



PG インタフェース (5V ラインドライバ) カード
PG Interface (5V Line Driver) Card
"OPC-PG2"

Copyright © 2021 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

PG インタフェース (5V ラインドライバ) カード (以降、PG インタフェースカード)「OPC-PG2」をお買い上げいただきましてありがとうございます。このPG インタフェースカードをFRENICシリーズインバータに取り付けることで、センサ付きベクトル制御が可能となります。

1. 製品の確認

次の項目を確認してください。

- (1) PG インタフェースカードおよび、ねじ(M3×8:2本)が入っていることを確認してください。
- (2) PG インタフェースカード上の部品の異常、凹み、反りなど輸送時での破損がないことを確認してください。
- (3) PG インタフェースカード上に形式「OPC-PG2」が印刷されていることを確認してください。(図1)

製品にご不審な点や不具合などございましたら、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。

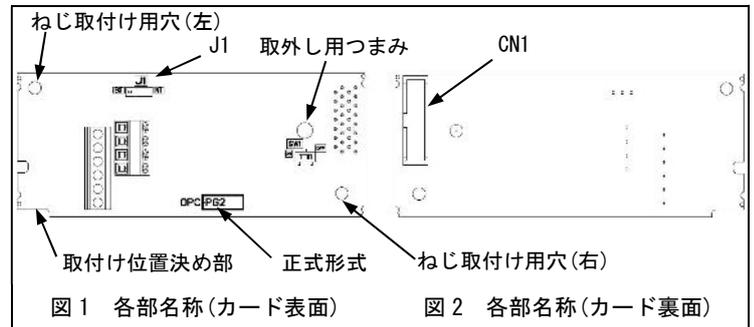


図1 各部名称(カード表面) 図2 各部名称(カード裏面)

2. 取付け方法



警告

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

感電のおそれあり



注意

静電気放電(ESD)対策が不十分なまま製品を取り扱くと製品が破損するおそれがあります。取り付け、取り外し時には適切な静電気対策をおこなってください。

故障のおそれあり

- (1) インバータ本体の表面カバーを取り外し、制御プリント基板を露出してください。本インタフェースカードはC-Port(CN6)にのみ取付け可能です。(図3)

📖 インバータ取扱説明書〈詳細版〉またはユーザーズマニュアルの「配線」を参照して表面カバーを取り外してください。

- (2) OPC-PG2の裏面(図2)のCN1をインバータ本体の制御プリント基板のC-Port(CN6)へ差し込み、付属ねじで固定してください。(図4)

注意 PGインタフェースカードの取付け位置決め部(図1)がツメ(図4①)にセットされ、CN1(図4②)が確実に差し込まれていることを確認してください。図5は取付け完了を示します。本インタフェースカードはC-Port以外に取り付けしないでください。接続すると破損する可能性があります。

- (3) OPC-PG2の配線を行います。
📖 「3. 配線」を参照してください。
- (4) インバータ本体の表面カバーを元に戻してください。
📖 インバータ取扱説明書〈詳細版〉またはユーザーズマニュアルの「配線」を参照して表面カバーを取り付けてください。

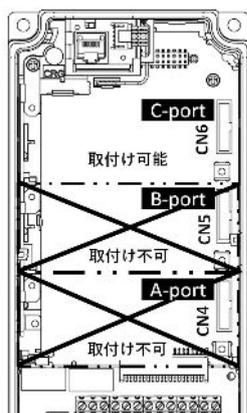
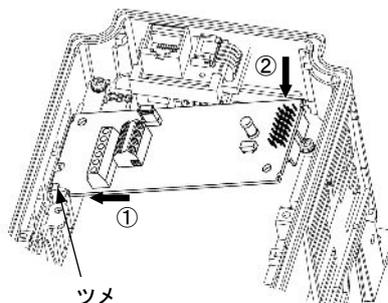


図3 FRENIC-MEGA 0.4kWの例



- ① カードの取付け位置決め部をインバータ本体のツメに合わせ、取付け位置を決めます。
- ② カード裏面のCN1を、インバータ本体の制御プリント基板のC-Port(CN6)へ差し込みます。

図4 カードの取付け

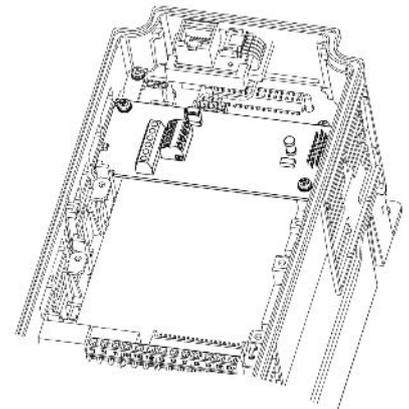


図5 取付け完了

3. 配線



警告

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接触すると、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、感電のおそれあり



