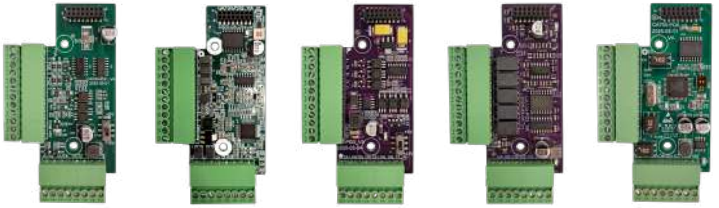
INSTART

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Энкодерных плат расширения для частотного преобразователя INPRIME MX



Перечень моделей:
INMX-PG1,
INMX-PG2,
INMX-PG3,
INMX-PG5,
INMX-PG6

www.instart-info.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 4
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ВЫБОР ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ 5
3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ 6
4. ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ INMX-PG 8
4.1 INMX-PG1 – Плата для энкодера с открытым коллектором 8
4.2 INMX-PG2 – Плата для работы с энкодерами с последовательным интерфейсом 10
4.3 INMX-PG3 – Плата для дифференциального энкодера 13
4.4 INMX-PG5 – Плата для синусно-косинусного энкодера 16
4.5 INMX-PG6 – Плата для резольвера 18
5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 21
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 23

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, настройку и эксплуатацию плат расширения серии INMX-PG совместно с частотными преобразователями INPRIME MX. Обратите внимание, что плата расширения не является самостоятельным устройством и работает исключительно в составе указанного преобразователя частоты.

В документе содержатся требования безопасности, а также инструкции по установке, подключению и вводу в эксплуатацию.

Планирование и проведение установки и ввода в эксплуатацию должны осуществляться в строгом соответствии с местными нормативными актами и правилами. Компания INSTART не несёт ответственности за последствия, вызванные несоблюдением применимого законодательства, норм или правил. Кроме того, такое несоблюдение может привести к неисправностям, на которые не распространяется гарантия производителя.

При возникновении вопросов, связанных с применением частотного преобразователя с платами расширения или необходимостью сервисного обслуживания, обратитесь в службу технической поддержки ООО «Инстарт».

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Ознакомьтесь со всеми инструкциями данного руководства перед установкой, использованием и обслуживанием преобразователя частоты. Строго соблюдайте правила электробезопасности, используйте соответствующее защитное оборудование и получите необходимые консультации, если планируете использовать оборудование способом, не описанным в данном руководстве.

Придерживайтесь следующих правил безопасности:

- К работам допускается только квалифицированный персонал, прошедший обучение по работе с электрооборудованием и имеющий группу по электробезопасности не ниже III.
- Перед установкой или заменой плат расширения отключите питание частотного преобразователя и убедитесь в отсутствии напряжения на клеммах.
- Используйте только оригинальные платы расширения INMX-PG, совместимые с данным частотным преобразователем.
- Запрещается устанавливать или снимать платы при включённом питании.
- Запрещается подключать или отключать разъёмы и клеммы под напряжением.
- Выполняйте все подключения в соответствии с инструкциями и электрическими схемами, приведёнными в данном руководстве.
- Соблюдайте требования защиты от электростатического разряда.
- При возникновении неисправностей (запах гари, дым, искры) немедленно отключите питание и обратитесь в службу технической поддержки.

2.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ВЫБОР ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ

При выборе платы расширения необходимо руководствоваться типом электродвигателя (асинхронный или синхронный) и подключаемого энкодера. Краткое описание плат расширения представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Краткое описание назначения плат расширения INMX-PG

Тип	Модель	Назначение
Плата для энкодера с открытым коллектором ABZ	INMX-PG1	Плата для энкодера с открытым коллектором (используется только для асинхронных двигателей). Совместима с комплементарным выходом, выходное питание энкодера опционально +12В
Плата для энкодера с последовательным интерфейсом	INMX-PG2	Подключение энкодеров с цифровым последовательным интерфейсом. Подходит для синхронных и для асинхронных электродвигателей
Плата для диф-ференциального энкодера ABZ	INMX-PG3	Плата для дифференциальных сигналов ABZ энкодера. Выход с делением 1:1 в дифференциальном формате. Для замкнутого векторного управления (VC) асинхронных х двигателей
Плата для синус-но-косинусного энкодера	INMX-PG5	Поддерживает ввод синусно-косинусных сигналов; Поддерживает дифференциальный выход с делением частоты; Для замкнутого векторного управления (VC) синхронных электродвигателей
Плата для резольве-ра (вращающегося трансформатора)	INMX-PG6	Для подключения резольверов. Для замкнутого векторного управления (VC) синхронных электродвигателей. Оснащена эмулятором выходного сигнала квадратурного энкодера с дифференциальным выходом, что обеспечивает совместимость с любым оборудованием, поддерживающим дифференциальные энкодерные входы.

