (機能コード種別に続く番号。F01 ならば“01”の部分) を指定します。
2. RC 領域で、指定したパラメータに対してのアクセス方法 (書き込み、読出しなど) を指定します。RC の詳細は表 8.9 を参照してください。
3. パラメータの書き込みの場合は、PVA 領域に書き込み値を入力します。読出しの場合は、応答時に指定したパラメータの値がスレーブから出力されます。アクセス結果がエラーだった場合は、応答時の RC が 7 となり、PVA 領域に表 8.10 に示すエラー番号が出力されます。

注意 インバータ機能コード S06 による運転指令 (bit0, 1) および S01, S05, S19 による周波数・速度指令は、状態 S1 の時に可能です。これらの指令を行っている時に状態 S1 以外に遷移させた場合は、即時 CTW および MRV による指令に従います。なお、S06 の bit2~15 は、どの状態でも使用可能です。

 インバータ通信専用機能コード S01, S05, S06, S19 については、RS-485 通信ユーザズマニュアルの第 5 章「5.1 通信専用機能コード」を参照してください。

 インバータ機能コードごとにそれぞれ規定のフォーマットが定められています。それぞれのフォーマットについては、RS-485 通信ユーザズマニュアルの第 5 章「5.2 データフォーマット」を参照してください。

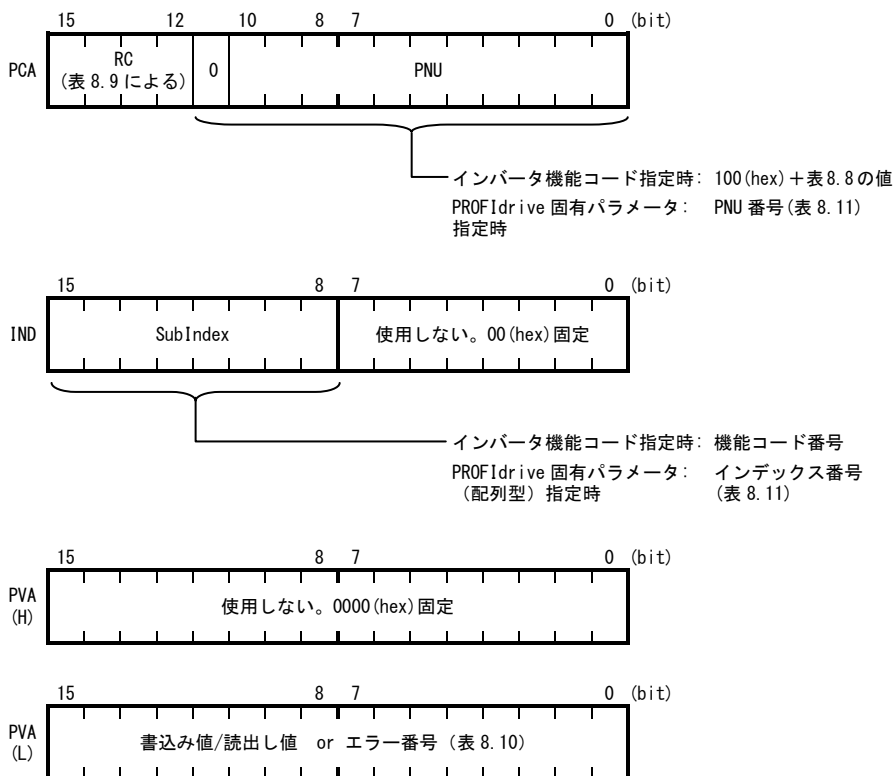
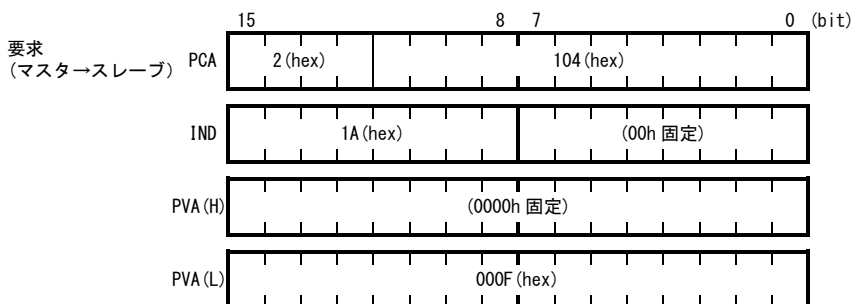


図 8.4 パラメータのアクセス方法

以下に実際にパラメータにアクセスした例を示します。

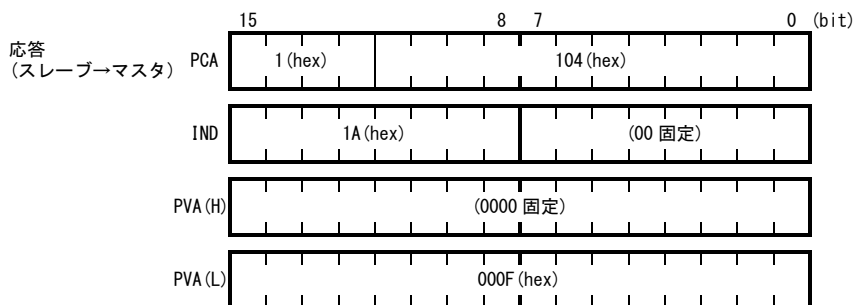
例 1. インバータ機能コード F26 に値として 15 を書き込みする場合

- ① マスタから F26 に 15 を書き込む要求を送信します。
 RC=2(hex) → パラメータ 書き込み (word)
 PNU=104(hex), SubIndex=1A(hex) → F26 を指定 (100h+種別 04h=104h, 機能コード番号=1Ah)
 PVA=0000 000F(hex) → 書き込み値 15 (=000Fh) を入力



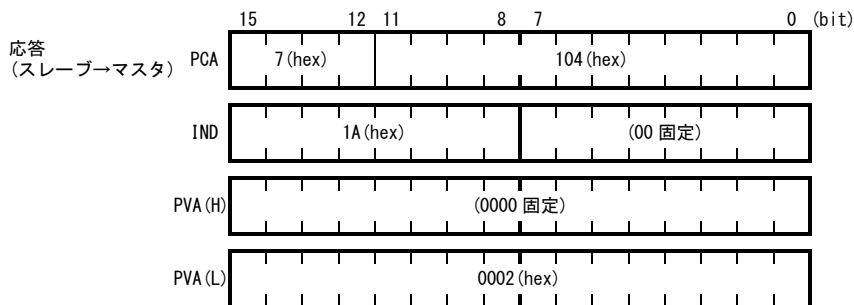
② 通信カードからの応答例です。(正常応答)

RC=1(hex) → パラメータ値の正常転送
 PNU=104(hex), SubIndex=1A(hex) → アクセスしたパラメータは機能コード F26
 PVA=0000 000F(hex) → 書込まれた値は 15



③ 書き込みエラーがあった場合の応答例 (範囲外エラー時)

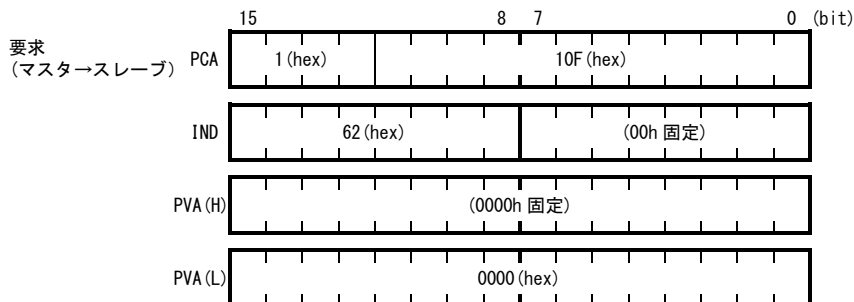
RC=7(hex) → パラメータの転送エラー
 PNU=104(hex), SubIndex=1A(hex) → アクセスしたパラメータは機能コード F26
 PVA=0000 0002(hex) → エラーコード 2 (パラメータ範囲外エラー)



例 2. インバータ機能コード y98 の値を読み出しする場合

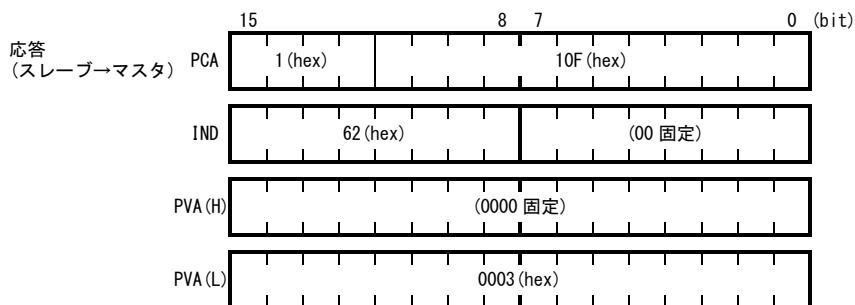
① マスタから y98 の読み出し要求を送信します。

RC=1(hex) → パラメータ読み出し
 PNU=10F(hex), SubIndex=62(hex) → y98 (100h+種別 0Fh=10Fh, 機能コード番号=62h) を指定
 PVA=0000 0000(hex) → PVA には特に何も入力する必要なし



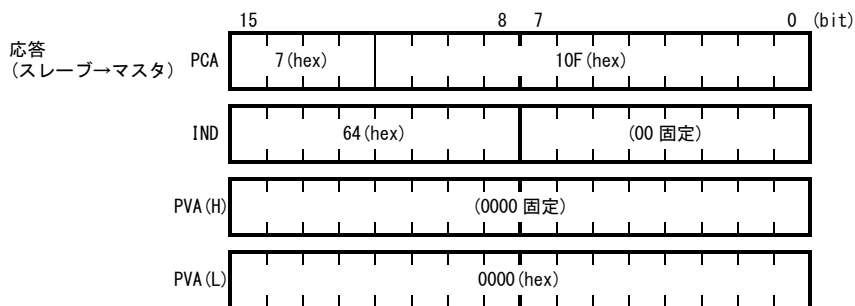
② 通信カードからの応答例です。(正常応答)

RC=1(hex) → パラメータ値の正常転送
 PNU=10F(hex), SubIndex=62(hex) → アクセスしたパラメータは機能コード y98
 PVA=0000 0003(hex) → 読出し値 3



③ 読出しエラーがあった場合の応答例 (機能コードが存在しない)

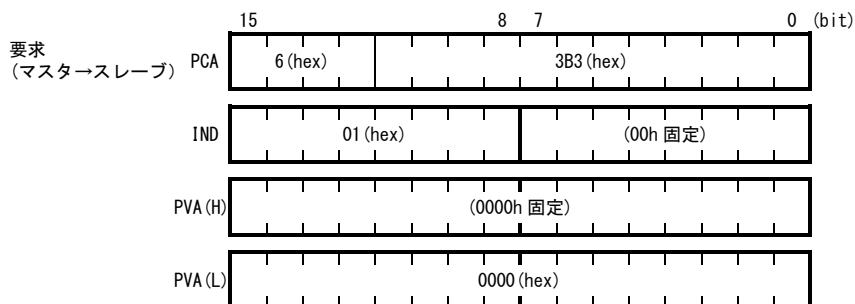
RC=7(hex) → パラメータの転送エラー
 PNU=10F(hex), SubIndex=64(hex) → アクセスしたパラメータはインバータ機能コード y100
 PVA=0000 0000(hex) → エラーコード 0 (存在しないパラメータを指定)



例 3. 配列型の PROFIdrive 固有パラメータ PNU947(アラーム履歴)を読出しする場合

① マスタから PNU947 の読出し要求を送信します。(下記の例はインデックス 1 を読出し)

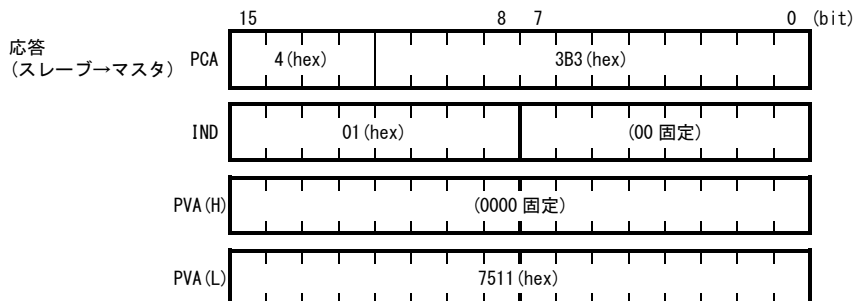
RC=6(hex) → 配列型パラメータ読出し
 PNU=3B3(hex), SubIndex=1(hex) → PNU947(=3B3h), インデックス 1 を指定
 PVA=0000 0000(hex) → PVA には特に何も入力する必要なし



② 通信カードからの応答例です。(正常応答)

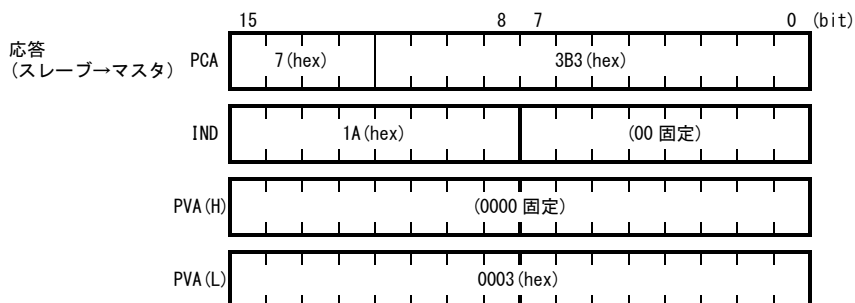
RC=4(hex) → 配列型パラメータ値の正常転送
 PNU=3B3(hex), SubIndex=01(hex) → アクセスしたパラメータ PNU947(=3B3h), インデックス 1
 PVA=0000 7511(hex) → 読出し値 7511(hex); PROFIBUS 通信エラー(E7-5)

📖 PNU947 の値については、第 11 章「アラームコード一覧」を参照してください。



③ 読出しエラーがあった場合の応答例 (配列型読出しで読出ししなかった時)