注意

インバータ、モータ、配線からノイズが発生します。周辺のセンサや機器の誤動作防止対策をとってください。

事故のおそれあり

PG インタフェースカードへの配線は、下記の接続端子配置図、端子仕様および回路構成を参照して行ってください。

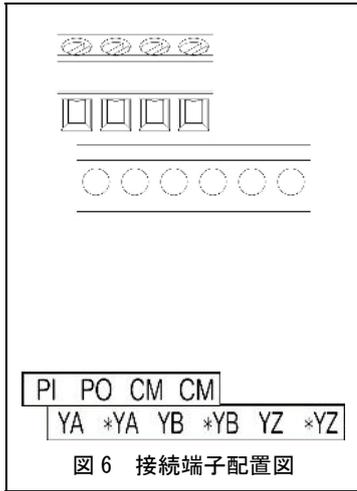


表1 端子仕様

端子サイズ	M2
締付トルク	0.22~0.25N・m
適用電線サイズ *1	AWG16~24 (0.25~1.25 mm ²)
むき線長さ	5~7mm

*1 電線は許容温度 105°C (UL 対応品) 絶縁電線を推奨します。

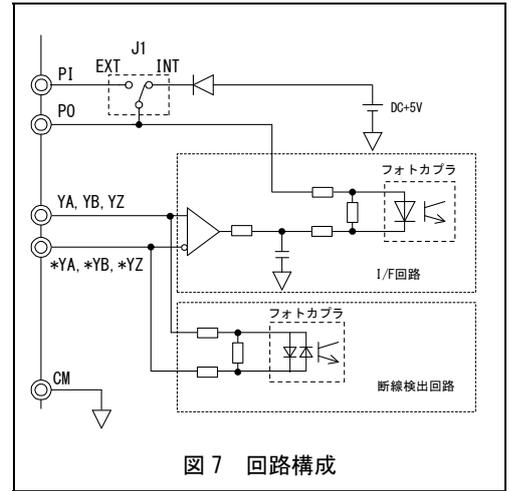
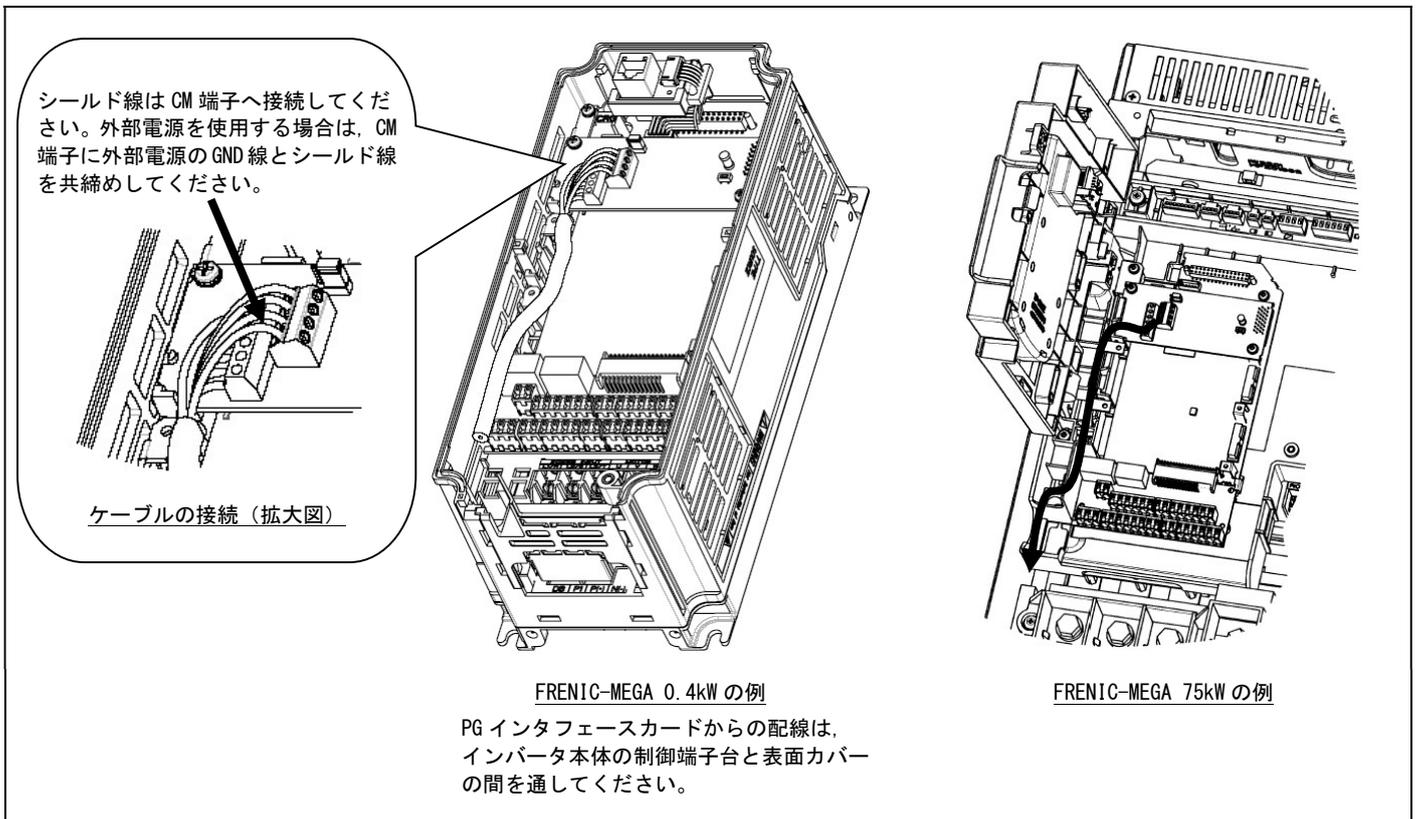


