



Преобразователи частоты KEIK

Серия AP

Коммуникационная интерфейсная плата AP_PROFINET

Установка, подключение и настройка

1. Назначение.....	1
2. Подключение и индикация	1
3. Организация связи	3
3.1. Формат кадра	3
3.2. Формат пакета PROFINET IO	3
3.3. Команды CW и SW.	4
3.4. PZD - область данных процесса.	5
3.5. PKW - область параметров.	6
4. Настройка параметров преобразователя частоты.....	7
4.1. Параметры настройки источника управления и задания ПЧ.....	7
4.2. Параметры настройки данных PZD для записи.	7
4.3. Параметры настройки данных PZD для чтения.	8

1. Назначение.

Преобразователь частоты (ПЧ) серии AP может быть оснащен платой связи AP_PROFINET для управления внешним устройством по сети связи с поддержкой протокола PROFINET. Данная инструкция описывает процедуру установки платы в ПЧ, подключения к сети и настройки параметров ПЧ для обмена данными по протоколу PROFINET.

Поддерживаемые функции:

- Плата связи AP_PROFINET устанавливается на ПЧ и работает в режиме ведомого устройства в рамках стандарта PROFINET IO с предоставлением 32 регистров ввода/ вывода для чтения и записи данных.
- Поддерживает связь в полнодуплексном режиме на скорости 100 Мбит/с по двум портам PROFINET IO.
- Поддерживает линейную и звездообразную топологию сети.

Поддерживаемые типы связи:

- Стандартные каналы Ethernet - каналы связи не в реальном времени, которые используют протокол TCP /IP и, в основном, используются для параметризации и настройки устройства, а также для считывания диагностических данных.
- Каналы связи в реальном времени (RT) - оптимизированные каналы для связи в реальном времени. Они имеют приоритет над TCP(UDP)/IP, что гарантирует, что различные станции в сети выполняют передачу данных с высокими требованиями по времени через определенный интервал. Период передачи может достигать миллисекунды. Эти каналы используются для передачи таких данных, как данные процесса и данные тревоги.
- Изохронные каналы связи в реальном времени (IRT) - реализуются через встроенный коммутатор-микросхему ASIC IRT. Связь IRT может дополнительно сократить время обработки программного стека связи, синхронизируя передачу данных программы и устройства. Задержка передачи составляет менее 1 мс. Типичным применением является управление движением.

2. Подключение и индикация платы AP_PROFINET.



Назначение контактов :



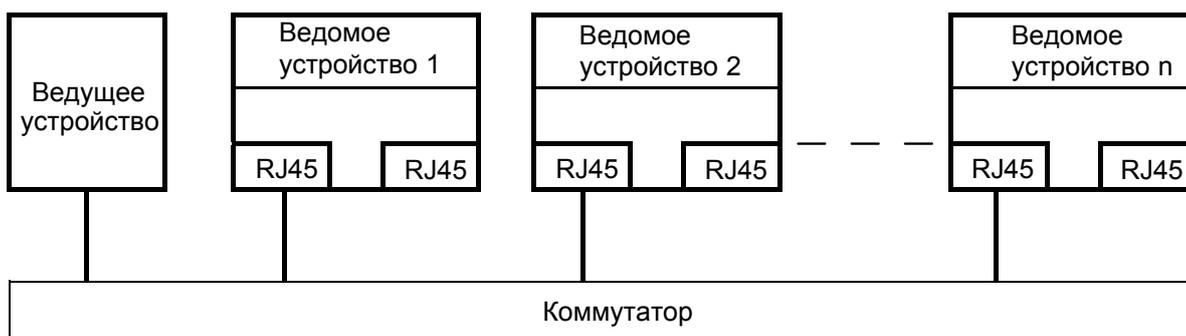
Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Передача данных +
2	TX-	Передача данных -
3	RX+	Прием данных +
4	n/c	Не используется
5	n/c	Не используется
6	RX-	Прием данных -
7	n/c	Не используется
8	n/c	Не используется

Функции индикаторов:

Индикатор	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый	Вкл.	Наличие питания 3.3 В
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл.	Нет сетевого подключения
		Мигает	Соединение сетевым кабелем с контроллером Profinet в порядке, но связь не установлена.
		Выкл.	Установлена связь с контроллером PROFINET
LED3 (Индикатор ошибки)	Зеленый	Вкл.	Выполняется диагностика PROFINET
		Выкл.	Нет диагностики PROFINET
LED4 (Индикатор готовности Slave)	Зеленый	Вкл.	Стек протокола TPS-1 запущен
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализацию MCU
		Выкл.	Стек протокола TPS-1 не запущен
LED5 (Сервисный индикатор)	Зеленый		Определяется производителем - в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл.	Есть подключение через сетевой кабель
		Выкл.	Нет подключения
LED8/9 (Индикатор связи сетевого порта)	Зеленый	Мигает	Идет обмен данными
		Выкл.	Нет обмена данными

Схема подключения.

Плата PROFINET использует стандартный интерфейс RJ45, который может использоваться в топологии «Шина» и топологии «Звезда».

Схема подключения "Шина":**Схема подключения "Звезда":**

Примечание. Для топологии «Звезда» пользователям необходимо подготовить коммутаторы PROFINET.

3. Организация связи.

3.1. Формат кадра.

Структура кадра RT (несинхронного):

Заголовок данных	Тип Ethernet	VLAN	Тип Ethernet	ID фрейма	Пользов. данные	Счетчик цикла	Статус данных	Статус передачи	FCS
	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	36–1440 байт	2 байта	1 байт	1 байт	4 байта
	0x8100		0x8892						
	Флаг VLAN					APDU статус			

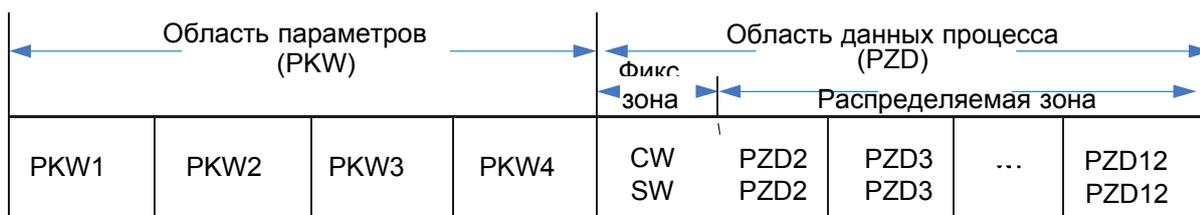
Заголовок данных			
Преамбула 7 байт	SFD (разделитель начала кадра) 1 байт	MAC адрес получателя 6 байт	MAC адрес источника 6 байт

Структура кадра IRT (синхронного):

Заголовок данных				Тип Ethernet	VLAN	Тип Ethernet	ID фрейма	Пользов. данные	FCS
Преамбула 7 байт	SFD 1 байт	MAC адрес получателя 6 байт	MAC адрес источника 6 байт	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	36–1440 байт	4 байта

3.2. Формат пакета PROFINET IO.

Коммуникационная плата AP_PROFINET поддерживает ввод/вывод пакета из 16 слов. Ниже показан формат пакета для обмена данными с ПЧ, оснащенным платой PROFINET.



Используя 32 регистра ввода/вывода, вы можете устанавливать опорные параметры ПЧ, отслеживать значение регистра состояния, передавать команды управления, контролировать рабочее состояние и считывать/записывать функциональные параметры ПЧ.

Область параметров:

PKW1 - идентификатор параметра

PKW2 - адрес параметра

PKW3 - значение параметра 1

PKW4 - значение параметра 2

Область данных процесса:

CW - Слово управления (от ведущего к ведомому)

SW - Слово состояния (от ведомого к ведущему)

PZD - Данные процесса (определяются пользователем)

3.3. Команды CW и SW.

Использование команд CW является основным способом управления ПЧ по сети PROFIBUS. Слово CW передается от ведущего устройства на ПЧ. Коммуникационная плата выполняет функцию шлюза. ПЧ реагирует на значение CW и передает информацию о своем состоянии обратно через слово SW.