RC=7(hex) → パラメータの転送エラー
 PNU=3B3(hex), SubIndex=01(hex) → アクセスしたパラメータはインバータ機能コード y100
 PVA=0000 0003(hex) → エラーコード 3 (無効な SubIndex 指定)



(4) PROFIdrive 固有パラメータ

通信カードでサポートする PROFIdrive 固有パラメータを表 8.11 に示します。Index の欄に記載がある PNU は、配列型パラメータであるということを示します。

表 8.11 PROFIdrive 固有パラメータ一覧

PNU	Index	内容	範囲	R/W	備考
915	1~4	PCD1~4（要求）への機能コード割付け （機能コード書込み）	0000~ FFFF (hex)	R/W	o40~o43 と同一
916	1~4	PCD1~4（応答）への機能コード割付け （機能コードモニタ）	0000~ FFFF (hex)	R/W	o48~o51 と同一
918	なし	ノードアドレス	0~125	R	
927	なし	PCV 領域のアクセス権限 0 : 書込禁止 1 : 書込許可	0, 1	R/W	書込禁止後はこの PNU のみ書込み可となります。
947	1	故障履歴（最新）	表 11.1 によ る	R	PROFIdrive 用のアラ ームコード（マルファ ンクションコード）で 表示されます。 機能コード M16~M19 によるアラームコー ドとは別のフォーマ ットです。*1
	9	故障履歴（1 回前）			
	17	故障履歴（2 回前）			
	25	故障履歴（3 回前）			
	上記 以外	0 固定			
963	なし	現在のボーレート 0 : 不定 1 : 9.6 kbit/s 2 : 19.2 kbit/s 3 : 45.45 kbit/s 4 : 93.75 kbit/s 5 : 187.5 kbit/s 6 : 500 kbit/s 7 : 1.5Mbit/s 8 : 3Mbit/s 9 : 6Mbit/s 10 : 12Mbit/s	0~10	R	
965	なし	PROFIdrive のバージョン	2 固定	R	PROFIdrive V2 を示す。
967	なし	最後に送信した CTW	0000~ FFFF (hex)	R	
968	なし	最新の STW	0000~ FFFF (hex)	R	
970	なし	インバータの初期化 （1→0 で初期化実行）	0, 1	R/W	H03 と同等機能

*1 マルファンクションコードおよびアラームコードについては、第 11 章「アラームコード一覧」を参照してください。

第 9 章 PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択

PROFIBUS-DP マスタは、通信状態を監視するために、通信タイムアウト検出時間であるウォッチドッグタイマ（以下、WDT と記載）を設定することができます。通信カードは、いったんデータを受信してから、この WDT で設定した時間を超えても次のデータ受信がない場合、通信異常と判断します。通信異常と判断した後のインバータの動作は、インバータ機能コード o27、o28 で設定することが可能です（表 9.1）。

 PROFIBUS-DP マスタの WDT の設定については、お使いのマスタのユーザーズマニュアル等を参照してください。

 通信異常時の通信カードの LED 状態については、第 2 章「2.6 LED インジケータ」を参照してください。

 **注意** インバータの電源 ON 直後に通信異常があっても $Er5$ トリップとなりません。正常データを 1 回でも受信した後に、通信異常を検出した場合に $Er5$ トリップとなります。

表 9.1 PROFIBUS 通信異常検出時の動作選択

o27	o28	異常検出時の動作	備考
0, 4 ~ 9	-	即時フリーラン & $Er5$ 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 & $Er5$ 。	
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 & $Er5$ 。	
3, 13 ~ 15	-	通信異常を無視して現状維持。 ($Er5$ は発生しません。)	通信異常を検出した場合、LED は通信異常表示となります。 (PWR 赤点滅, OFFL 赤)
10	-	即時強制減速。停止後 $Er5$ 。	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 $Er5$ 。	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、 $Er5$ 。	同上

 **ヒント** $Er5$ を軽故障対象に選択した場合は、機能コード o27 の設定に関わらず、通信異常があっても運転を継続します。

第 10 章 All 0 データ受信時の動作選択

本カードが All 0 データを受信したときの動作を o32 で設定することができます。(表 10.1)。

ヒント 特定のマスタ機器には、PLC プログラムの停止時や異常発生時に全スレーブ機器に対して All 0 データを送信するものがあります。

表 10.1 All 0 データ受信時の動作選択

o32	All 0 データ受信時の動作	備考
0	現状維持 (All 0 データ無視)	工場出荷値
1	フリーラン停止 (S1 に遷移) *1	
2	現状維持 (All 0 データ無視)	前回受信した CTW bit10 が 0 の時
	フリーラン停止 (S1 に遷移) *1	前回受信した CTW bit10 が 1 の時

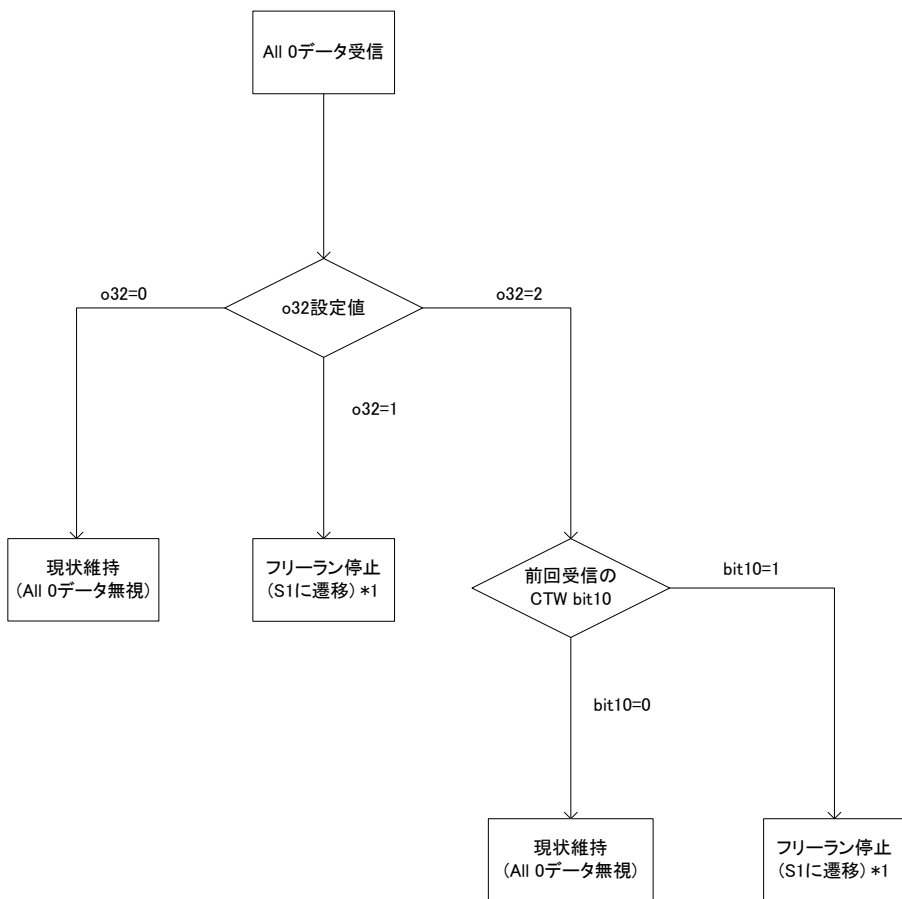


図 10.1 o32 のフローチャート

*1 S1 については、第 8 章「PROFIBUS プロファイルの詳細説明」の図 8.2「PROFIdrive の状態遷移図」を参照してください。

第 11 章 アラームコード一覧

インバータがトリップした時の要因をアラームコードとして PROFIBUS 通信で確認することができます。
アラームコードは以下の 2 つの方法で確認することができます。

1. PROFIdrive 固有パラメータ PNU947 で確認する。
 2. インバータ機能コード 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) で確認する。
- 表 11.1 に上記 1 および 2, それぞれの場合のアラームコード一覧を示します。

 **注意** 上記の 1 および 2 で確認できるコードはフォーマットが異なっています。

 PNU947 については, 第 8 章「8.3 (4) PROFIdrive 固有パラメータ」を参照してください。

表 11.1 マルフアンクションコード (アラームコード) 一覧

マルファンクションコード PNU947	アラームコード M16~M19	内容	マルファンクションコード PNU947	アラームコード M16~M19	内容	
0000	0	アラームなし	---	7301	28	PG 断線 <i>PG</i>
2301	1	過電流 (加速中) <i>OC1</i>	5500	31	メモリエラー	<i>Er1</i>
2302	2	過電流 (減速中) <i>OC2</i>	7520	32	タッチパネル通信エラー	<i>Er2</i>
2303	3	過電流 (一定速中) <i>OC3</i>	5220	33	CPU エラー	<i>Er3</i>
2330	5	地絡 <i>EF</i>	7510	34	オプション通信エラー (通信カードハードエラー)	<i>Er4</i>
3211	6	過電圧 (加速中) <i>OU1</i>	7511	35	オプションエラー (PROFIBUS 通信エラー)	<i>Er5</i>
3212	7	過電圧 (減速中) <i>OU2</i>	F004	36	運転動作エラー	<i>Er6</i>
3213	8	過電圧 (一定速中または停止中) <i>OU3</i>	7200	37	チューニングエラー	<i>Er7</i>
3220	10	不足電圧 <i>LU</i>	B100	38	RS-485 通信エラー (通信ポート 1)	<i>Er8</i>
3130	11	入力欠相 <i>Li n</i>	2212	44	モータ 3 過負荷	<i>OL3</i>
5450	14	ヒューズ断 <i>FUS</i>	2212	45	モータ 4 過負荷	<i>OL4</i>
5440	16	充電回路異常 <i>PbF</i>	3300	46	出力欠相	<i>OPL</i>
4310	17	冷却フィン過熱 <i>OH1</i>	8400	47	速度不一致 (速度偏差過大)	<i>ErE</i>
9000	18	外部アラーム <i>OH2</i>	6300	51	不足電圧時 データセーブエラー	<i>ErF</i>
4110	19	インバータ内過熱 <i>OH3</i>	7520	53	RS-485 通信エラー (通信ポート 2)	<i>ErP</i>
4310	20	モータ保護 (PTC/NTC サーミスタ) <i>OH4</i>	5220	54	ハードウェアエラー	<i>ErH</i>
4210	22	制動抵抗器過熱 <i>dbH</i>	8500	56	位置制御エラー	<i>ErO</i>
2211	23	モータ 1 過負荷 <i>OL1</i>	5430	57	EN 回路異常	<i>ECF</i>
2212	24	モータ 2 過負荷 <i>OL2</i>	7200	58	PID フィードバック断線 検出	<i>LoF</i>
2200	25	インバータ過負荷 <i>OLU</i>	5400	59	制動トランジスタ故障	<i>dbR</i>
7310	27	過速度保護 <i>OS</i>	FF00	254	模擬故障	<i>Err</i>
7300	29	NTC サーミスタ断線 <i>nr6</i>	FFFF	-	充電抵抗過熱	<i>OH6</i>

第 12 章 トラブルシューティング

通信カードに何らかのトラブルが発生した場合は、下記に従ってトラブルシューティングを行ってください。

No	現象	原因
1	通信カードの LED が全て点灯しない。	インバータの電源が ON していない。 通信カードが正しく取り付けられていない。 通信カードの故障。
2	エラートリップが解除できない。 (PWR LED が赤点灯)	通信カードが正しく取り付けられていない。 通信カードの電源が ON していない。 通信カードの故障。
3	PROFIBUS 通信できない。PWR LED が赤点滅、 OFFL LED が赤点灯のままである。	GSD ファイルをマスタに登録していない。 マスタに登録したノードアドレスと通信カードのノードアドレスが 不一致である。 ノードアドレスが他のノードと重複している。 ケーブルが正しく配線されていない。 PROFIBUS-DP 専用のケーブルを使用していない。 ネットワークの両端に終端抵抗が接続されていない。
4	PROFIBUS 通信できない。ERR LED が点滅の ままである。	インバータ機能コード o30 を設定していない。マスタに登録した PP0 Type と一致させること。 o30 設定後、インバータの電源を再起動していない。
5	エラートリップが解除できない。あるいはす ぐにエラートリップとなってしまう。 (PWR LED が赤点滅、OFFL LED が赤)	マスタのウオッチドッグタイマ（タイムアウト時間）の設定が短い。 インバータ機能コード o31 に 126 以上の値を設定している。 PROFIBUS-DP 専用のケーブルを使用していない。 通信カードをアースしていない。
6	CTW あるいは MRV がインバータ反映されな い。	インバータ機能コード y98 が 3 に設定されていない。 インバータの機能コードで優先順位が高い運転指令・速度指令が有効 になっている。(y99, [LE] 端子, [LOC] 端子) 選択した PP0 Type のフォーマットを確認する。
7	PP0 Type2 あるいは Type4 の PCD1~4 が正し く動作しない。	インバータ機能コード o30 を設定していない。または、o30 設定後、イ ンバータの電源を再起動していない。 インバータ機能コード o40~o43, o48~o51 を設定後、インバータの 電源を再起動していない。
8	ノードアドレスを 0 に設定しても、0 になら ない。	ノードアドレス変更後、インバータの電源を再起動していない。 インバータ機能コード o31 に 0 以外の値が設定されている。
9	速度指令は反映されたが、実際の回転速度 が指令とは異なっている。	取扱説明書およびユーザーズマニュアルの項目内容をご参照くださ い。

第 13 章 仕様

13.1 使用環境

本通信カードの使用環境は、インバータ本体の仕様に準じます。

13.2 PROFIBUS-DP 通信仕様

本通信カードの PROFIBUS-DP 仕様を表 13.2 に示します。記載のない項目については、PROFIBUS-DP の仕様に準じます。

表 13.2 PROFIBUS-DP 仕様

項目		仕様	備考
伝送部	伝送仕様	RS-485（絶縁）	
	総延長距離	表 13.3 参照	
	伝送速度	9.6Kbit/s ～ 12Mbit/s（自動検出）	マスタ側で設定
	伝送規約	PROFIBUS-DP（DP-V0）	IEC 61158, 61784
接続コネクタ		着脱式 6 極端子台	フェニックスコンタクト社製 TFMC 1.5/6-STF-3.5
アドレス		アドレススイッチにより設定（0～99） または、インバータ機能コード o31 により設定（0～125）	o31 はアドレススイッチが 0 設定時に有効
診断機能		断線検出	OFFL LED による
		コンフィグレーション異常検出	ERR LED による

PROFIBUS-DP 用ケーブルを用いた場合の 1 セグメントあたりの最大電送距離

表 13.3 PROFIBUS-DP ケーブル最大配線長

通信速度 (bit/s)	セグメントあたりの最大長 (m)
9.6k	1200
19.2k	1200
45.45k	1200
93.75k	1000
187.5k	1000
500k	400
1.5M	200
3M	100
6M	100
12M	100

English Version

ENGLISH

Preface

Thank you for purchasing our PROFIBUS-DP Communications Card OPC-PDP3.