図7 回路構成

注意 ノイズによる誤動作を防ぐため、PG インタフェースカードの配線は、主回路の配線とは可能な限り離して配線してください。インバータ内部のPG インタフェースカードの配線は、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。



FRENIC-MEGA 0.4kW の例

FRENIC-MEGA 75kW の例

PG インタフェースカードからの配線は、インバータ本体の制御端子台と表面カバーの間を通してください。

4. 仕様

PG インタフェース仕様を表 2 に示します。

表 2 PG インタフェース仕様

項目	仕様	
適用 PG	出力パルス数	20~3000P/R
	最大応答周波数	100kHz
	パルス出力方式	ラインドライバ方式 (26C31, 26LS31 相当) ソース電流 +20mA (MAX) / シンク電流 -20mA (MAX)
	最大配線長 *2	100m (ケーブル線径 AWG16 使用時)
PG 電源	DC+5V±10%/200mA 以下 *1	

*1 PG の消費電流が 200mA を超える場合は外部電源を使用してください。

*2 配線長の増加による電圧降下により、PG 電源電圧仕様を満足できなくなる場合は、ケーブル線径を太くしてください。

配線長とケーブル径の目安は表 3 に示します。または外部電源を使用してください。

表 3 配線長と接続可能な最小線径の関係

PG 電源仕様	配線長 [m]				
	~20	~30	~50	~75	~100
5 V±10 %, 200 mA	AWG24 (0.25 mm ²)	AWG22 (0.34 mm ²)	AWG20 (0.50 mm ²)	AWG18 (0.75 mm ²)	AWG16 (1.25 mm ²)

5. 端子機能

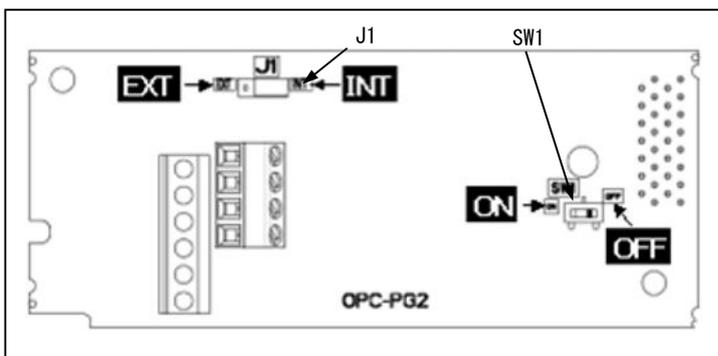
端子機能一覧を表 4 に示します。

表 4 端子機能一覧

端子記号	端子名称	端子機能説明
PI	外部電源入力端子 *3	PG 用の電源を外部から入力する端子 DC+5V±10%入力 *4 (接続する電源は PG 電源の消費電流 200mA 以上を確保すること。)
PO	内部電源出力端子	PG 用の電源を出力する端子 DC+5V-0%~+10%/200mA 出力
CM	コモン端子	PG 用の電源コモン端子 (インバータ本体の端子 CM と同電位である。)
YA	帰還 A (+) 相パルス入力端子	帰還パルスの A 相 (+) 信号を入力する端子
*YA	帰還 A (-) 相パルス入力端子	帰還パルスの A 相 (-) 信号を入力する端子
YB	帰還 B (+) 相パルス入力端子	帰還パルスの B 相 (+) 信号を入力する端子
*YB	帰還 B (-) 相パルス入力端子	帰還パルスの B 相 (-) 信号を入力する端子
YZ	帰還 Z (+) 相パルス入力端子	帰還パルスの Z 相 (+) 信号を入力する端子
*YZ	帰還 Z (-) 相パルス入力端子	帰還パルスの Z 相 (-) 信号を入力する端子

*3 PG の消費電流が 200mA を超える場合は外部電源を使用してください。外部電源を使用する場合は下図 J1 を EXT 側に接続してください。

*4 PG の許容電圧範囲に合った外部電源を使用してください。外部電源電圧は PG との配線インピーダンスによる電圧降下を考慮し PI の電圧範囲内 (上限+10%) で調整するか、配線線径を太くしてください。



- 注意**
- ・スイッチの切換は、先端の細い治具(ピンセット先端など)を使用して、他の電子部品などに触れないよう注意して行ってください。スライダが中間位置にある場合はオープン状態になりますので、スライダはしっかりと確実に端まで押し込んでください。
 - ・Z 相入力を使用しない時は Z 相の断線検出回路をオフ (SW1:OFF 側 出荷設定状態)、Z 相入力を使用する場合はオン (SW1:ON 側) に設定してください。