instart-info.ru

3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Конструкция представляет собой съёмный модуль (блок INMX-Ecard), внутрь которого устанавливается плата расширения. Таким образом, монтаж включает установку и крепление платы в слоте модуля и подключение собранного модуля к основному устройству через разъём IDC-24MS.

Порядок установки платы расширения:

1) Если блок INMX-Ecard присоединён к преобразователю частоты, аккуратно отсоедините его и откройте корпус.

2) Установите плату расширения в слот модуля, как показано на Рисунке 3.1, и зафиксируйте её винтами в предусмотренных отверстиях.

Рисунок 3.1 – Установка платы в модуль для плат расширения INMX-Ecard

3) Убедитесь, что разъёмы плотно и полностью сочленены.

4) Закройте блок INMX-Ecard и подключите его к преобразователю частоты INPRIME MX через разъём IDC-24MS (присоединение к ПЧ в зависимости от мощности показано на рисунке 3.2).

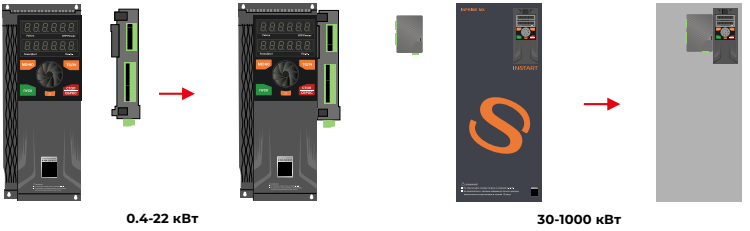


Рисунок 3.2 – Места присоединения модуля INMX-Ecard для разной мощности (по режиму G)

Требования к установке и подключению

При установке и подключении плат расширения соблюдайте следующие правила:

1. Подключайте провода к клеммам в строгом соответствии с полярностью и назначением контактов, указанным в схеме.
2. Используйте для подключения энкодеров и датчиков только экранированные кабели.
3. Не прокладывайте кабели энкодеров параллельно силовым кабелям во избежание наводок и помех.
4. Заземлите экранирующую оплётку кабеля только со стороны преобразователя частоты.
5. Следите, чтобы длина кабеля от энкодера до платы не превышала 20 метров.
6. Перед включением убедитесь, что все электрические соединения надёжно затянуты, а изоляция не повреждена.

Проверка перед запуском

Перед первым включением выполните следующие действия:

1) Отключите питание частотного преобразователя.
2) Убедитесь, что плата расширения правильно установлена в соответствующий слот и надёжно зафиксирована.
3) Проверьте правильность подключения энкодера (резольвера) в соответствии с описанием клемм в данном руководстве.
4) Убедитесь, что экранирующая оплётка кабеля датчика заземлена только со стороны преобразователя частоты.
5) Проверьте положение перемычек на плате (питание, тип датчика, коэффициент) и установите их в соответствии с техническими характеристиками используемого энкодера.
6) Включите питание преобразователя.
7) Установите необходимые параметры в ПЧ и проведите процедуру идентификации электродвигателя
8) Подайте команду на запуск двигателя на низкой скорости (например, 5–10 Гц).
9) Проконтролируйте наличие и корректность сигнала обратной связи по параметрам U1-00 (заданная скорость) и U1-01 (скорость по обратной связи). Их значения должны совпадать в установившемся режиме.
10) При отсутствии обратной связи или появлении ошибок (например, ERR22) немедленно отключите питание и повторно проверьте все подключения и настройки.

4. ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ INMX-PG

4.1. INMX-PG1 – Плата для энкодера с открытым коллектором

Плата предназначена для подключения инкрементальных энкодеров с открытым коллектором (NPN). Используется для обратной связи по скорости и положению в системах с асинхронными двигателями.

Рисунок 4.1 – Плата расширения INMX-PG-1

Особенности эксплуатации:

Работает только с асинхронными двигателями.