This manual has been prepared to help you connect your Inverter to a PROFIBUS-DP master (Siemens PLC, computer, etc.) via PROFIBUS-DP.

Mounting the communications card on your inverter allows you to connect the inverter to a PROFIBUS-DP master node and control it as a slave unit using run and frequency commands, and access to function codes.

In the state that I attached OPC-PDP3 to,

It has the following features:

- PROFIBUS version: DP-V0 compliant
- Transmission speed: 9,600 bps to 12 Mbps
- Maximum network cable length per segment: 100 m (12 Mbps) to 1200 m (9.6 kbps)
- Applicable Profile: PROFIDrive V2 compliant
- Able to read and write all function codes supported in the inverter.

This manual does not provide information on the handling of inverters. Be sure to read and understand the Instruction Manual and User's Manual of the corresponding inverter as well as this manual in advance for the proper use of the 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 PROFIBUS-DP Communications Card OPC-PDP3. Read them in conjunction with this manual as necessary.

- RS-485 Communication User's Manual
- Inverter Instruction Manual
- Inverter User's Manual
- PROFIBUS Communications Card "OPC-PDP3" Adaptable Inverters

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

Information provided in this manual, including information on the figures, presence or absence of terminals, function codes, and alarm codes, may vary with each inverter.

CAUTION

- Read through this instruction manual and be familiar with the PROFIBUS-DP 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.

■ 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 the work, turn the inverter OFF and wait for the period specified in the Instruction Manual of the corresponding inverter. Make sure that the LED lamps on the keypad are turned OFF. Then use a multimeter or a similar instrument and check that the DC intermediate circuit voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to a safe voltage 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 Instruction Manual and the 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

- Before starting the work, turn the inverter OFF and wait for the period specified in the Instruction Manual of the corresponding inverter. Make sure that the LED lamps on the keypad are turned OFF. Then use a multimeter or a similar instrument and check that the DC intermediate circuit voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to a safe voltage 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
■ Safety precautions.....	2
Chapter 1 BEFORE USE.....	5
1.1 Acceptance Inspection	5
1.2 Adaptable Inverters	5
Chapter 2 NAMES AND FUNCTIONS.....	6
2.1 External Appearance	6
2.2 Terminal Block (TERM1)	6
2.3 Terminating Resistor Switch (SW3)	7
2.4 Node Address Switches	7
2.5 Setting the Transmission Speed (Baud Rate).....	8
2.6 LED Status Indicators.....	8
Chapter 3 INSTALLATION.....	9
Chapter 4 WIRING AND CABLING	10
4.1 Basic Connection Diagram.....	10
4.2 Wiring for PROFIBUS Terminal Block.....	11
Chapter 5 CONFIGURING INVERTER'S FUNCTION	
CODES FOR PROFIBUS COMMUNICATION 12	
Chapter 6 ESTABLISHING A PROFIBUS	
COMMUNICATIONS LINK.....	14

Chapter 7 QUICK SETUP GUIDE FOR RUNNING THE	
INVERTER	15
7.1 Before Proceeding to Data Exchange.....	15
7.2 Data Transaction Examples	
in Running an Inverter	15
Chapter 8 DETAILS OF PROFIBUS PROFILES.....	18
8.1 Description of PPO Types Supported	18
8.2 PCD Word Area	20
8.3 PCV Word Area	25
Chapter 9 ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS	
NETWORK BREAKS	32
Chapter 10 PROCESSING TO BE APPLIED UPON	
RECEIPT OF ALL-ZERO DATA	33
Chapter 11 LIST OF INVERTER ALARM CODES.....	34
Chapter 12 TROUBLESHOOTING	35
Chapter 13 SPECIFICATIONS.....	36
13.1 General Specifications.....	36
13.2 PROFIBUS-DP Specifications	36

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 PROFIBUS-DP 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- PDP3" is printed on the communications card. (See Figure 1.1.)

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.

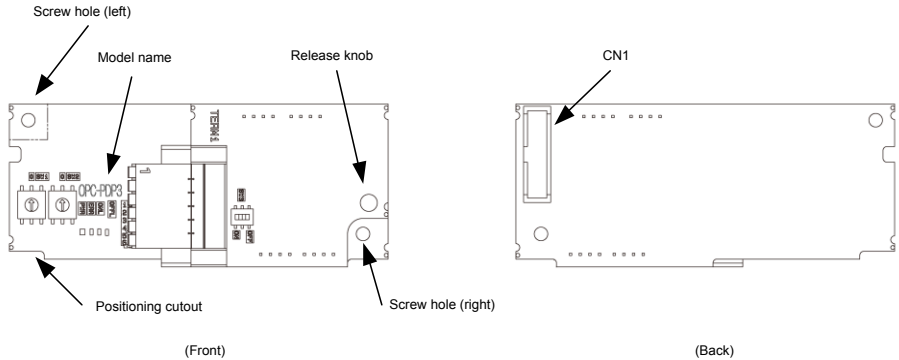


Figure 1.1 Names of Parts on PROFIBUS-DP Communications Card (OPC- PDP3)

1.2 Adaptable Inverters

Refer to the following instruction manual for inverters capable of using this communications card.

- PROFIBUS Communications Card "OPC-PDP3" Adaptable Inverters: INR-SI47-1890-JE

Chapter 2 NAMES AND FUNCTIONS

2.1 External Appearance

The external appearance and the components of the PROFIBUS-DP communications card are shown in Figure 2.1 and Table 2.1, respectively.

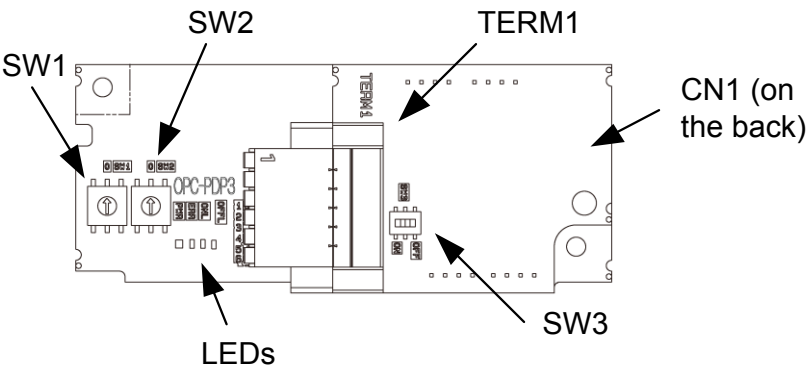


Figure 2.1 External View and Component Names

Table 2.1 Components on the PROFIBUS-DP Communications Card

Item	Description	
TERM1	PROFIBUS-DP terminal block (3.5 mm pitch)	(See Section 2.2.)
CN1	Connector for joint with inverter	
SW1, SW2	Node address switches (Rotary switches)	(See Section 2.4.)
SW3	Terminating resistor ON/OFF switch	(See Section 2.3.)
LEDs	LED status indicators (PWR, ERR, ONL and OFFL)	(See Section 2.6.)

2.2 Terminal Block (TERM1)

The terminal block TERM1 uses a pluggable, six-pin terminal block with the pin arrangement show in Table 2.2. Table 2.2 lists the pin assignment. A typical connector that matches this terminal block is Phoenix Contact TFMC1.5/6-STF-3.5. (Figure 2.2)

For details about the TFMC1.5/6-STF-3.5, visit the Phoenix Contact website at: <http://www.phoenixcontact.com/>

For wiring to the TERM1, refer to Section 4.2 "(3) Wiring to the PROFIBUS terminal block (TERM1)."

Table 2.2 Pin Assignment on the PROFIBUS Terminal Block

Pin #	Pin Assignment	Description
1	Shield	Terminal for connecting the cable shield
2	GND / CNTR-N	NC / Data transmission control signal (negative) for the repeater
3	+5V	NC
4	A-Line	Terminal for the negative (-) line of PROFIBUS cable (green wire)
5	B-Line	Terminal for the positive (+) line (red wire)
6	CNTR-P	Data transmission control signal (positive) for the repeater (direction control)

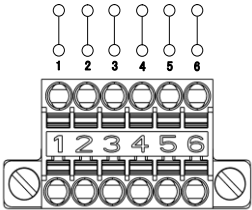


Figure 2.2 PROFIBUS-DP Terminal Block

2.3 Terminating Resistor Switch (SW3)

The PROFIBUS-DP communications network requires insertion of line terminating resistors at its both ends. When the communications card is mounted on the inverter at either end of the network, turn this switch ON to insert the terminating resistor.

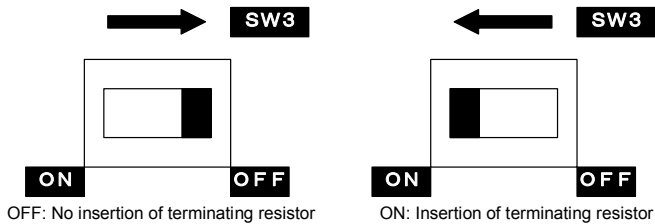


Figure 2.3 Terminating Resistor Switch Settings

2.4 Node Address Switches

The node address switches (SW1 and SW2) on the communications card are rotary ones that are used to specify the PROFIBUS-DP communications network node address (station address) of the communications card. The setting range is from 0 to 99 in decimal. The SW1 specifies a 10s digit of the node address and the SW2, a 1s digit.

The node address can also be specified with the inverter's function code o31. The setting range is from 0 to 125 in decimal.

Example 1: Setting the node address 27 using the node address switches

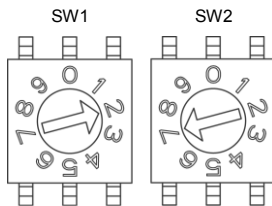


Figure 2.4 Node Address Setting Example 1

1. When the inverter is powered OFF:
Set SW1 to "2."
Set SW2 to "7."
2. Turn the inverter ON to complete the setting procedure.

Example 2: Setting the node address 125 using the function code

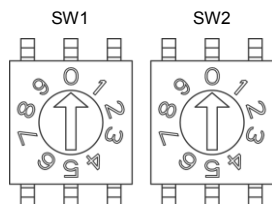


Figure 2.5 Node Address Setting Example 2

1. When the inverter is powered OFF:
Set both the SW1 and SW2 to "0."
2. Turn the inverter ON and set the function code o31 data for node address setting to "125."
3. Restart the inverter to complete the setting procedure.



1. The node address switches should be accessed with the inverter being OFF. Setting these switches with the inverter being ON requires restarting it to enable the new settings.
2. To reflect the node address setting using the function code o31, restart the inverter.
3. Setting the function code o31 data to "126" or greater will cause an error, blinking the ERR LED on the communications card in red and issuing the alarm code $E-5$ from the inverter. *

* The $E-5$ does not occur when y98 = 0 (Run/frequency command sources: Inverter) or o27 = 3, 13, 14, or 15 (Error processing after detection of PROFIBUS network break: Keep the current operation, ignoring the communications error). For details, refer to Chapter 9 "ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS NETWORK BREAKS."

2.5 Setting the Transmission Speed (Baud Rate)

No transmission speed setting is required on the communications card (slave). Setting the transmission speed in the PROFIBUS-DP network master node automatically configures the transmission speed of the communications card.

Tip The communications card supports the following transmission speeds.
9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, and 500 kbps
1.5, 3, 6, and 12 Mbps

2.6 LED Status Indicators

The communications card has four LED status indicators shown in Figure 2.6. They indicate the operation status of the communications card as listed in Table 2.3.



Figure 2.6 LED Status Indicators

Table 2.3 LED Indications and Operation Status

Name	LED state	Meaning	Note
PWR	Lights in green	During normal operation	---
	Blinks in green	Initialization in progress during powering on sequence	This test takes approx. 0.5 second.
	Lights in red	Hardware error (Communications card not properly mounted or faulty)	The inverter shows $E-4$.
	Blinks in red	PROFIBUS communications error	The inverter shows $E-5$. *1
	OFF	No power supplied.	---
ERR	Blinks in red	Wrong configuration of PROFIBUS protocol (Discrepancy between PPO type defined by the inverter's function code o30 and the one defined in the PROFIBUS master node)*2	Flashing at 1 Hz
		Wrong configuration of PROFIBUS protocol (Error during initialization of PROFIBUS communication ASIC.)	Flashing at 4 Hz
		Wrong configuration of PROFIBUS protocol (The node address is set to 126 or greater.)	The inverter shows $E-5$. *1
	OFF	No diagnostic result.	---
ONL	Lights in green	Online (The communications card communicates normally on the PROFIBUS network.)	---
	OFF	Not online	---
OFFL	Lights in red	Offline (The communications card is not connected to PROFIBUS)	---
	OFF	Not offline	---

*1 Configuration for ignoring $E-5$ (Option error) is possible. For details, refer to Chapter 9 "ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS NETWORK BREAKS."

*2 PPO (Parameter Process-data Object) type defined in the communications card should be consistent with that in the PROFIBUS-DP master node. To define the PPO type in the communications card, use the inverter's function code o30; to define that in the master node, use a configuration tool designed for the master node.