6. 制御方式

PG インタフェースとして割り付けられる機能の詳細はインバータユーザーズマニュアルの「機能コードの説明」を参照してください。

6-1. 速度制御（センサ付きベクトル制御）

モータの PG（パルスジェネレータ）からのフィードバック信号によりモータの速度を検出し、モータ電流を励磁電流とトルク電流に分解し、おのおのをコントロールするベクトル制御を行います。ベクトル制御により、高精度な速度制御および応答の速い速度制御が可能です。

ベクトル制御の設定・調整はインバータユーザーズマニュアルを参照してください。

6-2. 制御仕様

センサ付きベクトル制御の仕様を表 5 に示します。

表 5 速度制御仕様

項目	仕様	備考	
制御仕様 *5	最高出力周波数	5~599Hz *6	
	速度制御範囲	最低速度：ベース速度 = 1:1500 (4P モータの場合 1~1500r/min)	出力パルス数が、1024P/R の PG を取り付けた時
	速度制御精度	アナログ設定：最高出力周波数の±0.2%以下 (25±10°C) デジタル設定：最高出力周波数の±0.01%以下 (-10~+50°C)	

*5 パルス数により制御性能が大きく異なります。パルス数は1024P/R以上を推奨します。

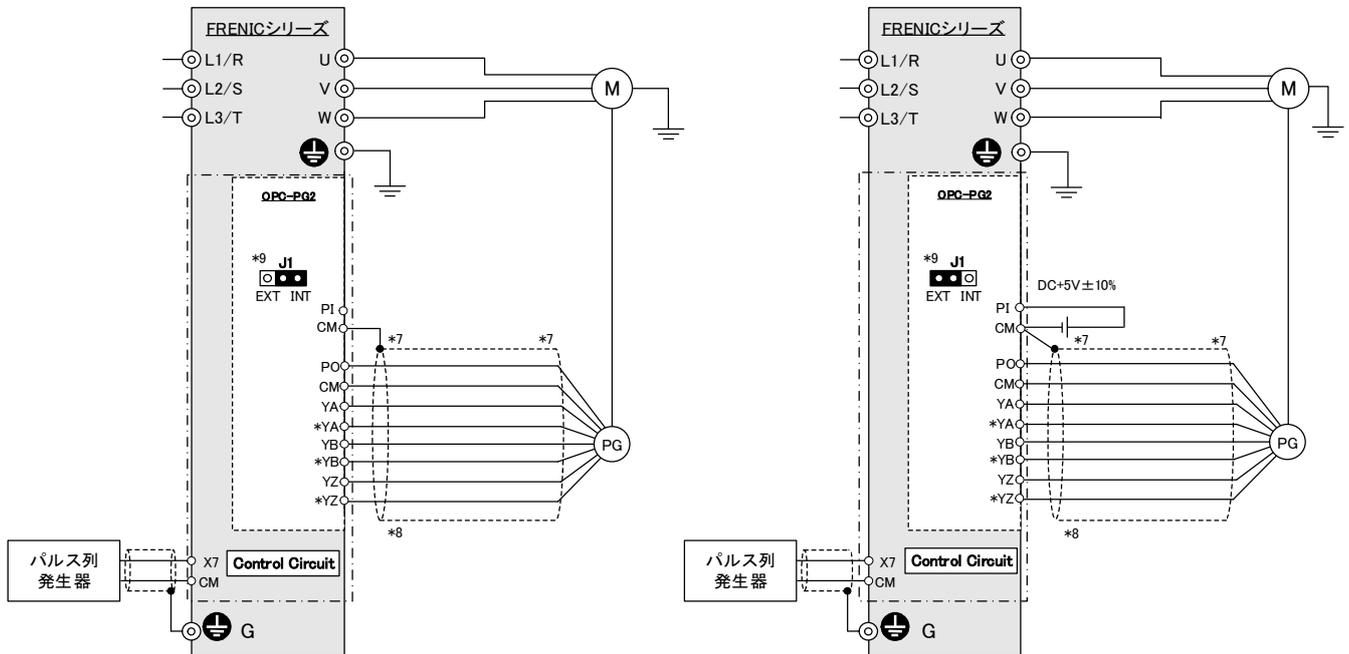
*6 運転周波数が599Hzを超えると \overline{LS} アラームでトリップします。

6-3. 接続例

速度制御時の接続例を図 8 に示します。インバータ本体端子のパルス列入力端子からパルス列を入力し、周波数指令を行うことが可能です。

I. インバータ内部電源使用時

II. 外部電源使用時



*7 PG とインバータ間の配線にはシールド線を使用してください。シールド線はPG側をオープン、PG インタフェースカード側をCM端子に接続することを推奨します。

*8 PG とインバータ間の配線が長い場合、A相とB相の干渉によりPGからの信号が誤動作し異音やトルク脈動が発生する場合があります。この場合は、配線を極力短くしたり（配線経路の見直し）、浮遊容量の小さなケーブルを使用する等で改善される場合もあります。