Выходное питание для энкодера: +5 В или +15 В (выбирается перемычкой J1 на плате).

Выдаёт сигналы A, B, Z с коэффициентом деления 1:1.

Таблица 4.1- Описание клемм платы PG-1

Клемма	Название	Описание
PGA (A, COM)	Вход сигнала A	Сигнал A энкодера (открытый коллектор)
PGB (B, COM)	Вход сигнала B	Сигнал B энкодера (открытый коллектор)
PGZ (Z, COM)	Вход сигнала Z	Сигнал Z (ноль) энкодера
OUTA (A, COM)	Выход A (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал A (открытый коллектор, NPN)
OUTB (B, COM)	Выход B (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал B (открытый коллектор, NPN)
OUTZ (Z, COM)	Выход Z (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал Z (открытый коллектор, NPN)
+5V	Питание +5 В	Питание для энкодера (выбор +5 В или +12 В перемычкой J1)
COM	Общий контакт	Общий контакт питания и сигналов

Схема подключения показана на рисунке 4.2.

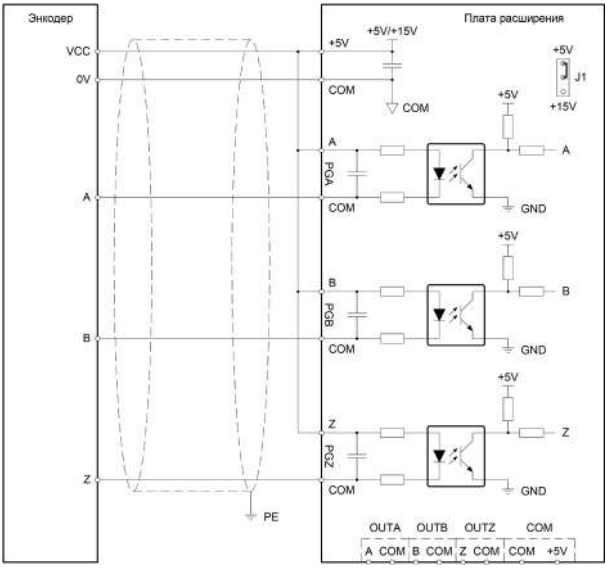


Рисунок 4.2 – Схема подключения платы INMX-PG-1 к энкодеру, тип «Открытый коллектор»

instart-info.ru

4.2. INMX-PG2 – Плата для работы с энкодерами с последовательным интерфейсом

Плата предназначена для подключения энкодеров с последовательным интерфейсом. Поддерживает высокоточные энкодеры с аналоговыми синусно-косинусными сигналами и цифровым последовательным интерфейсом, такие как Heidenhain 1313, 413 и аналогичные.

Рисунок 4.3 – Плата расширения INMX-PG-2

Особенности эксплуатации:

Поддерживает энкодеры с последовательным интерфейсом.

Имеет дифференциальные входы для аналоговых синусно-косинусных сигналов.

Поддерживает дифференциальные сигналы данных (DATA+/DATA-) и тактовые сигналы (CLK+/CLK-).

Питание +5V для энкодера.

Обеспечивает высокую точность позиционирования за счёт комбинации аналоговых и цифровых сигналов.

Таблица 4.2 – Описание клемм платы PG-2

Клемма	Название	Описание
A+ / A-	Синусно-косинусные аналоговые сигналы	Дифференциальный сигнал A энкодера A+ / A-
B+ / B-	Синусно-косинусные аналоговые сигналы	Дифференциальный сигнал B энкодера B+ / B-
DATA+ / DATA-	Сигналы данных	Дифференциальный сигнал данных энкодера DATA+ / DATA-
CLK+ / CLK-	Тактовый сигнал	Дифференциальный тактовый сигнал энкодера CLK+ / CLK-
+5V	Питание +5V	Питание +5V для энкодера
GND	Земля	Общий контакт питания

Для примера рассмотрены энкодеры Heidenhain моделей 1313 и 413. На рисунке 4.4 показана нумерация контактов и схема подключения разъёма со стороны энкодера (порядок контактов определяется со стороны подсоединения проводов). Цветовая маркировка сигналов на схеме соответствует стандартному кабелю энкодера Heidenhain 1313. При самостоятельном изготовлении кабеля энкодера цветовая маркировка сигнальных линий не является обязательной к соблюдению