 For defining the PPO type in the master node, refer to the documentation of the master node.

 For details about the PPO type, see Chapter 8, "DETAILS OF PROFIBUS-DP PROFILES." For details about the function code o30, see Chapter 5 "CONFIGURING INVERTER'S FUNCTION CODES FOR PROFIBUS-DP COMMUNICATION."

Chapter 3 INSTALLATION

WARNING

Before starting the work, turn the inverter OFF and wait for the period specified in the Instruction Manual of the corresponding inverter. Make sure that the LED lamps on the keypad are turned OFF. Then use a multimeter or a similar instrument and check that the DC intermediate circuit voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to a safe voltage level (+25 VDC or below).

Otherwise, an electric shock could occur.

 The installation method varies with each Inverter. Refer to the "3. Installation Method" in the option attachment instruction manual in "PROFIBUS Communications Card "OPC-PDP3" Adaptable Inverters (INR-SI47-1890-JE)" and install the communications card.

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

Chapter 4 WIRING AND CABLING

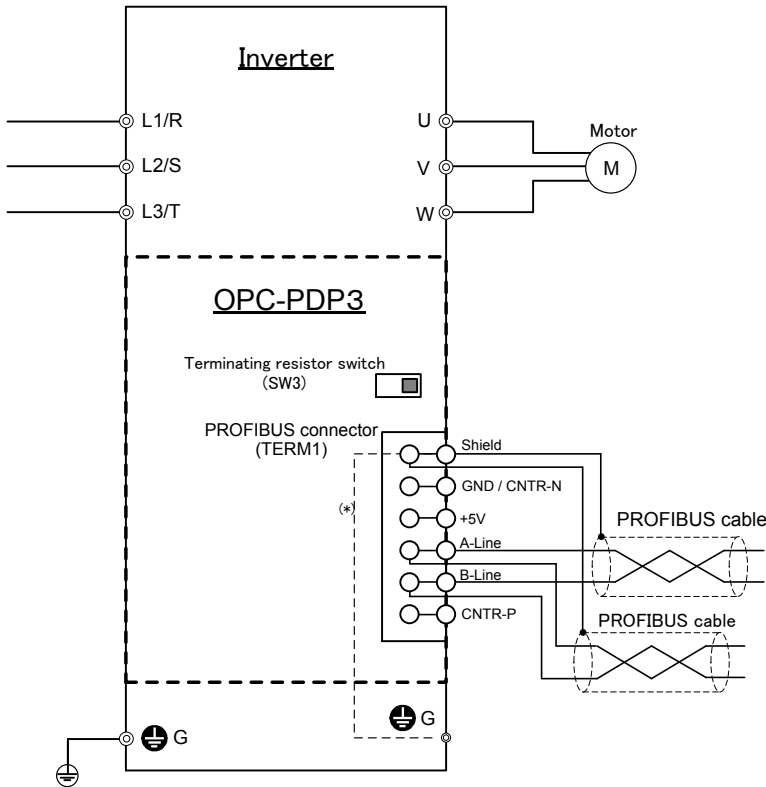
⚠ WARNING ⚠

- Before starting the work, turn the inverter OFF and wait for the period specified in the Instruction Manual of the corresponding inverter. Make sure that the LED lamps on the keypad are turned OFF. Then use a multimeter or a similar instrument and check that the DC intermediate circuit voltage between the terminals P(+) and N(-) has dropped to a safe voltage 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



(*) Mounting the communications card on the inverter forms this connection.

Figure 4.1 Connection Diagram

4.2 Wiring for PROFIBUS Terminal Block

Perform wiring for the communications card observing the precautions below. Refer to the connection diagram shown in Figure 4.2.

- (1) Turn the inverter's power OFF.
- (2) To connect the communications card to a PROFIBUS-DP network, use a shielded twist pair cable that complies with the PROFIBUS specifications.

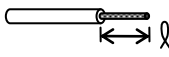
Tip The recommended cable is a PROFIBUS FC standard cable 6XV1 830-0EH10 manufactured by Siemens AG.

Note For details about wiring for PROFIBUS, refer to the "Installation Guideline for PROFIBUS-DP/FMS" and "Handbook PROFIBUS Installation Guideline" published by the PROFIBUS Organization. It can be downloaded for free from the PROFIBUS Organization's website at:

<http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/>

- (3) Wiring to the PROFIBUS terminal block (TERM1)

- 1) Strip the wire end by 6 mm as shown below.

Applicable wire size	AWG24 to 16 (0.2 to 1.5 mm ²)
Strip length of wire end	6 mm 
Type of screwdriver (tip shape)	Flat screwdriver, 0.4 x 2.5 mm

Note For strand wires, the strip length specified above should apply after twisting of them. Before connection to the terminal block, treat the end of the shield with a ferrule and apply insulation to the stripped section with an insulation tube again.
If the strip length is out of the specified range, the wire may not be firmly clamped or may be short-circuited with other wires.

- 2) Insert the end of the stripped wires into the wire inlet on the control circuit terminal. If the insertion is difficult, hold down the clamp release button on the terminal with a flat screwdriver.

- 3) When disconnecting the wires from the terminal, hold down the clamp release button on the terminal with a flat screwdriver and pull out the wires.

Connecting wires to terminal

Disconnecting wires from terminal

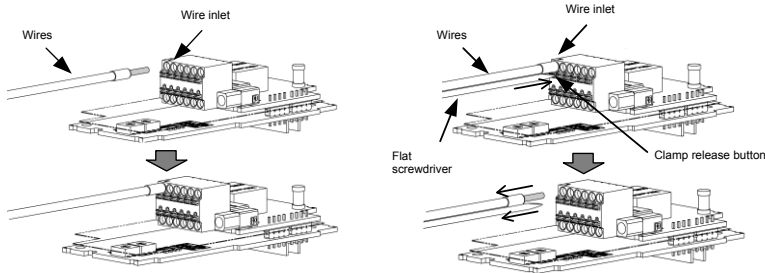


Figure 4.2 Connecting/Disconnecting Wires to/from the Terminal

Note To prevent malfunction due to noise, keep the wiring of the PROFIBUS cable away from the main circuit wiring, motor wiring, and other power lines as far as possible. Never install them in the same wire duct. Be sure to connect the shield wires.

- (4) Complete wiring before turning the inverter ON.

Note

- Route the wiring for the control circuit terminals as far from that for the main circuit terminals as possible. Otherwise electric noise may cause malfunctions.
- Fix the control circuit wires inside the inverter with a cable tie to keep them away from the live parts of the main circuit (such as main circuit terminal block).

Note Depending upon the wire type and the number of wires used, the front cover may be lifted by the wires, which impedes normal keypad operation. If it happens, change the wire type or size.

Chapter 5 CONFIGURING INVERTER'S FUNCTION CODES FOR PROFIBUS COMMUNICATION

To perform data transmission between the inverter equipped with the communications card and the PROFIBUS-DP master node, configure the function codes listed in Table 5.1.

For details about the inverter's function codes, refer to "User's Manual" for applicable inverter and the "RS-485 Communication User's Manual".

Table 5.1 Inverter's Function Code Settings Required for PROFIBUS Communication

Function codes	Description	Factory default	Function code data			Remarks															
o30 *1	Select PPO type (data format)	0	Select from the following: 0, 1, 6 to 255: PPO type 1 2 and 5: PPO type 2 3: PPO type 3 4: PPO type 4			The selected PPO type should be consistent with that of the master node.															
y98 *2	Select run/frequency command sources	0	Select from the following choices: <table border="1"><thead><tr><th>y98</th><th>Frequency command source</th><th>Run command source</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Inverter</td><td>Inverter</td></tr><tr><td>1</td><td>PROFIBUS</td><td>Inverter</td></tr><tr><td>2</td><td>Inverter</td><td>PROFIBUS</td></tr><tr><td>3</td><td>PROFIBUS</td><td>PROFIBUS</td></tr></tbody></table>			y98	Frequency command source	Run command source	0	Inverter	Inverter	1	PROFIBUS	Inverter	2	Inverter	PROFIBUS	3	PROFIBUS	PROFIBUS	If there is no special problem with your system, setting y98 = 3 is recommended.
y98	Frequency command source	Run command source																			
0	Inverter	Inverter																			
1	PROFIBUS	Inverter																			
2	Inverter	PROFIBUS																			
3	PROFIBUS	PROFIBUS																			

*1 After configuring the function code o30, restart the inverter to enable the new settings. For details about the function code o30, refer to Chapter 8 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

*2 In addition to y98, the inverters have other function codes related to the run/frequency command source. Configuring those codes realizes more precise selection of the command sources. For details, refer to sections H30 and y98 of the Instruction Manual and the User's Manual.

Table 5.2 Other Related Function Codes

Function codes	Description	Factory default	Setting range	Remarks
o27 *1	Select error processing for PROFIBUS network breaks.	0	0 to 15	
o28 *1	Set the operation timer to be used in error processing for network breaks.	0.0 s	0.0 to 60.0 s	
o31 *2	Set the PROFIBUS network node address.	0	0 to 255 (Effective range: 0 to 125)	Valid only when address switches SW1 and SW2 are set to "00." Setting 126 or greater causes an error, flashing the ERR LED and issuing an $E-5$.
o32 *3	Select processing to be applied upon receipt of all-zero data	0	0 to 255 (Effective range: 0 to 2)	
o40 to o43 *4	Specify function codes for cyclical write.	0000 (No assignment)	0000 to FFFF (hex)	Valid only when PPO type 2 or 4 is selected.
o48 to o51 *4	Specify function codes for cyclical read.	0000 (No assignment)	0000 to FFFF (hex)	
y97	Communication data storage selection	0	0 to 2	*5,*6
W90	Show the software version of the PROFIBUS-DP communications card on the LED monitor.	Depends on the communications card	--- (Only for monitoring)	4-digit decimal If the version is V.1.23, the LED shows "123."

*1 For details about function codes o27 and o28, refer to Chapter 9 "ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS NETWORK BREAKS."

*2 For details about function code o31, refer to Chapter 2, Section 2.4 "Node Address Switches."

*3 For details about function code o32, refer to Chapter 10 "PROCESSING TO BE APPLIED UPON RECEIPT OF ALL-ZERO DATA."

*4 For details about function codes o40 to o43 and o48 to o51, refer to Chapter 8, Section 8.2 (4) "PCD1 to PCD4."

- *5 Do not turn OFF the inverter power while data is being saved. Turn OFF the power after 5 seconds or more have elapsed since starting to save data.
- *6 The factory default is "0", and updated data is saved to nonvolatile memory. The number of times that data can be written to nonvolatile memory is limited, and therefore the setting value should be changed to "1" and the save destination used as volatile memory if updating data frequently. By doing so, data is deleted when the power is turned OFF. To save volatile memory data to nonvolatile memory, change the setting value to "2". After doing so, check the setting value, and if the value has returned to "1", data saving is complete.



After configuring function codes o40 to o43 and o48 to o51, restart the inverter to enable the new settings.

Chapter 6 ESTABLISHING A PROFIBUS COMMUNICATIONS LINK

This chapter guides you to establish a PROFIBUS-DP communications link between the PROFIBUS-DP master node and the communications card mounted on the inverter (slave node).

Follow the steps below.

Step 1 Configuring the PROFIBUS-DP master node equipment

Step 2 Configuring the communications card and inverter's function codes

Step 3 Restarting the inverter ⇒ Initiating the PROFIBUS data transaction

Each of the above steps is detailed below.

Step 1 Configuring the PROFIBUS-DP master node equipment

- Specify the master node address (station address) and baud rate.
- Register the communications card to the master node using the GSD file prepared for the communications card.
- Choose a PPO type (data format) to be applied to the registered option, from PPO type 1 to PPO type 4.

 For details about the configuration of the PROFIBUS-DP master node equipment, refer to the user's manual or documentations of your master equipment.

 For details about PPO types, refer to Chapter 8 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

IMPORTANT

A GSD file, which is required for registering the PROFIBUS-DP communications card to the PROFIBUS master node, does not come with the communications card. It is available as a free download from our website at:

<https://felib.fujielectric.co.jp/download/>

Before downloading, you are requested to register as a member (free of charge).

Step 2 Configuring the communications card and inverter's function codes

- Specify the node address that must be identical with the communications card address registered to the master node.
- Configure the data of inverter function codes o27 and o28, if needed.
- Choose a PPO type from PPO type 1 to PPO type 4, using the inverter's function code o30.

The PPO type must be identical with the one selected for the master node. After changing the data of the function code o30, be sure to restart the inverter.

 For details about how to specify the node address, refer to Chapter 2 "NAMES AND FUNCTIONS."

 For details about function codes o27 and o28, refer to Chapter 9 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

Step 3 Restarting the inverter ⇒ Initiating the PROFIBUS data transaction

When the inverter equipped with the communications card and the PROFIBUS-DP master node are properly configured and the wiring is correct, restarting the inverter automatically establishes a PROFIBUS communications link, enabling the data transaction between them. The PWR and ONL LEDs on the communications card light in green.

Send run and frequency commands from the master to the communications card.

 For specific data formats and data transaction, refer to Chapter 7 "QUICK SETUP GUIDE FOR RUNNING THE INVERTER" and Chapter 8 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

 For the wiring, refer to Chapter 4 "WIRING AND CABLING."

Chapter 7 QUICK SETUP GUIDE FOR RUNNING THE INVERTER

This chapter provides a quick setup guide for running the inverter from a PROFIBUS-DP master node according to the simplest data format (PPO type 3), taking an operation example. PPO type 3 is a simple format dedicated to inverter's run and frequency commands.

 The description of PPO type 3 in this chapter can apply to other PPO types, except the format assignment maps.

 To simplify the description, this chapter confines the description to running of an inverter. For more information, refer to Chapter 8 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

7.1 Before Proceeding to Data Exchange

- (1) At the PROFIBUS-DP master node, select PPO type 3 for the communications card.
 For the setting procedure of PPO types at the PROFIBUS-DP master node, refer to the user's manual of your master node equipment.