*9 PG インタフェースカード上のJ1は、内部電源使用時：INT、外部電源使用時：EXTに設定してください。

図 8 速度制御時の接続図

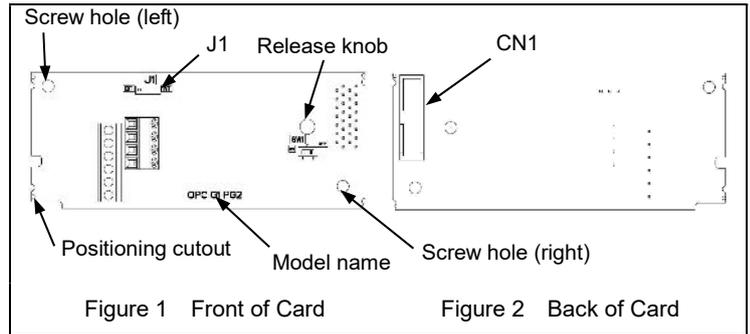
English Version

Thank you for purchasing this PG interface card or 5 V line driver card (hereinafter called PG interface card), "OPC-PG2." Installing this card to the FRENIC series inverter enables vector control with speed sensor.

1. Acceptance Inspection

- (1) A PG interface card and two screws (M3 × 8) are contained in the package.
- (2) The PG interface card is not damaged during transportation--no defective devices, dents or warps.
- (3) The model name "OPC-PG2" is printed on the PG interface card. (See Figure 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.



2. Installation

⚠ WARNING ⚠

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

Otherwise, electric shock could occur.

⚠ CAUTION ⚠

Handling the product with insufficient electrostatic discharge (ESD) measures may damage the product. Take appropriate measures against static electricity during installation and removal.

A failure might result.

- (1) Remove the front cover from the inverter and expose the control printed circuit board (control PCB). As shown in Figure 3, the interface card can be connected to the C-port (CN6) only.
 - 📖 To remove the front cover, refer to the inverter Instruction Manual (Detailed Version) or User's Manual, Section "Wiring".
- (2) Insert connector CN1 on the back of the PG interface card (Figure 2) into the C-port (CN6) on the inverter's control PCB. Then tighten the two screws that come with the card. (Figure 4)
 - Note** Check that the positioning cutout (Figure 1) is fitted on the tab (① in Figure 4) and connector CN1 is fully inserted (② in Figure 4). Figure 5 shows the PG interface card correctly mounted. Do not connect the interface card to the ports other than C-port. Doing so may damage the card.
- (3) Perform wiring on the PG interface card.
 - 📖 Refer to Section 3 "Wiring."
- (4) Put the front cover back into place.
 - 📖 To put back the front cover, refer to the inverter Instruction Manual (Detailed Version) or User's Manual, Section "Wiring".

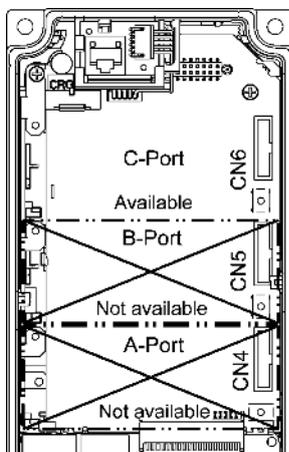
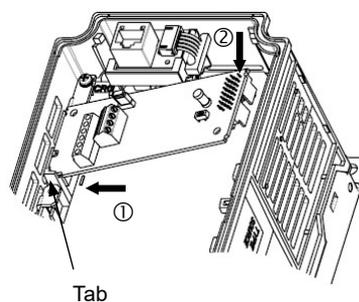


Figure 3 In the case of inverters without the keypad enclosure



- ① Fit the positioning cutout of the card over the tab on the inverter to determine the mounting position.
- ② Insert connector CN1 on the card into the C-port (CN6) on the inverter's control PCB.

Figure 4 Mounting PG Interface Card

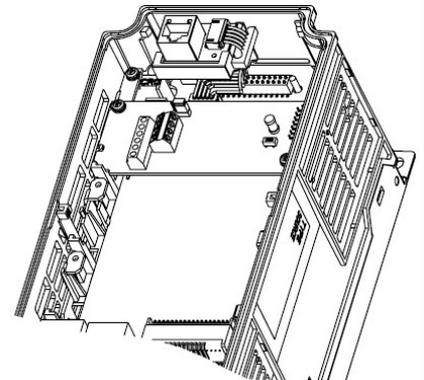


Figure 5 Mounting Completed

3. Wiring

⚠ WARNING ⚠

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 these precautions could cause 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.

Perform wiring properly, referring to the "Terminal Allocation and Symbol Diagram," "Terminal Specifications," and "Internal Block Diagram" shown below.

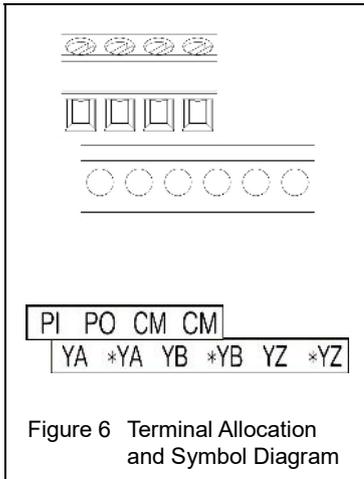


Figure 6 Terminal Allocation and Symbol Diagram

Table 1 Terminal Specifications

Terminal Size	M2
Tightening Torque	0.22 to 0.25 N·m
Recommended Wire Gauge *1	AWG16 to 24 (0.25 to 1.25 mm ²)
Wire strip length	5 to 7 mm

*1 Insulated wires with allowable temperature of 105°C (UL-listed) are recommended.