ПЧ может принимать команды управления по нескольким каналам, включая аналоговые и цифровые входные терминалы, панель управления ПЧ и платы связи. Чтобы включить управление ПЧ через PROFINET, необходимо в параметрах ПЧ выбрать выбрать PROFINET в качестве источника управления.

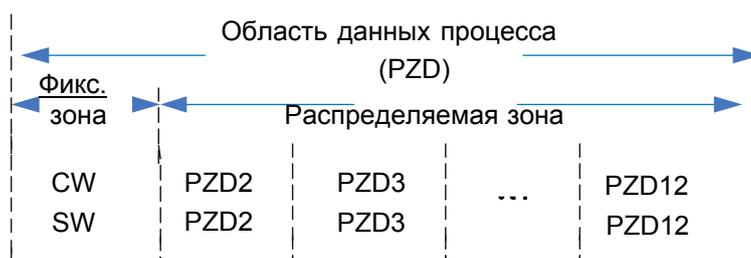
Слово управления CW может принимать следующие значения:

Бит	Наименование	Значение	Описание
0 - 7	Команда управления по сети	0H	Нет действий
		1H	Пуск Вперед
		2H	Пуск Назад
		3H	Толчковый режим вперед
		4H	Толчковый режим назад
		5H	Стоп
		6H	Останов выбегом (дистанционный останов)
		7H	Сброс ошибки
8H	Стоп толчкового режима		
8	Разрешить запись (в основном для PKW)	0 / 1	1: Разрешить запись
9 - 10	Задание параметров двигателя	00 / 01	Двигатель 1 / Двигатель 2
11	Переключ. момент / скорость	0 / 1	0: Управление скоростью; 1: Управление моментом
12	Сброс счетчика эл.энергии	0 / 1	0: Нет действий; 1: Сбросить счетчик
13	Предварительное возбуждение	0 / 1	0: Отключить; 1: Включить
14	Торможение постоянным током	0 / 1	0: Отключить; 1: Включить
15	Задать Heartbeat	0 / 1	0: Отключить; 1: Включить

Слово состояния SW может принимать следующие значения:

Бит	Наименование	Значение	Описание
0-7	Состояние	1H	Работа Вперед
		2H	Работа Назад
		3H	Останов
		4H	Ошибка
		5H	Низкое напряжение питания
8	Готовность по уровню напряжения постоянного тока	0	Нет готовности
		1	Готовность
9-10	Motor group feedback	00	Двигатель 1
		01	Двигатель 2
11	Тип двигателя	0	Асинхронный двигатель
12	Предупреждение о перегрузке	1	Предупреждение о перегрузке
13-14	Источник управления Пуск / Стоп	00	Клавиатура
		01	Входные клеммы
		10	Сетевые команды
15	Ответ Heartbeat	0	Нет heartbeat
		1	Есть heartbeat

3.4. PZD - область данных процесса.



Область PZD (область обработки данных) в пакете связи предназначена для управления и мониторинга ПЧ. В зависимости от направления передачи содержит задаваемые или фактические значения параметров.

Когда данные процесса передаются ведущим устройством на ведомое область PZD содержит задаваемое значение, а когда данные процесса передаются ведомым устройством на ведущее - фактическое значение.

Ведущее и ведомое устройства всегда обрабатывают полученный PZD с наивысшим приоритетом. Обработка PZD имеет приоритет над обработкой PKW, и ведущая и ведомая станции всегда передают через PZD последние актуальные данные.

Задаваемое значение - 16 битное слово, содержащее информацию о новом значении параметра работы ПЧ, который необходимо изменить. Например, значение задания частоты работы ПЧ. Передается вместе с управляющим словом CW. Выбор конкретных параметров для изменения выбирается при настройке ПЧ.

ПЧ может принимать управляющую информацию по нескольким каналам, включая аналоговые и цифровые входные терминалы, панель управления ПЧ и платы связи. Чтобы включить задание через PROFINET, необходимо в параметрах ПЧ выбрать PROFINET в качестве источника задания.

Фактическое значение - 16 битное слово, содержащее информацию о работе ПЧ. Передается вместе со словом состояния SW. Конкретное содержание значения параметра мониторинга определяется при настройке ПЧ. Масштаб преобразования целого числа, передаваемого в качестве фактического значения от ПЧ к ведущему устройству, зависит от выбранной функции.