- (2) Set function codes of your inverter as follows.
F03 = 60 (Maximum frequency in Hz), y98 = 3 (Validate frequency and run commands from PROFIBUS), and o30 = 3 (Select PPO type 3)

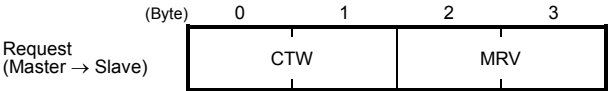
Also set the data of function codes o27 and o28, if needed.

After settings are completed, restart the inverter to enable the new settings.

 For details about function codes o27 and o28, refer to Chapter 9 "ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS NETWORK BREAKS."

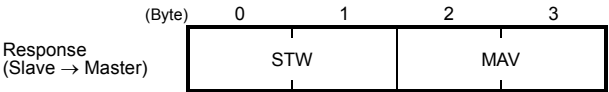
7.2 Data Transaction Examples in Running an Inverter

Before providing data transaction examples, this section shows the data frame formats of PPO type 3. The following descriptions are based on these formats.



CTW: Control word (2 bytes) that sends a run command. The LSB determines ON/OFF of the run command.

MRV: Sends a frequency command that is expressed relative to the maximum frequency (defined by F03 in Hz) being assumed as 4000hex.

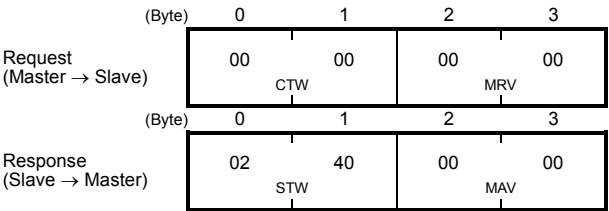


STW: Status word (2 bytes) that sends the running status of the inverter to be monitored at the master node.

MAV: Sends the current output frequency of the inverter to be monitored at the master node, which is expressed relative to the maximum frequency (defined by F03 in Hz) being assumed as 4000hex.

Given below is a PROFIBUS-DP communication sample in which the master node runs the inverter in the forward direction in 60 Hz.

- (1) Turning the inverter ON initiates PROFIBUS-DP communication. Immediately after the power is ON, the data in the request/response frames is as follows.



STW: Data 02 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled. Data 40 indicates that the inverter is not ready to turn a run command ON.

MAV: Data 0000 means that the current output frequency is 0 Hz.

- (2) In step (1), the inverter is not ready to turn a run command ON as shown in STW.

First, enter the request data "04 7E" to CTW, to make the inverter ready to turn a run command ON. In the example below, the frequency command 60 Hz (maximum frequency being assumed as 4000hex) is entered to MRV at the same time.

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		04	7E	40	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 04 enables the contents in this frame. Data 7E requests the inverter to get ready to turn a run command ON.

MRV: The frequency command is 4000hex (= Maximum frequency defined by F03 in Hz).

In response to the above request, the communications card returns the following response to the master node.

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		02	31	00	00
		STW		MAV	

STW: Data 02 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled. Data 31 indicates that the inverter is ready to turn a run command ON.

MAV: The current output frequency is 0 Hz.

- (3) Since the inverter has been ready to turn a run command ON, enter run command data "04 7F" to CTW.

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		04	7F	40	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 04 enables the contents in this frame. Data 7F requests the inverter to turn a run command ON.

MRV: The frequency command is 4000hex (= Maximum frequency defined by F03 in Hz).

In response to the above request, the inverter starts running the motor. The communications card returns the following response to the master node.

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		02	37	**	**
		STW		MAV	

STW: Data 02 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled. Data 37 indicates that the inverter is running.

MAV: The output frequency is accelerating.

- (4) To stop the inverter, enter data "04 7E" to CTW.

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		04	7E	40	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 04 enables the contents in this frame. Data 7E requests the inverter to turn the run command OFF.

MRV: The frequency command is 4000hex (= Maximum frequency defined by F03 in Hz).

In response to the above request, the inverter decelerates to a stop. The communications card returns the following response to the master node.

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		02	33/31	**	**
		STW		MAV	

STW: Data 02 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled. Data 33 indicates that the inverter is decelerating, and data 31 indicates that the inverter is ready to turn a run command ON (when the inverter is stopped).

MAV: The output frequency is decreasing.

- (5) To restart running the inverter, enter data "04 7F" to CTW. To run the inverter in the reverse direction, enter data "0C 7F" instead.

The example below specifies "Run reverse at the frequency of 30 Hz (2000hex)."

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		0C	7F	20	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 0C enables the contents in this frame and requests the inverter to turn a run reverse command ON. Data 7F requests the inverter to turn a run command ON.

MRV: The frequency command is 2000hex (Frequency (Hz) = $F03 \times 2000\text{hex}/4000\text{hex}$).

In response to the above request, the inverter starts running the motor in the reverse direction. The example below shows a response indicating that the inverter has reached the commanded frequency level in the reverse direction.

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		03	37	E0	00
		STW		MAV	

STW: Data 03 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled and the output frequency arrives the reference one. Data 37 indicates that the inverter is running.

MAV: The current output frequency is E000hex (2's complement expression of 2000hex (Frequency = $F03 \times -2000\text{hex}/4000\text{hex}$)).

- (6) Entering a negative value to MRV also allows the inverter to run in the reverse direction. The example below enters E000hex, 2's complement of 2000hex.

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		04	7F	E0	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 04 enables the contents in this frame. Data 7F requests the inverter to turn a run command ON.

MRV: The frequency command is E000hex (-2000hex) (Frequency = $F03 \times -2000\text{hex}/4000\text{hex}$).

In response to the above request, the inverter starts running the motor in the reverse direction. The example below shows a response indicating that the inverter has reached the commanded frequency level in the reverse direction.

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		03	37	E0	00
		STW		MAV	

STW: Data 03 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled and the output frequency arrives the reference one. Data 37 indicates that the inverter is running.

MAV: The current output frequency is E000hex (Frequency = $F03 \times -2000\text{hex}/4000\text{hex}$).

- (7) If any trip occurs in the inverter, remove the trip factor and then enter data "04 80" to CTW to cancel the trip. After the trip is cancelled, enter data "04 00." (Note: The MSB in the 2nd byte (Byte 1) acts as a trip cancellation bit.)

	(Byte)	0	1	2	3
Request (Master → Slave)		04	80	10	00
		CTW		MRV	

CTW: Data 04 enables the contents in this frame. Data 80 requests canceling of the trip.

MRV: The frequency command is 1000hex (Frequency = $F03 \times 1000\text{hex}/4000\text{hex}$).

Canceling a trip returns the inverter to the state immediately after the power is turned ON. To restart operation using PROFIBUS network, go back to step (2).

	(Byte)	0	1	2	3
Response (Slave → Master)		02	40	00	00
		STW		MAV	

STW: Data 02 indicates that frequency and run commands from PROFIBUS are enabled. Data 37 indicates that the inverter is running.

MAV: The current output frequency is 0000hex.

Chapter 8 DETAILS OF PROFIBUS PROFILES

The communications card supports PROFIdrive V2 of a motor control profile which is instituted by the PROFIBUS Organization. This chapter describes the PROFIdrive profile.

8.1 Description of PPO Types Supported

The PROFIdrive profile defines several data formats called PPO (Parameter Process-data Object). The communications card supports four PPO types shown in Figure 8.1. Select a PPO type to apply to the communications card using the function code o30 (see Table 8.1). Table 8.2 lists the features of these PPO types. Tables 8.3 and 8.4 list the parts in the PPO.

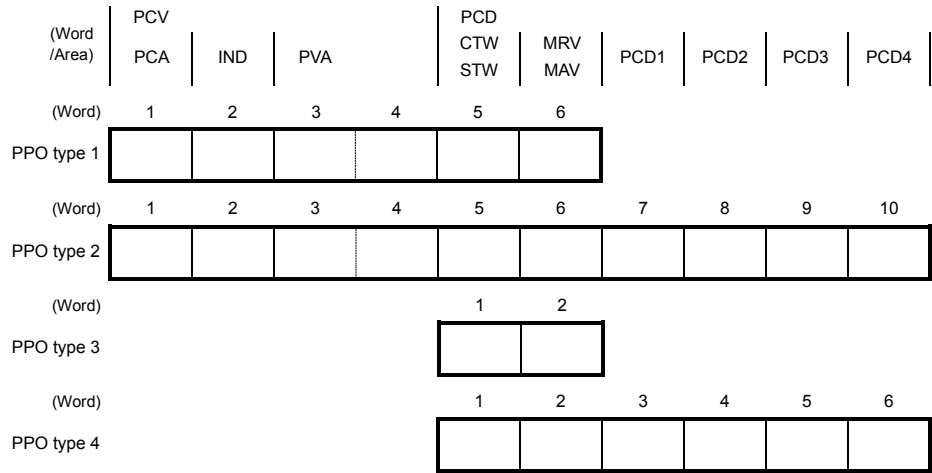


Figure 8.1 Data Formats of PPO Types Supported

Table 8.1 Choice of PPO Type Using the Inverter's Function Code o30

Data of o30	PPO	Remarks
0, 1, 6 to 255	PPO type 1	Factory default PPO type
2, 5	PPO type 2	
3	PPO type 3	
4	PPO type 4	

 After configuring the function code o30, restart the inverter to enable the new settings.

Table 8.2 Features of PPO Types

PPO	Features
PPO type 1	Most typical data format that supports run command/running status monitor, frequency command/output frequency monitor, and on-demand accesses to inverter's function codes.
PPO type 2	Fully functional data format that supports run command/running status monitor, frequency command/output frequency monitor, on-demand accesses to inverter's function codes, and cyclic access to up to four inverter's function codes previously specified.
PPO type 3	Simplified data format specialized for defining run command/running status monitor and frequency command/output frequency monitor.
PPO type 4	Data format that supports cyclic access to up to four inverter's function codes previously specified, in addition to the features of PPO type 3.

Table 8.3 Parts in PPO

Parts	Description
PCD	Parameter area used for cyclic data communication with the PROFIBUS-DP master node. Run command/running status monitor and frequency command/output frequency monitor can be assigned to this area. PPO type 2 and type 4 additionally can assign arbitrary inverter's function codes to this area, enabling cyclic data writing and reading, each with up to four function codes.
PCV	Parameter area used for an on-demand access to the parameter (inverter's function codes and PROFIdrive specific parameters). PPO type 1 and type 2 support this area.

Table 8.4 Words in PCV and PCD Parts

Parts	Words	Function	Description
PCD	CTW/STW	Request	CTW: Control word that sends a run command from the master to the slave.
		Response	STW: Status word that returns the inverter's running status from the slave to the master as a response.
	MRV/MAV	Request	MRV: Word area that sends a frequency command expressed relative to the maximum frequency (defined by F03 in Hz) being assumed as 4000hex, from the master to the slave.
		Response	MAV: Word area that returns the current inverter's output frequency expressed relative to the maximum frequency (defined by F03 in Hz) being assumed as 4000hex, from the slave to the master.
	PCD1	Request	Word area that writes data of the inverter's function code specified by o40.
		Response	Word area that cyclically monitors data of the inverter's function code specified by o48.
	PCD2	Request	Word area that writes data of the inverter's function code specified by o41.
		Response	Word area that cyclically monitors data of the inverter's function code specified by o49.
	PCD3	Request	Word area that writes data of the inverter's function code specified by o42.
		Response	Word area that cyclically monitors data of the inverter's function code specified by o50.
	PCD4	Request	Word area that writes data of the inverter's function code specified by o43.
		Response	Word area that cyclically monitors data of the inverter's function code specified by o51.
PCV	PCA	Request	Word area that specifies the parameter (for the inverter's function code and PROFIBUS parameter) and access method to the parameter such as "write" and "read."
		Response	Word area that returns the parameter specified by the request above and the access result as a response.
	IND	Request /Response	Word area that is used to specify indexes of array parameters and inverter's function code numbers.
	PVA	Request /Response	Word area that shows the parameter value written or read.



For details about inverter's function codes o40 to o43 and o48 to o51, refer to Section 8.2, (4) "PCD1 to PCD4."



The "Request" and "Response" denote data transfer from the PROFIBUS master node to the inverter (slave node) equipped with the communications card and that from the inverter to the PROFIBUS master node, respectively.

8.2 PCD Word Area

The PCD word area controls the cyclic data transfer between the PROFIBUS-DP master node and the inverter (slave node) equipped with the communications card. It consists of CTW (run command), STW (running status monitor), MRV (frequency command), MAV (output frequency monitor), and PCD1 to PCD4 (cyclic accesses up to four inverter's function codes previously assigned) word areas.

(1) CTW (Control word)

CTW is a word area for controlling the data transfer of run command and its related ones from the PROFIBUS-DP master node to the inverter (slave node) equipped with the communications card.

(bit)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

Table 8.5 Bit Definition in CTW

Bit	Command/Status	False (0)	True (1)
b0	ON/OFF	Turn a run command OFF	Turn a run command ON
b1	ON2/OFF2	OFF2: Coast to a stop	ON2: Request the inverter to be ready for turning a run command ON (1)
b2	ON3/OFF3	OFF3: Stop command following the deceleration time specified by the function code H56	ON3: Request the inverter to be ready for turning a run command ON (2)
b3	Enable operation	Disable inverter operation	Enable inverter operation
b4	Enable ramp generator	Fix the inverter output frequency at 0 Hz	Enable the ramp frequency generator (RFG)
b5	Unfreeze ramp generator	Freeze the RFG with the current output frequency fixed	Unfreeze RFG command
b6	Enable setpoint	Disable	Enable ON-bit
b7	ALM RST	Do not reset alarm	Reset alarm (Resetting an alarm makes the communications card unready to turn a run command ON.)
b8, b9	Not used.	---	---
b10	Enable PCD	Disable data entered in the PCD area (CTW+MRV)	Enable data entered in the PCD area (CTW+MRV)
b11	Run direction	Run in the forward direction	Run in the reverse direction
b12 to b15	Not used.	---	---

 **Tip** For the use under the usual operation conditions, setting b1 through b6 and b10 to "1" could not cause any problem.