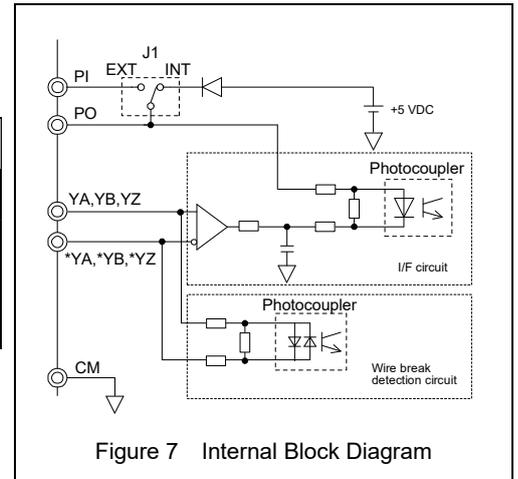
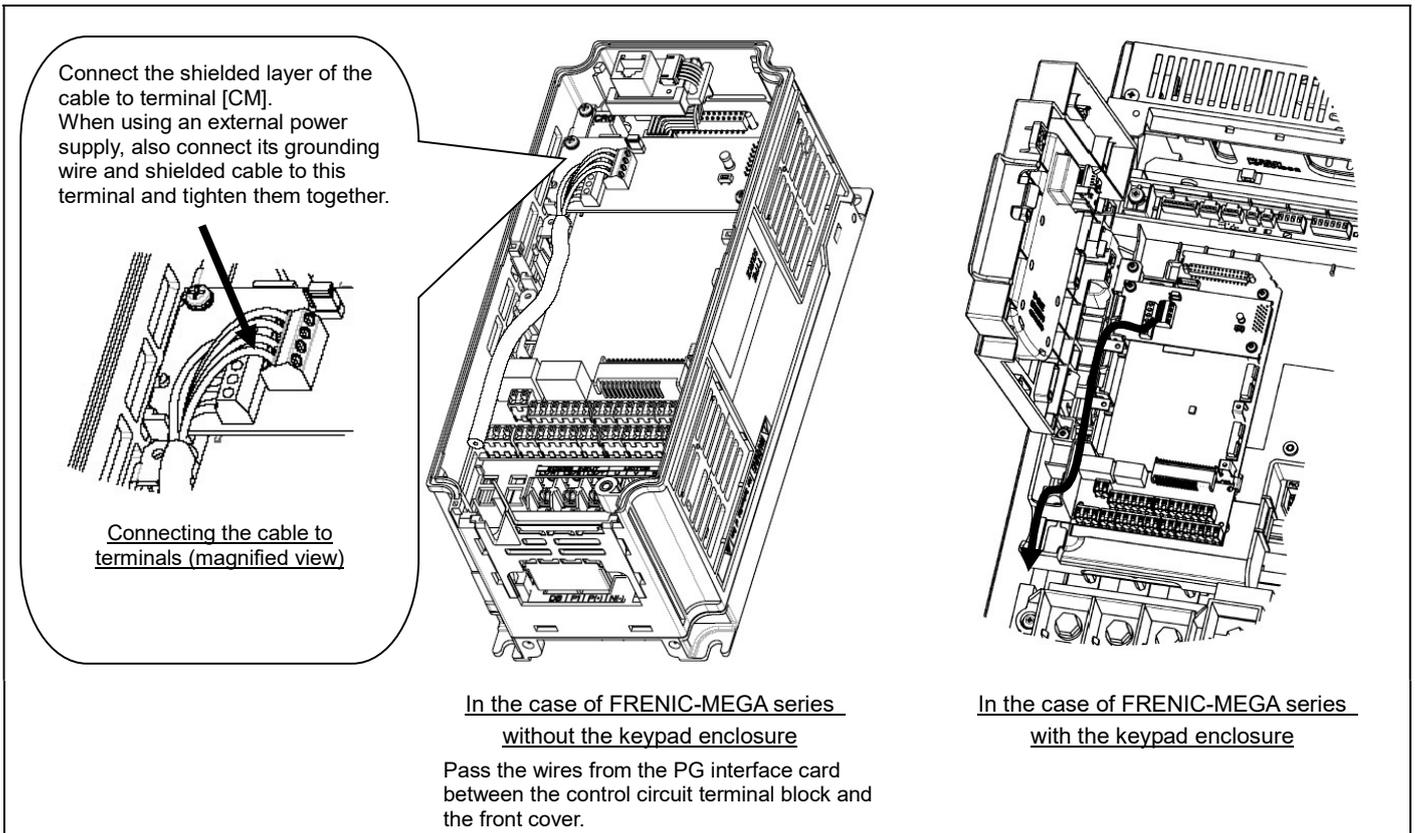


Figure 7 Internal Block Diagram

Note To prevent malfunctioning due to noise, separate the wires for the interface card as far apart as possible from those for the main circuits. Also, inside the inverter, bundle and fix the wires for the interface card so that they do not come into direct contact with live parts of the main circuits (for example, the main circuit terminal block).