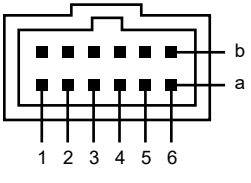


Рисунок 4.4 – Распиновка кабеля подключения энкодера
(на примере энкодера ECN1313)

instart-info.ru

Таблица 4.3 – Соответствие пинов, цвета кабеля и соответствующей клеммы подключения (на примере энкодера ECN1313)

Контакт	**Цвет кабеля**	**Клемма подключения**	**Контакт**	**Цвет кабеля**	**Клемма подклю-чения**
1b	Зеленый/ коричневый	5В (Питание)	4a	Синий/ черный	B+
6a	Синий	5В (Датчик)	3b	Красный/ черный	B–
4b	Зеленый/ белый	0В (Земля)	6b	Фиолетовый	DATA+
3a	Белый	0В (Датчик)	1a	Желтый	DATA–
2a	Зеленый/ черный	A+	2b	Серый	CLOCK+
5b	Желтый/ черный	A–	5a	Розовый	CLOCK–

4.3. INMX-PG3 – Плата для дифференциального энкодера

Плата для подключения дифференциальных (линейных) энкодеров с сигналами A+, A-, B+, B-, Z+, Z-. Подходит для точного позиционирования в системах с асинхронными двигателями.

Рисунок 4.5 – Плата расширения INMX-PG-3

Особенности эксплуатации:

Поддерживает дифференциальные (Push-Pull) и открытый коллектор.

Выходное питание для энкодера: +5 В или +15 В (выбирается перемычкой J1 на плате).

Выход с делением 1:1.

Используется для векторного замкнутого управления асинхронными двигателями.

Таблица 4.1- Описание клемм платы PG-1

Клемма	Название	Описание
A+ (A)	Вход A+	Вход сигнала A, положительная полярность
A- (COM)	Вход A-	Вход сигнала A, отрицательная полярность
B+ (B)	Вход B+	Вход сигнала B, положительная полярность
B- (COM)	Вход B-	Вход сигнала B, отрицательная полярность
Z+ (Z)	Вход Z+	Вход сигнала Z, положительная полярность
Z- (COM)	Вход Z-	Вход сигнала Z, отрицательная полярность
+5V	Питание +5 В/15 В	Питание энкодера: +5 В или +15 В (выбирается перемычкой J1 на плате).
COM	Общий контакт	Общий контакт
OA+ (A)	Выход A (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал A (NPN, открытый коллектор)
OB+ (B)	Выход B (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал B (NPN, открытый коллектор)
OZ+ (Z)	Выход Z (с делением частоты 1:1)	Выходной сигнал Z (NPN, открытый коллектор)

Схема подключения показана на рисунке 4.6.

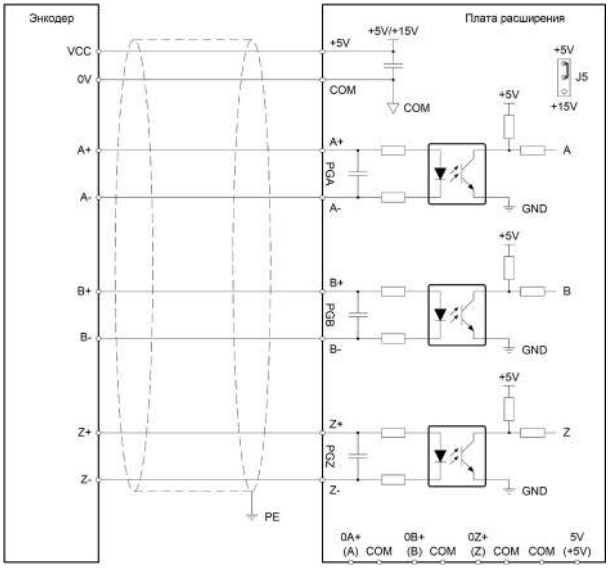


Рисунок 4.6 – Схема подключения платы INMX-PG-3 к энкодеру с дифференциальным выходом

instart-info.ru

4.4. INMX-PG5 – Плата для синусно-косинусного энкодера

Плата расширения для высокоточных синусно-косинусных энкодеров (Sin/Cos) с выходным разделением частоты. Используется для синхронных двигателей в системах с точным позиционированием.