 **Note** The PROFIdrive profile controls an inverter, following the status transition in the communications card. It means that only turning a run command ON cannot run the inverter. After the inverter undergoes the status transition scheduled by the PROFIdrive profile and enters the appropriate state, a run command should be turned ON. The status word STW described in the next section informs you of the current status of the communications card.

 For the status transition condition of the PROFIdrive profile, refer to Section (2) "STW (status word)" and Figure 8.2 on the following pages.

 **Tip** If you do not need any strict control with the status transition, follow the procedure given in Chapter 7 "QUICK SETUP GUIDE FOR RUNNING THE INVERTER."

(2) STW (Status word)

STW is a word area for monitoring the inverter's running status.

 STW indicates the status transition of the PROFIdrive. The status transition details are shown in Figure 8.2.

(bit)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

Table 8.6 Bit Definition in STW

Bit	Status	False (0)	True (1)
b0	Ready to switch ON	Not ready to turn a run command ON	Ready to turn a run command ON
b1	Ready to run	Not ready to run	Ready to run
b2	Running state	Running disabled	Running
b3	ALM	No inverter trip present	Inverter being tripped
b4	ON2/OFF2	OFF2: b1 in CTW is "0"	ON2: b1 in CTW is "1"
b5	ON3/OFF3	OFF3: b2 in CTW is "0"	ON3: b2 in CTW is "1"
b6	Run command ON inhibited	Ready to turn a run command ON (logical negation of b0)	Not ready to turn a run command ON (logical negation of b0)
b7	Not used.	---	---
b8	FAR	Not reached the reference frequency	Reached the reference frequency
b9	R/L	Both frequency and run commands from PROFIBUS are invalid	Either one of frequency and run commands from PROFIBUS is valid
b10	FDT	Output frequency has not reached the level specified by the function code E31	Output frequency has reached or exceeded the level specified by the function code E31
b11 to b15	Not used.	---	---

Figure 8.2 shows a status transition diagram of the PROFIdrive profile.

Immediately after the inverter is turned ON, the status first moves to S1 "Not ready to turn a run command ON." Bit manipulation in CTW shifts the status to S2 "Ready to turn a run command ON," S3 "Ready to run" and finally S4 "Running" in sequence. In S4 state, the inverter enters the running state. Turning a run command OFF in S4 state shifts the status to S5 "Turn a run command OFF." After the motor stops, the status moves to S2 or S1 state.

 **Note** In Figure 8.2, to simplify the description, values of Bit 4 to Bit 6 and Bit 10 in CTW are always "1." If any one of these bit values is not "1," the inverter will not enter the running state even if the status transition properly proceeds.



Run commands specified by S06 (bit 0, 1) and frequency/speed commands by S01, S05, and S19 are available in S1 state. Shifting from S1 to any other state during execution of any of these commands immediately causes the inverter to follow commands specified by CTW and MRV.

 For auto-tuning, refer to the Instruction Manual and the User's Manual of the corresponding inverter.

(3) MRV (frequency command) and MAV (output frequency)

MRV and MAV are word areas for setting a frequency command and monitoring an output frequency, respectively.

MRV: Frequency command word area that sends a frequency command from the PROFIBUS-DP master node to an inverter (slave node).

MAV: Output frequency monitoring word area that returns the current inverter's output frequency to the PROFIBUS-DP master node as a response from the inverter (slave node).

In each word, the frequency is expressed relative to the maximum frequency (defined by F01 in Hz) being assumed as 4000hex. The conversion expression is shown below.

$$\text{MRV or MAV} = \frac{\text{Frequency(Hz)}}{\text{Functioncode F03(Hz)}} \times 4000\text{hex} \quad \text{Frequency(Hz)} = \text{Functioncode F03 (Hz)} \times \frac{\text{MRV or MAV}}{4000\text{hex}}$$

Tip A negative value is expressed by 2's complement of 4000hex. When the inverter is running in the *reverse* direction, the value of MAV (output frequency) is a negative value. Setting a negative value to MRV (frequency command) causes even a run *forward* command to run the motor in the *reverse* direction.

(4) PCD1 to PCD4

PCD1 to PCD4 are word areas exclusively supported by PPO type 2 and type 4. They enable cyclic write request and read (monitor) response to/from up to four inverter's function codes previously specified for each of PCD1 to PCD4.

Note Values written and read to/from the specified function codes are in the same data format as defined in individual inverter's function codes.

 For the formats of inverter's function codes, refer to the RS-485 Communication User's Manual, Chapter 5, Section 5.2 "Data Formats."

To assign inverter's function codes to PCD1 to PCD4 words, use function codes o40 to o43 and o48 to o51 as listed in Table 8.7. Table 8.8 on the next page shows how to use these function codes.

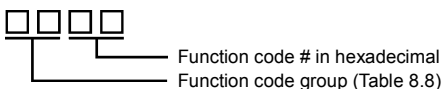
Table 8.7 Function Codes to Assign Inverter's Function Codes to PCD1 to PCD4 Words

	PCD area	Function codes	Remarks
Request (Write a function code)	PCD1	o40	Also assignable by PNU915, index 1 *
	PCD2	o41	Also assignable by PNU915, index 2 *
	PCD3	o42	Also assignable by PNU915, index 3 *
	PCD4	o43	Also assignable by PNU915, index 4 *
Response (Monitor a function code)	PCD1	o48	Also assignable by PNU916, index 1 *
	PCD2	o49	Also assignable by PNU916, index 2 *
	PCD3	o50	Also assignable by PNU916, index 3 *
	PCD4	o51	Also assignable by PNU916, index 4 *

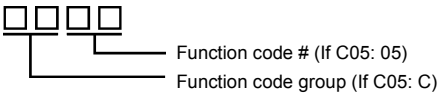
* PNU915 and PNU916 refer to PROFIdrive specific parameters. For details, refer to Section 8.3 (4) "PROFIdrive specific parameters."

 For details of assignment of inverter's function codes using function codes o40 to o43 and o48 to o51, refer to the descriptions on the next page.

To assign an inverter's function code to PCD1 to PCD4 word areas using function codes o40 to o43 and o48 to o51, enter four digit hexadecimal to specify the function code group and number as listed in Table 8.8.



Set function codes as is if specifying settings at the multi-function keypad (option).
(Example) If C05: C05



Note Run commands specified by S06 (bit 0, 1) and frequency/speed commands by S01, S05, and S19 are available in S1 state. Shifting from S1 to any other state during execution of any of these commands immediately causes the inverter to follow commands specified by CTW and MRV.
Bits 2 to 15 of S06 are available in any state.

For details about inverter's communication-related function codes S01, S05, S06 and S19, refer to the RS-485 Communication User's Manual, Chapter 5, Section 5.1 "Communications Dedicated Function Codes."

Table 8.8 Function Code Group Conversion Table

Function code group	Group number		Function code name	Function code group	Group number		Function code name
S	2	02hex	Command/function data	W2	24	18h	Monitor 4
M	3	03hex	Monitor data	W3	25	19h	Monitor 5
F	4	04hex	Fundamental functions	X1	26	1Ah	Alarm 3
E	5	05hex	Extension terminal functions	X2	27	1Bh	Reserved
C	6	06hex	Control functions	Z1	28	1Ch	Reserved
P	7	07hex	Motor 1 parameters	K	29	1Dh	Keypad function
H	8	08hex	High performance functions	T	30	1Eh	Clock timer function
A	9	09hex	Motor 2 parameters	E1	31	1Fh	Reserved
o	10	0Ahex	Option functions	H1	32	20h	High level function 1
r	12	0Chex	Motor 4 parameters	o1	33	21h	Optional function 1
J	14	0Ehex	Application functions 1	U1	34	22h	Customized logic function
y	15	0Fhex	Link functions	M1	35	23h	Reserved
W	16	10hex	Monitor data 2	J1	36	24h	PID control 1
X	17	11hex	Alarm 1	J2	37	25h	PID control 2
Z	18	12hex	Alarm 2	J3	38	26h	Reserved
b	19	13hex	Motor 3 parameters	J4	39	27h	Reserved
d	20	14hex	Application functions 2	J5	40	28h	External PID control 1
W1	23	17h	Monitor 3				

Example for F26 F ⇒ Function code group 04hex
 26 ⇒ Function code number 1Ahex } "041A"

Note

- After configuring function codes o40 to o43 and o48 to o51, restart the inverter to enable the new settings.
- Double assignment of a same function code to o40 to o43 enables only the o code with the youngest number and ignores other assignments.
- Even in assignment of different function codes to o40 to o43, assignment of two or more out of inverter's function codes S01, S05, and S19 (Frequency/speed commands) at the same time enables only the o code with the youngest number and ignores other assignments. This is because S01, S05, and S19 are internally treated as a same one.

8.3 PCV Word Area

The PCV word area controls an on-demand access to parameters (inverter's function codes and PROFIdrive specific parameters). It is supported by PPO type 1 and type 2. Its structure is shown below.

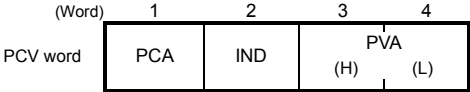
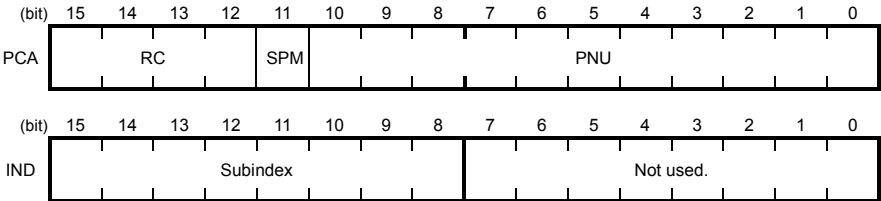


Figure 8.3 Structure of PCV Word Area

(1) PCA and IND

These two word areas specify a parameter. Their structures are shown below.



- RC: Request code/response code (See Table 8.9.)
- SPM: Not used. Fixed at "0."
- PNU: Parameter number to be accessed
- Subindex: Inverter's function code number (numeric following a function code group) or an index number of array PROFIdrive specific parameters.

Tip To specify an inverter's function code, use PNU and Subindex areas. Enter "Function code group + 100hex" (see Table 8.8) to the PNU area, and the function code number to the Subindex area.

Book For how to specify and read/write an inverter's function code, refer to Section 8.3 (3) "Access to inverter's function codes and PROFIdrive specific parameters."

Table 8.9 RC Part

RC part	Request/response	Descriptions
0	Request (Master → Slave)	No request
1		Read parameter value
2		Write parameter value in word
3 to 5		Not used.
6		Read array parameter value
7		Write array parameter in array word
8		Not used.
9		Read element count of array parameter
10 to 15		Not used.
0	Response (Slave → Master)	No response
1		Parameter value in word sent normally
2, 3		Not used.
4		Parameter value in array word sent normally
5		Not used.
6		Normal response to the request of array element count
7		Transmission error (Error code stored in PVA)*
8 to 15		Not used.

* For error codes and information, see Table 8.10.

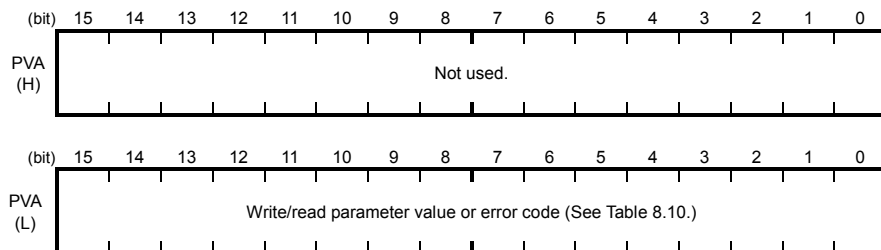
Table 8.10 List of Error Codes for Parameter Access Errors

RC part	Error code stored in PVA word	Error information
7	0	Nonexistent parameter specified
	1	Parameter value writing inhibited
	2	Specified parameter value out of range
	3	Invalid Subindex specified
	4	Specified parameter not array
	11	Parameter write-protect error during inverter running or digital input terminal (for run command) being ON
	17	Read process not executable
	104	Busy error during parameter writing

(2) PVA word area

PVA is a two-word area that represents write/read parameter values. The communications card uses the lower one word (the fourth word counted from the PCV word head).

To write a parameter value into an inverter (slave node), enter the value to the master node and send the word to the slave. To read a parameter value, refer to this area of the slave node in response to the previous request. If a parameter access error occurs (Response to RC part is "7"), the slave node outputs an error code (Table 8.10) to this area and returns the response to the master node.



(3) Access to inverter's function codes and PROFIdrive specific parameters

- 1) Specify the target parameter to be accessed using PNU and Subindex areas (see Figure 8.4).

When specifying an inverter's function code, enter the numeral of "Function code group number + 100hex" (see Table 8.8) to the PNU area, and "Function code number" to the Subindex area. For example, enter "104 01" for F01.

- 2) Specify how to access the specified parameter, for example, Write or Read, in the RC area. For details about the RC area, see Table 8.9.

- 3) To write a parameter value, enter the write data into the PVA lower area and send the word to the slave node. To read a parameter value from the slave, refer to the PVA lower area in the response from the slave node. If a parameter access error occurs, the RC part of the response is filled with "7" and the PVA area contains one of the error codes listed in Table 8.10.

Note Run commands specified by S06 (bit 0, 1) and frequency/speed commands by S01, S05, and S19 are available in S1 state. Shifting from S1 to any other state during execution of any of these commands immediately causes the inverter to follow commands specified by CTW and MRV.
Bits 2 to 15 of S06 are available in any state.

For details about inverter's communication-related function codes S01, S05, S06 and S19, refer to the RS-485 Communication User's Manual, Chapter 5, Section 5.1 "Communications Dedicated Function Codes."

Values written and read to/from the specified function codes are in the same data format as defined in individual inverter's function codes. For the formats of inverter's function codes, refer to the RS-485 Communication User's Manual, Chapter 5, Section 5.2 "Data Formats."