4. Specifications

Table 2 lists the specifications of the PG interface card.

Table 2 PG Interface Card Specifications

Item		Specifications
Applicable PG	Pulse resolution	20 to 3000 P/R
	Maximum response frequency	100 kHz
	Pulse output system	Line driver (Equivalent to 26C31 or 26LS31) Source current: +20 mA (max.), Sink current: -20 mA (max.)
	Maximum wiring length *2	100 m (when using AWG16)
PG power supply		+5 VDC \pm 10%, 200 mA or below *1

*1 If the PG current consumption exceeds 200 mA, use an external power supply.

*2 If the PO voltage level falls below the allowable voltage range of the PG due to voltage drop caused by PG-inverter wiring impedance, use an external power supply or a wire with a larger diameter. Table 3 shows the relationship between the wiring length and the minimum wire size.

Table 3 Recommended Wire Size

PG power supply requirements	Wiring length (m)				
	Up to 20	Up to 30	Up to 50	Up to 75	Up to 100
5 V \pm 10%, 200 mA	AWG24 (0.25 mm ²)	AWG22 (0.34 mm ²)	AWG20 (0.50 mm ²)	AWG18 (0.75 mm ²)	AWG16 (1.25 mm ²)

5. Terminal Functions

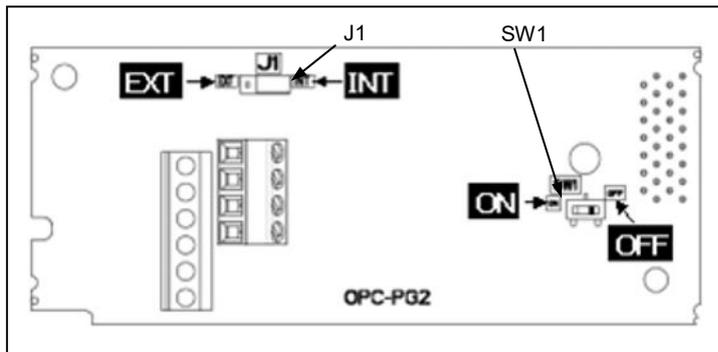
Table 4 lists terminal symbols, names and functions of the option terminals on the PG interface card.

Table 4 Option Terminals and Their Specifications

Terminal symbol	Name	Functions
PI	External power supply input *3	Power input terminal from the external device for the PG +5 VDC \pm 10% input *4 (Use the power supply 200 mA or above which is larger than the PG current consumption.)
PO	Internal power supply output	Power output terminal for the PG +5 VDC -0% to +10%, 200 mA output
CM	PG power common	Common terminal for power supply for PG (Equipotent with [CM] terminal of the inverter)
YA	A(+) phase pulse input from follower PG	Input terminal for A(+) phase signal of feedback pulse
*YA	A(-) phase pulse input from follower PG	Input terminal for A(-) phase signal of feedback pulse
YB	B(+) phase pulse input from follower PG	Input terminal for B(+) phase signal of feedback pulse
*YB	B(-) phase pulse input from follower PG	Input terminal for B(-) phase signal of feedback pulse
YZ	Z(+) phase pulse input from follower PG	Input terminal for Z(+) phase signal of feedback pulse
*YZ	Z(-) phase pulse input from follower PG	Input terminal for Z(-) phase signal of feedback pulse

*3 If the PG current consumption exceeds 200 mA, use an external power supply. When using an external power supply, turn the slide switch J1 shown below to the EXT position.

*4 Use an external power supply whose rating meets the allowable voltage range of the PG. Regulate the external power supply voltage within the PI voltage range (upper limit +10%), taking into account the voltage drop caused by the PG-inverter wiring impedance. Or, use a wire with a larger diameter.



- Note**
- To move a switch slider, use a tool with a narrow tip (e.g., tweezers). Be careful not to touch other electronic parts, etc. If the slider is in an ambiguous position, the circuit is unclear whether it is turned ON or OFF and the digital input remains in an undefined state. Be sure to place the slider so that it contacts either side of the switch.
 - When not using the Z phase input, turn the Z-phase wire break detection circuit OFF (by turning SW1 to OFF, factory default); when using it, turn the circuit ON (by turning SW1 to ON).

6. Drive Control

For details of PG interface functions available, refer to the inverter User's Manual, Section "Function Codes Overview".

6-1. Speed control (Vector control with speed sensor)

The inverter detects the motor's rotational speed from PG feedback signals, decomposes the motor drive current into the exciting and torque current components, and controls each of components in vector. The vector control enables speed control with high accuracy and high response.

For settings and adjustments of the vector control, refer to the inverter User's Manual.

6-2. Control specifications

Table 4 lists the specifications of vector control with speed sensor.