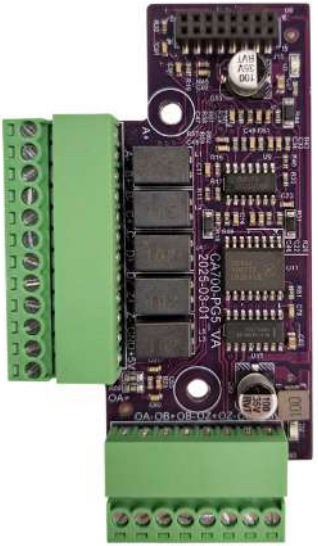


Рисунок 4.7 – Плата расширения INMX-PG-5

Особенности эксплуатации:

Поддержка сигналов Sin+, Sin-, Cos+, Cos-.

Выход с делением 1:1 в дифференциальном формате.

Для синхронных двигателей в режиме векторного управления.

1b	2b	3b	4b	5b	6b	7b
1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a

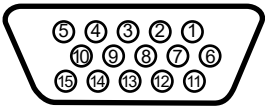


Рисунок 4.8 – Распиновки для подключения к энкодеру
(двухрядный 14-контактный и DB-15)

Таблица 4.5 – Описание клемм платы PG-5 (двухрядный 14-контактный и DB-15)

Контакт DB15	Контакт разъема ECN1387	Клемма	Описание
1	2a	A-	Сигнал A-
2	6b	A+	Сигнал A+
3	3B	B+	Сигнал B+
4	5a	B-	Сигнал B-
5	7b	C+ (Sin-)	Сигнал Sin-
6	1a	C- (Sin+)	Сигнал Sin+
7	2b	D+ (Cos+)	Сигнал Cos+
8	6a	D- (Cos-)	Сигнал Cos-
9	4b	Z+	Сигнал Z+
10	4a	Z-	Сигнал Z-
11	3a+5b	PGGND	Общий контакт питания
12	7b+1b	PGVCC	Питание +5 В

Таблица 4.6 – Выходные сигналы INMX-PG5

Контакт	Название	Функциональное описание
OA+/OA-	Выход A (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал A (коэффициент деления 1:1)
OB+/OB-	Выход B (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал B (коэффициент деления 1:1)
OZ+/OZ-	Выход Z (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал Z (коэффициент деления 1:1)
COM	Общий контакт питания	Общий контакт питания
+5V	Питание +5 В	Питание +5 В

4.5. INMX-PG6 – Плата для резольвера

Плата расширения для подключения резольверов с дифференциальным выходом. Используется для точного определения угла поворота вала в системах с синхронными двигателями.

Рисунок 4.9 – Плата расширения INMX-PG-6

Особенности эксплуатации:

Генерация возбуждающего сигнала EX+, EX- (4 В (эфф.), 10 кГц).
Приём сигналов SIN+, SIN-, COS+, COS-.
Коэффициент трансформации выбирается перемычкой S1 (0.286 или 0.5).

Таблица 4.7 – Описание клемм для подключения платы PG-6

Клемма	Название	Описание
EX+	Возбуждение +	Выход возбуждающего сигнала, синусоида 4 В (среднеквадратичное значение)/10 кГц.
EX-	Возбуждение -	
SIN+	Синус +	Вход синусного сигнала, 2 В (среднеквадратичное значение)/10 кГц
SIN-	Синус -	
COS+	Косинус +	Вход косинусного сигнала, 2 В (среднеквадратичное значение)/10 кГц
COS-	Косинус -	
+5V	Питание +5 В	Питание +5 V
COM	Общий контакт	Общий контакт
OA+, OA-	Выход A (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал A (коэффициент деления 1:1) 0-500 кГц
OB+, OB-	Выход B (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал B (коэффициент деления 1:1) 0-500 кГц
OZ+, OZ	Выход Z (с делением частоты 1:1)	Дифференциальный выходной сигнал Z (коэффициент деления 1:1) 0-500 кГц