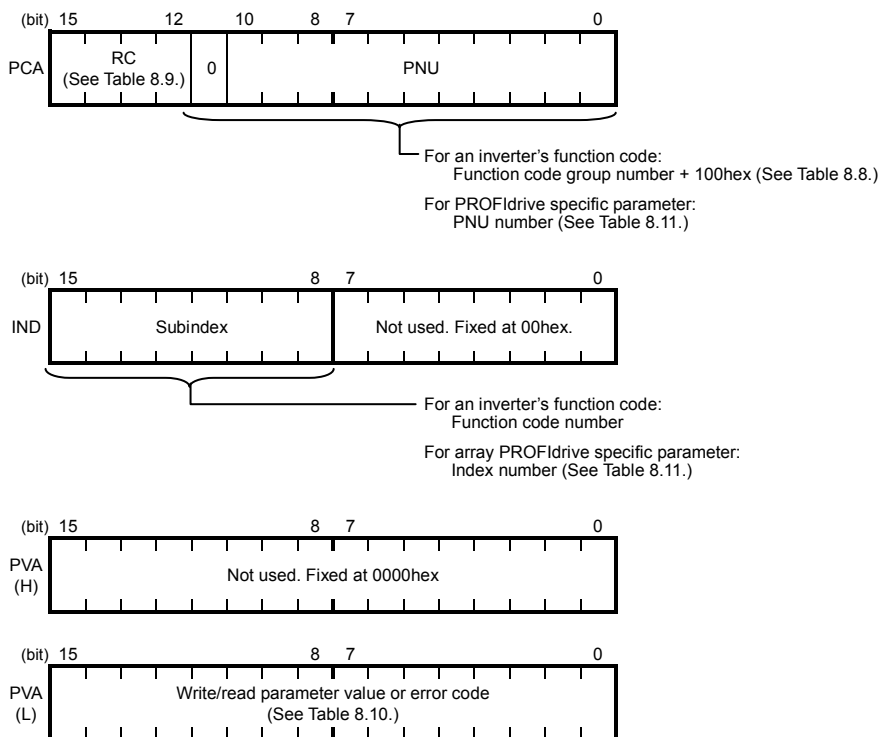
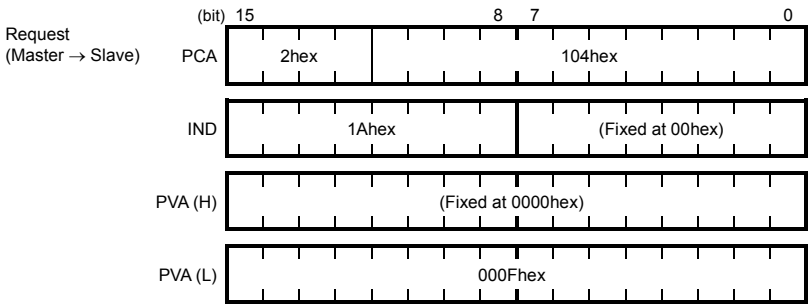


Figure 8.4 How to Access Parameters

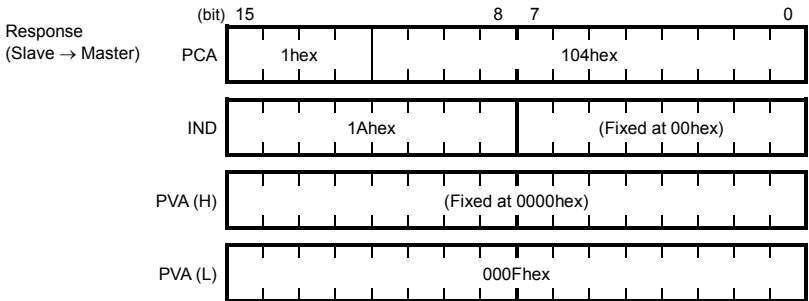
Actual parameter access examples are shown below.

Example 1: Writing data "15" to the inverter's function code F26

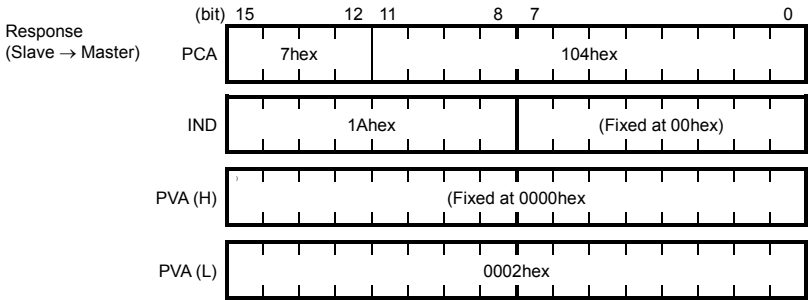
- 1) Send the request to write data "15" to the inverter's function code F26, from the master node to the slave node (inverter)
RC = 2hex → Write parameter value (word).
PNU = 104hex, Subindex = 1Ahex → Specify F26 (Function code group number 04h + 100hex = 104hex, Function code number = 1Ahex).
PVA=0000 000F(hex) → Enter parameter value 15 (= 000Fhex).



- 2) Response example sent from the communications card (normal response from the slave node)
RC = 1hex → Requested parameter value is normally returned.
PNU = 104hex, Subindex = 1Ahex → Accessed parameter is function code F26.
PVA = 0000 000Fhex → Parameter value written is 15.

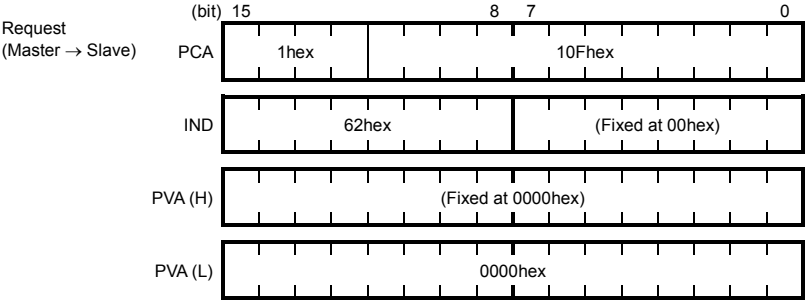


- 3) Response example for the write data error (Specified parameter value out of range)
RC = 7hex → Parameter value transmission error.
PNU = 104hex, Subindex = 1Ahex → Accessed parameter is function code F26.
PVA = 0000 0002hex → Error code 2 (Specified parameter value out of range)

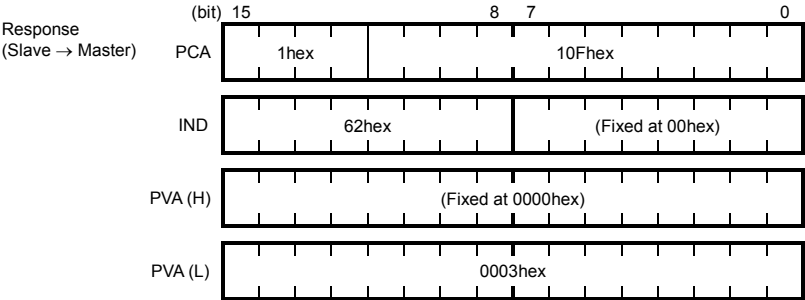


Example 2: Reading (monitoring) data from the inverter's function code y98

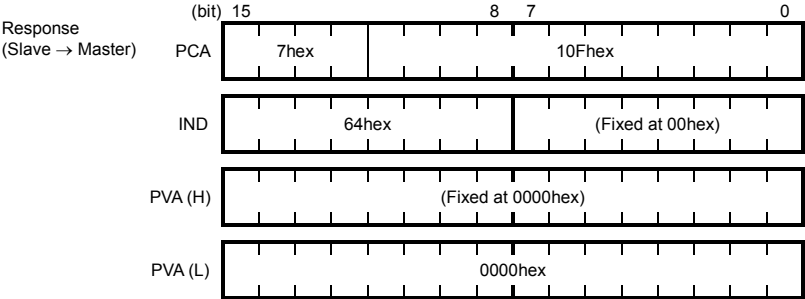
- 1) Send the request to read data from the function code y98, from the master node to the slave node.
 RC = 1hex → Read parameter value.
 PNU = 10Fhex, Subindex = 62hex → Specify y98 (Function code group number 0Fhex + 100hex = 10Fhex, Function code number = 62hex)
 PVA = 0000 0000hex → No entry required for PVA.



- 2) Response example sent from the communications card (normal response from the slave node)
 RC = 1hex → Requested parameter value is normally returned.
 PNU = 10Fhex, Subindex = 62hex → Accessed parameter is function code y98.
 PVA = 0000 0003hex → Parameter value read is 3.

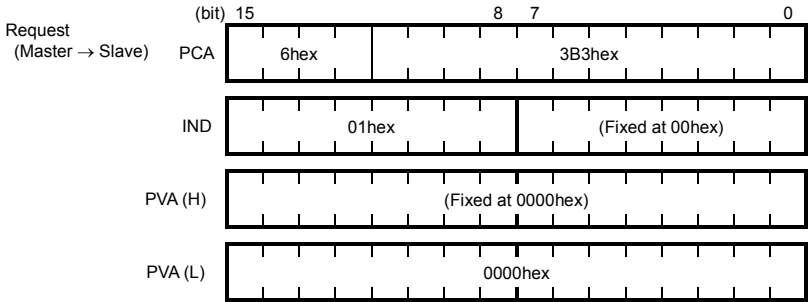


- 3) Response example for the read data error (Specified function code does not exist)
 RC = 7hex → Parameter transmission error.
 PNU = 10Fhex, Subindex = 64hex → Accessed parameter is function code y100.
 PVA = 0000 0000hex → Error code 0 (Nonexistent parameter specified)



Example 3: Reading from an array PROFIdrive specific parameter PNU947 (Alarm history)

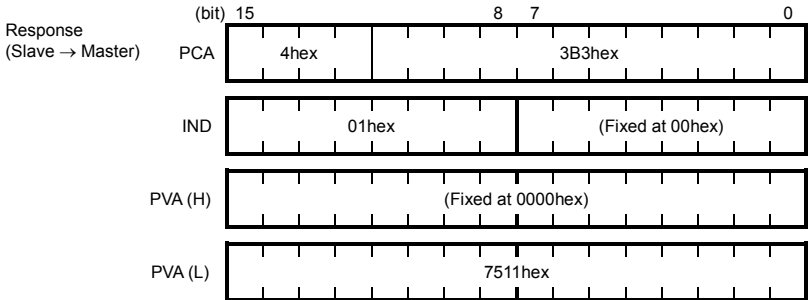
- 1) Send the request to read PNU947 from the master node to the slave node. The example below reads Index 1.
- RC = 6hex → Read an array parameter.
PNU = 3B3hex, Subindex = 1hex → Specify PNU947 (= 3B3hex) and Index 1.
PVA = 0000 0000hex → No entry required for PVA.



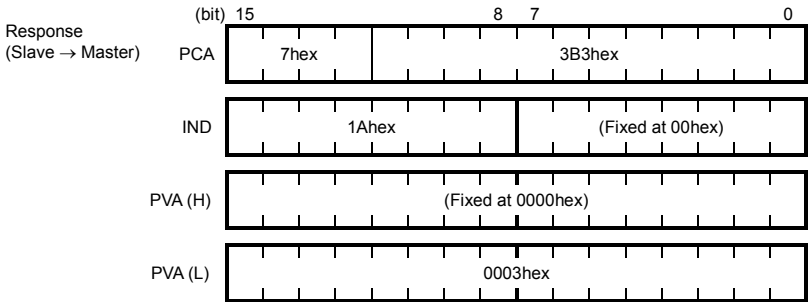
- 2) Response example sent from the communications card (normal response from the slave node)
- RC = 4hex → Requested array parameter value is normally returned.
PNU = 3B3(hex), Subindex = 01 hex → Accessed parameter is PNU947 (=3B3hex), Index 1.
PVA = 0000 7511hex → Parameter value read is 7511hex,
PROFIBUS communications error *E-5*



For the values of PNU947, refer to Chapter 11 "LIST OF INVERTER ALARM CODES."



- 3) Response example for the read data error (Accessed parameter cannot be read as an array parameter.)
- RC = 7hex → Parameter transmission error.
PNU = 3B3hex, Subindex = 01hex → Accessed parameter is function code y100.
PVA = 0000 0003hex → Error code 3 (Invalid Subindex specified)



(4) PROFIdrive specific parameters

Table 8.11 lists PROFIdrive specific parameters supported by the communications card. PNUs with descriptions in the index column are array parameters.

Table 8.11 List of PROFIdrive Specific Parameters

PNU	Index	Description	Range	R/W	Remarks
915	1 to 4	Function code assignment to PCD1 to PCD4 (Request) (Write function code data)	0000 to FFFFhex	R/W	Same as o40 to o43.
916	1 to 4	Function code assignment to PCD1 to PCD4 (Response) (Read/monitor function code data)	0000 to FFFFhex	R/W	Same as o48 to o51.
918	None	Node (station) address	0 to 125	R	
927	None	Access permission to PCV area 0: Inhibit to write 1: Permit to write	0 or 1	R/W	Once writing is inhibited, this PNU only is writable.
947	1	Malfunction history (Latest)	Depends on errors listed in Table 11.1.	R	Indicated by PROFIdrive malfunction codes whose data formats differ from the ones of inverter's alarm codes defined by inverter's function codes M16 to M19.*
	9	Malfunction history (Last)			
	17	Malfunction history (2nd last)			
	25	Malfunction history (3rd last)			
	Other than the above	Fixed to 0.			
963	None	Current baud rate 0: Not specified 1: 9.6 kbps 2: 19.2 kbps 3: 45.45 kbps 4: 93.75 kbps 5: 187.5 kbps 6: 500 kbps 7: 1.5 Mbps 8: 3 Mbps 9: 6 Mbps 10: 12 Mbps	0 to 10	R	
965	None	PROFIdrive version	Fixed to 2	R	Shows PROFIdrive V2.
967	None	Last CTW sent	0000 to FFFFhex	R	
968	None	Latest STW	0000 to FFFFhex	R	
970	None	Initialize the inverter (Changing from "1" to "0" triggers the initialization.)	0 or 1	R/W	Functionally equivalent to H03.