Table 4 Specifications of Speed Control

Item	Specifications	Remarks	
Control specifications *5	Maximum output frequency	5 to 599 Hz *6	When a PG with 1024 P/R is connected.
	Speed control range	Minimum speed : Base speed = 1 : 1500 (For 4-pole motors: 1 to 1500 r/min)	
	Speed control accuracy	Analog setting : $\pm 0.2\%$ or less of maximum frequency (at $25 \pm 10^\circ\text{C}$) Digital setting : $\pm 0.01\%$ or less of maximum frequency (at -10 to $+50^\circ\text{C}$)	

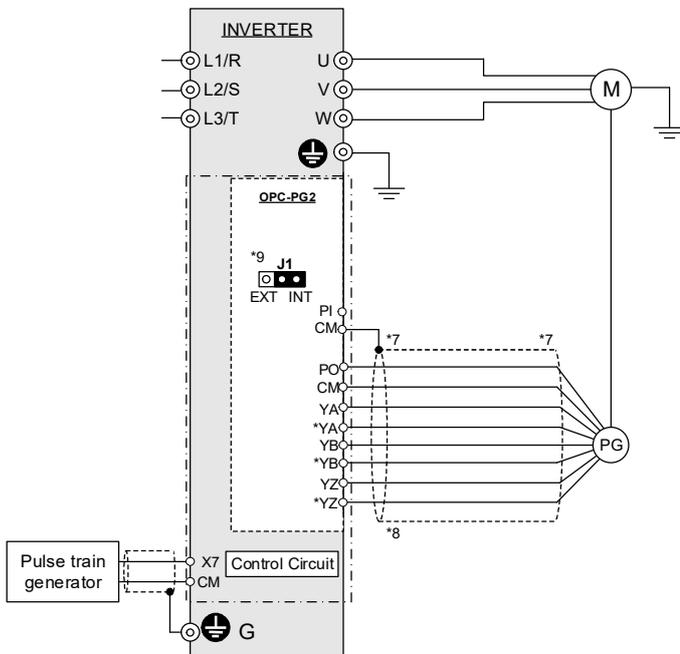
*5 Specified values of the motor controllability will greatly vary depending on the pulse resolution, P/R. The recommended P/R is 1024 or more.

*6 If the output frequency exceeds 599 Hz, the inverter trips with the alarm $\mathcal{L}5$.

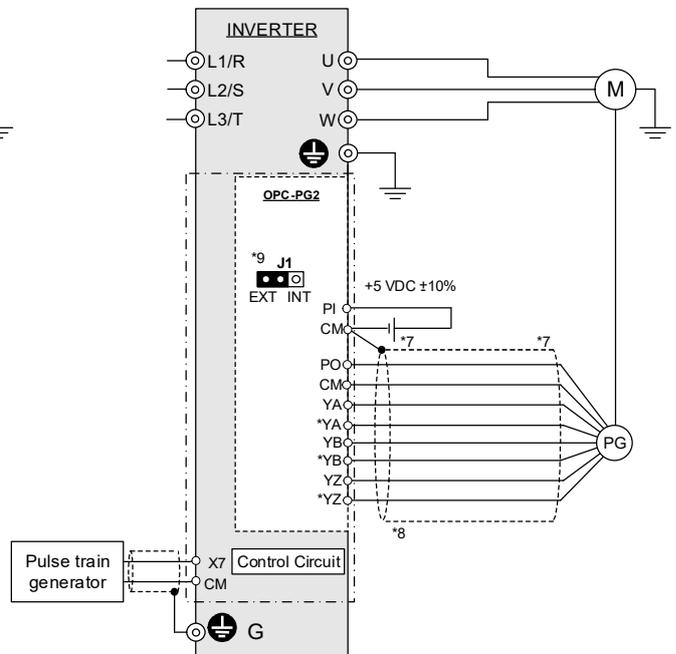
6-3. Connection diagram examples

Figure 8 shows the connection diagram example for speed control. Pulse train input to digital input terminal enables the inverter to issue frequency commands.

When using inverter internal power supply



When using external power supply



*7 For wiring between the PG and the inverter, use a shielded cable. It is recommended that the shielded layer be open at the PG side and be connected to the terminal [CM] on the PG interface card.

*8 If the wiring between the PG and the inverter is long, interference of A- and B-phases may cause PG signal malfunctions, resulting in abnormal noise or torque pulsation. In such a case, minimizing the wiring length (by reviewing the wiring route) or using a cable with smaller stray capacitance may reduce the problem.

*9 When using the inverter internal power supply, turn the slide switch J1 on the PG interface card to the INT position; when using an external power supply, to the EXT position.

Figure 8 Connection Diagrams for Speed Control

PG インタフェース (5V ラインドライバ) カード / PG Interface (5V Line Driver) Card
"OPC-PG2"

取扱説明書 / Instruction Manual

First Edition, October 2021

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 PG Interface (5V Line Driver) Card for the FRENIC series of inverters. Please feel free to send your comments regarding any errors or omissions you may have found, or any suggestions you may have for generally improving the manual.

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

富士電機株式会社

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

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

Fuji Electric Co., Ltd.

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

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