Таблица 4.8 – Назначение перемычки S1

Обозначение на плате	Положение переключателя	Значение коэффициента трансформации
S1	ON 1 2 Оба переключателя в положении ON	0,286
	ON 1 2 Оба переключателя в положении OFF (по умолчанию)	0,5

instart-info.ru

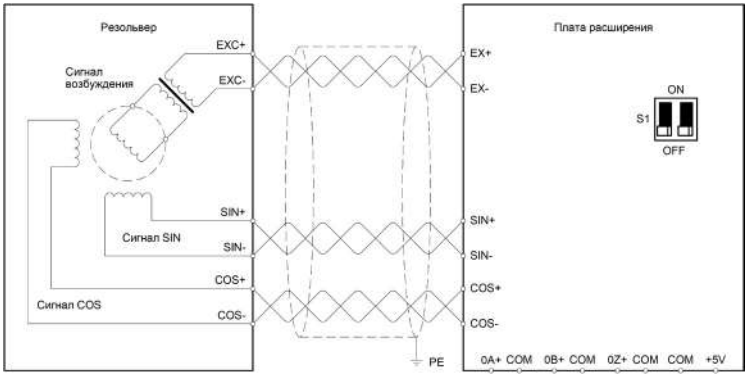


Рисунок 4.10 – Схема подключения платы INMX-PG6 к резольверу

5. ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Представленный список параметров является неполным. Функциональные коды, связанные с работой платы расширения, приведены в Таблице 6. Остальные параметры настраиваются индивидуально в соответствии с требованиями конкретного технологического процесса. Подробные инструкции по настройке приведены в Руководстве по эксплуатации ПЧ INPRIME MX.

Таблица 5.1 – Настройка параметров преобразователя частоты INPRIME MX

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Установить значение
P0-03	Режим управления и тип электродвигателя	Единицы: 1: Векторный с разомкнутым контуром (SVC, без датчика обратной связи) 2: Скалярный (U/f) 3: Векторный с замкнутым контуром (VC, с датчиком обратной связи) Десятки: 0: Асинхронный ЭД 1:Синхронный ЭД с ПМ	2	3 (при работе с асинхронным ЭД) 13 (при работе с СДПМ)
P4-00	Идентификация параметров электродвигателя 1	0: Нет действия 1: Статическая идентификация 2: Полная динамическая идентификация	0	1 или 2 (при работе с энкодером рекомендуется полная идентификация ЭД)

instart-info.ru

P4-01	Номинальная мощность электродвигателя 1	0.1 кВт ~ 1000. 0 кВт	Зависит от модели	Необходимо заполнить данные согласно паспортной табличке электродвигателя
P4-02	Номинальное напряжение электродвигателя 1	1 В ~ 1500 В	Зависит от модели	
P4-03	Число полюсов электродвигателя 1	2 ~ 64	Зависит от модели	
P4-04	Номинальный ток электродвигателя 1	А ~ 600.00 А (0.1 А ~ 6000.0 А)	Зависит от модели	
P4-05	Номинальная частота электродвигателя 1	0.01 Гц ~ P0-14	Зависит от модели	
P4-28	Количество линий импульсов энкодера (до умножения частоты x4)	1 ~ 65535	1024	Установить параметры в соответствии с типом энкодера
P4-29	Выбор последовательности фаз энкодера	0: Прямая фазировка 1: Обратная фазировка	0	
P4-30	Тип энкодера	0: ABZ инкрементальный 1: UVW инкрементальный 2: Линейный 3: Резольвер 4: Синусно-косинусный 5: Абсолютный	0	
P4-31	Количество пар полюсов роторного энкодера	1 ~ 65535	1	
P4-32	Угол установки энкодера	0.0 ° – 359.9 °	0.0 °	

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже приведены типовые неисправности при работе платы расширения, рекомендации по их диагностике и устранению.

ВАЖНО: Перед выполнением любых проверок убедитесь в соблюдении правил техники безопасности, включая снятие напряжения и блокировку от несанкционированного включения.

- При появлении ошибки ERR22 немедленно остановите систему.
- Проверьте целостность кабеля, контакты, питание энкодера.
- Проверьте подключение заземления. При необходимости обеспечьте качественное заземление.
- Проверьте соответствие настроек, установленных в ПЧ, а также положение переключателей на платах PG техническим характеристикам энкодера/резольвера.
- Не используйте систему с неисправной обратной связью – это может привести к аварии.
- При повторных ошибках обратитесь в службу технической поддержки.

instart-info.ru

INST-R/PG-INPRIME MX-02/2026

INSTART

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
тел.: 8 800 222 00 21
(бесплатный звонок по РФ)
E-mail: info@instart-info.ru
www.instart-info.ru