* For the relationship between the malfunction codes and alarm codes, refer to Chapter 11 "LIST OF INVERTER ALARM CODES."

Chapter 9 ERROR PROCESSING FOR PROFIBUS NETWORK BREAKS

The PROFIBUS-DP master node can set up a watchdog timer (WDT) that detects a communications timeout for monitoring the communications status.

If the communications card receives data once but receives no more data within the WDT timeout length, it interprets the timeout as a PROFIBUS network break. An inverter's error processing after detection of a network break can be selected with function codes o27 and o28 as listed in Table 9.1.

 For the setup of WDT in the PROFIBUS-DP master, see the user's manual of your master equipment.

 For the error indication on the communications card at the time of a communications error, see Chapter 2, Section 2.6 "LED Status Indicators."

 **Note** If the inverter detects a PROFIBUS network break immediately after it is turned on, it does not trip with $E-5$. If the inverter detects a network break after normal reception of data once, it trips with $E-5$.

Table 9.1 Error Processing for PROFIBUS Network Breaks

o27 data	o28 data	Error Processing after Detection of PROFIBUS Network Break	Remarks
0, 4 to 9	Invalid	Immediately coast to a stop and trip with $E-5$.	
1	0.0 to 60.0 s	After the time specified by o28, coast to a stop and trip with $E-5$.	
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 $E-5$.	
3, 13 to 15	Invalid	Keep the current operation, ignoring the communications error. (No $E-5$ trip)	During the communications error state, the LED displays the abnormal state. (PWR: Flashes in red, OFFL: Lights in red.)
10	Invalid	Immediately decelerate to a stop. Issue $E-5$ after stopping.	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. Issue $E-5$ after stopping.	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 $E-5$.	Same as above.

 **Tip** Selecting $E-5$ to regard it as a light alarm allows the inverter to continue running even if a PROFIBUS network breaks, regardless of the function code o27 setting.

Chapter 10 PROCESSING TO BE APPLIED UPON RECEIPT OF ALL-ZERO DATA

Inverter's function code o32 specifies inverter's processing to be applied when the communications card receives all-zero data, as listed in Table 10.1.

Tip Some master node equipment sends all-zero data to all slaves if a PLC application error occurs or the application program stops.

Table 10.1 Processing to be Applied upon Receipt of All-zero Data

o32 data	Processing to be Applied upon Receipt of All-zero Data	Conditions
0	Keep the current operation, ignoring all-zero data.	Factory default
1	Coast to a stop and shift to S1 state. *1	
2	Keep the current operation, ignoring all-zero data.	Bit 10 of CTW received last time is 0.
	Coast to a stop and shift to S1 state. *1	Bit 10 of CTW received last time is 1.

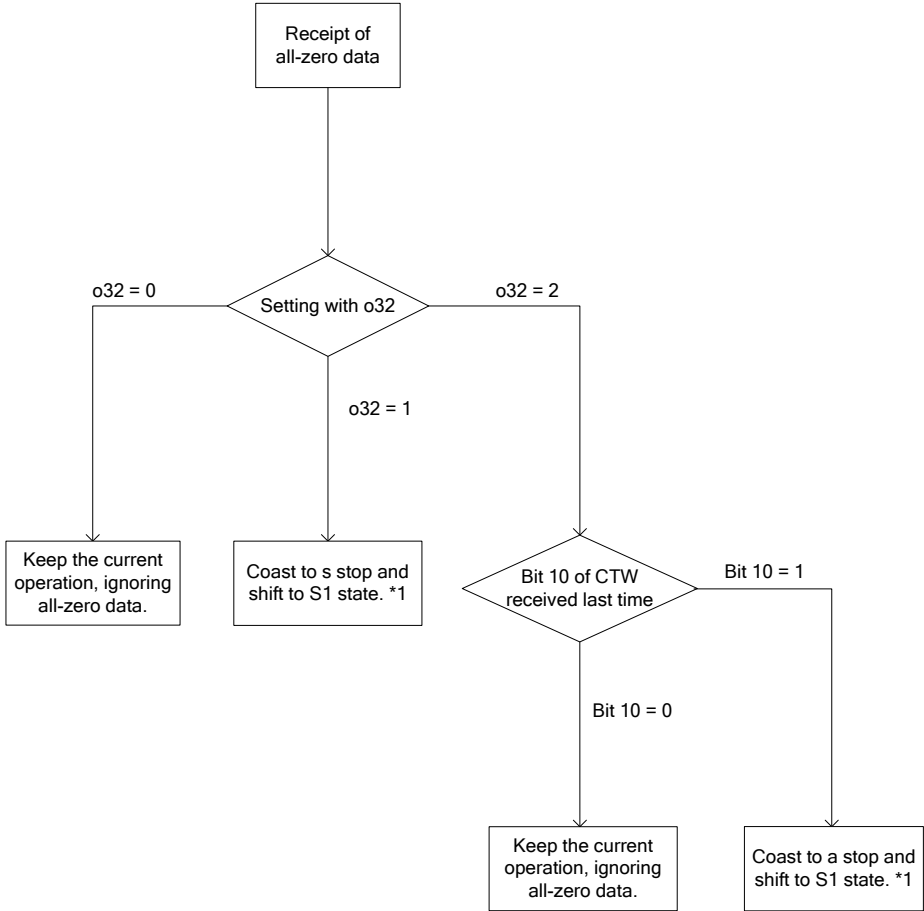


Figure 10.1 Flowchart of Processing to be Applied Upon Receipt of All-Zero Data

*1 For details about the S1 state, refer to Figure 8.2 "Status Transition Diagram of PROFIdrive Profile" in Chapter 8 "DETAILS OF PROFIBUS PROFILES."

Chapter 11 LIST OF INVERTER ALARM CODES

In PROFIBUS-DP communication, alarms that occur in the inverter can be monitored with malfunction codes in the PROFIdrive specific parameter PNU947 or with alarm codes in the inverter's function codes M16 through M19.

(1) PROFIdrive specific parameter PNU947

(2) Inverter's function codes M16, M17, M18 and M19 (latest, last, 2nd last, and 3rd last alarm codes).

Table 11.1 lists their malfunction codes and alarm codes.

 **Note** The data format used for PNU947 is different from that for the inverter's function codes M16 to M19.

 For details about PNU947, refer to Chapter 8, Section 8.3 (4) "PROFIdrive specific parameters."

Table 11.1 Malfunction Codes and Alarm Codes

Malfunction codes in PNU947	Alarm codes in M16 to M19	Description		Malfunction codes in PNU947	Alarm codes in M16 to M19	Description	
0000	0	---	---	7301	28	PG wire break	<i>PG</i>
2301	1	Overcurrent (during acceleration)	<i>OC1</i>	5500	31	Memory error	<i>Er1</i>
2302	2	Overcurrent (during deceleration)	<i>OC2</i>	7520	32	Keypad communication error	<i>Er2</i>
2303	3	Overcurrent (during running at constant speed)	<i>OC3</i>	5220	33	CPU error	<i>Er3</i>
2330	5	Grounding fault	<i>EF</i>	7510	34	Option communications error (Communications card hardware error)	<i>Er4</i>
3211	6	Overvoltage (during acceleration)	<i>OU1</i>	7511	35	Option error (PROFIBUS communications error)	<i>Er5</i>
3212	7	Overvoltage (during deceleration)	<i>OU2</i>	F004	36	Operation protection	<i>Er6</i>
3213	8	Overvoltage (during running at constant speed or being stopped)	<i>OU3</i>	7200	37	Tuning error	<i>Er7</i>
3220	10	Undervoltage	<i>LU</i>	B100	38	RS-485 communications error (COM port 1)	<i>Er8</i>
3130	11	Input phase loss	<i>Li n</i>	2212	44	Motor overload 3	<i>OL3</i>
5450	14	Blown fuse	<i>FUS</i>	2212	45	Motor overload 4	<i>OL4</i>
5440	16	Charging circuit fault	<i>PbF</i>	3300	46	Output phase loss	<i>OPL</i>
4310	17	Overheating of the heat sink	<i>OH1</i>	8400	47	Speed mismatch (Excessive speed deviation)	<i>ErE</i>
9000	18	External alarm	<i>OH2</i>	6300	51	Data save error due to undervoltage	<i>ErF</i>
4110	19	Inverter overheat	<i>OH3</i>	7520	53	RS-485 communications error (COM port 2)	<i>ErP</i>
4310	20	Motor protection (PTC/NTC thermistor)	<i>OH4</i>	5220	54	Hardware error	<i>ErH</i>
4210	22	Braking resistor overheated	<i>dbH</i>	8500	56	Positioning control error	<i>ErO</i>
2211	23	Motor overload 1	<i>OL1</i>	5430	57	Enable circuit failure	<i>ECF</i>
2212	24	Motor overload 2	<i>OL2</i>	7200	58	PID feedback wire error	<i>LoF</i>
2200	25	Inverter overload	<i>OLU</i>	5400	59	Braking transistor broken	<i>dbR</i>
7310	27	Overspeed	<i>OS</i>	FF00	254	Mock alarm	<i>Err</i>
7300	29	NTC wire break error	<i>nrb</i>	FFFF	---	Charging resistance overheating	<i>OH6</i>

Chapter 12 TROUBLESHOOTING

If any problem occurs with the communications card, follow the troubleshooting procedures below.

No.	Problems	Possible causes
1	None of the LEDs on the communications card would light.	- The inverter is not powered ON. - The communications card is not properly installed. - The communications card is defective.
2	The inverter cannot escape from the $\mathcal{E}r-4$ alarm trip. The PWR LED lights in red.	- The communications card is not properly installed. - The communications card is not powered ON. - The communications card is defective.
3	PROFIBUS communication is not possible. The PWR LED blinks in red and the OFFL LED lights in red.	- The valid GSD file has not been registered to the PROFIBUS master node. - The node address of the communications card is not identical with the one registered to the PROFIBUS master node. - Node addresses duplicated. - The cabling does not meet PROFIBUS-DP requirements. - The cable used is not a PROFIBUS-DP dedicated one. - Terminating resistors are not inserted at both ends of the PROFIBUS-DP communications network.
4	PROFIBUS communications is not possible. The ERR LED blinks in red.	- The inverter's function code o30 has not been configured. The data for o30 should be identical with the PPO type registered for the PROFIBUS master node. - The inverter has not been restarted after setting of the function code o30.
5	The inverter cannot escape from the $\mathcal{E}r-5$ alarm trip. or The inverter trips with $\mathcal{E}r-5$ soon after starting PROFIBUS communication. The PWR LED blinks in red and the OFFL LED lights in red.	- The timeout length specified in the watchdog timer in the PROFIBUS master node equipment is too short. - The inverter's function code o31 is set to "126" or greater. - The cable used is not a PROFIBUS-DP dedicated one.. - The communications card is not grounded.
6	Run or frequency command by CTW or MRV is not validated.	- The inverter's function code y98 is not set to "3." - Run or frequency command specified by the function code has priority. (e.g. y99 specifies, terminal command LE or LOC) - Check the PPO type format selected.
7	PCD1 to PCD4 assignments for PPO type 2 or type 4 are not validated properly.	- The inverter's function code o30 is not set. Or the inverter has not been restarted after setting of the function code o30. - The inverter has not been restarted after setting of function codes o40 to o43 and o48 to o51.
8	Setting the node address to "0" does not take effect.	- The inverter has not been restarted after changing of the node address. - The inverter's function code o31 is set to nonzero.
9	Frequency command validated, but the actual motor speed is different from the command.	Refer to the contents of the relevant items of the Instruction Manual and the User's Manual.

Chapter 13 SPECIFICATIONS

13.1 General Specifications

The operating environment for this communications card is based on the inverter unit specification.

13.2 PROFIBUS-DP Specifications

Table 13.2 lists the PROFIBUS-DP specifications for the communications card. For the items not covered in this section, the PROFIBUS-DP specifications apply.

Table 13.2 PROFIBUS-DP Specifications

Item		Specifications	Remarks
Transmission section	Transfer specification	RS-485 (insulated cable)	
	Total extension distance	See Table 13.3	
	Transmission speed	9.6 kbps to 12 Mbps (auto configuration)	To be specified in the master node
	Protocol	PROFIBUS-DP (DP-V0)	IEC 61158 and 61784
Connector		Pluggable, six-pin terminal block	TFMC 1.5/6-STF-3.5 manufactured by Phoenix Contact Inc.
Addressing		By on-board node address switches (rotary switches) (0 to 99) or By inverter's function code o31 (data = 0 to 125)	Setting both node address switches SW1 and SW2 to "0" enables the o31 setting.
Diagnostics		Detection of cable break	Indicated by the OFFL LED
		Detection of the illegal configuration	Indicated by the ERR LED

Maximum cable length per segment for PROFIBUS-DP specific cable

Table 13.3 Maximum Cabling Length for PROFIBUS-DP Communication

Transmission speed	Maximum cable length (m) per segment
9.6 kbps	1200
19.2 kbps	1200
45.45 kbps	1200
93.75 kbps	1000
187.5 kbps	1000
500 kbps	400
1.5 Mbps	200
3 Mbps	100
6 Mbps	100
12 Mbps	100

**PROFIBUS-DP 通信カード / PROFIBUS-DP Communications Card
"OPC-PDP3"**

取扱説明書 / Instruction Manual

First Edition, January 2016

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が、万一ご不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、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 PROFIBUS-DP 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

パワエレ機器事業本部 ドライブ事業部

〒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 <http://www.fujielectric.co.jp/>

発行 富士電機株式会社 鈴鹿工場

〒513-8633 三重県鈴鹿市南玉垣町5520番地

技術相談窓口 TEL:0120-128-220 FAX:0120-128-230

Fuji Electric Co., Ltd.

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

Phone: +81 3 5435 7283 Fax: +81 3 5435 7425

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