Перечень параметров настройки ПЧ приведен в главе 4 "Настройка параметров ПЧ".

3.5. PKW - область параметров.

Область параметров (PKW) предназначена для считывания/ записи значений параметров настройки ПЧ. Например, для считывания информации о границах какого-либо параметра (максимальные/минимальные значения) и их изменения. Т.е. это область, содержащая величины выбранных заранее параметров настройки ПЧ, в которой пользователь имеет возможность наблюдать, либо изменять эти параметры.

Область PKW содержит четыре 16-битных слова, содержание которых описано в таблице:

PKW1 (16 бит)	Флаг идентификации запроса или ответа	0–7
PKW2 (16 бит)	Адрес основного параметра	0–247
PKW3 (16 бит)	Значение (более значимое слово) параметра или код ошибки возвращаемой величины	00
PKW4 (16 бит)	Значение (менее значимое слово) параметра	0–65535

Примечание: Если ведущая станция запрашивает значение параметра, значения PKW3 и PKW4 пакета, который ведущая станция передает в ПЧ, не учитываются.

Флаг идентификации запроса / ответа.

При передаче данных ведущее устройство использует код запроса, а ведомое устройство использует код ответа, чтобы принять или отклонить запрос. Ниже описаны функции запроса и ответа.

Функции запроса PKW1:

Код запроса (от ведущего к ведомому)		Код ответа	
Номер	Функция	Принятие	Отказ
0	Нет запроса	0	–
1	Запрос значения параметра	1, 2	3
4	Изменение значения параметра (одно слово) [изменяется в RAM и EEPROM]	1	3 или 4

Функции ответа PKW1:

Код ответа (от ведомого к ведущему)	
Номер	Функция
0	Нет ответа
1	Передача значения параметра (одно слово)
2	Передача значения параметра (два слова)
3	Задача не выполнена, возвращается одно из следующих значений: 1: Неправильная команды 2: Неправильный адреса данных 3: Неправильное значение данных 4: Ошибка операции 5: Ошибка пароля 6: Ошибка формата данных 7: Параметр только для чтения 8: Параметр не может быть изменен во время работы ПЧ 9: Защищено паролем

4. Настройка параметров преобразователя частоты.

4.1. Параметры настройки источника управления и задания ПЧ:

Код функции	Наименование	Требуемое значение параметра
P00.01	Выбор источника команды «Пуск»	2: Протокол связи
P00.02	Протокол связи команды «Пуск»	3: EtherCat/Profinet
P00.06	A – Выбор задания частоты	13: EtherCat/Profinet

4.2. Параметры настройки данных PZD для записи.

Параметр	Данные	Значение	По умолч.
P16.32	PZD2 для записи	0: Не присвоено	0
P16.33	PZD3 для записи	1: Заданная частота (0–Fmax, единицы: 0.01 Гц) 2: Задание ПИД (0–1000, где 1000 соответствует 100.0%) 3: ОС ПИД (0–1000, где 1000 соответствует 100.0%) 4: Задание момента (-3000 – +3000, где 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)	0
P16.34	PZD4 для записи	5: Верхний предел частоты вперед (0 – Fmax, единицы: 0.01 Гц) 6: Верхний предел частоты вперед (0 – Fmax, единицы: 0.01 Гц)	0
P16.35	PZD5 для записи	7: Верхний предел крутящего момента (0–3000, где 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	0
P16.36	PZD6 для записи	8: Верхний предел тормозного момента (0–2000, где 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	0
P16.37	PZD7 для записи	9: Управление виртуальными входами, 0x000–0x3FF (соответствует S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, и S1) 10: Управление виртуальными выходами, 0x00–0x0F	0
P16.38	PZD8 для записи	(соответствует RO2, RO1, HDO, и Y1) 11: Задание напряжения (для V/F характеристики) (0–1000, где 1000 соотв. 100.0% номин. напряжения двигателя)	0
P16.39	PZD9 для записи	12: Настройка АО 1 (-1000 – +1000, где 1000 соответствует 100.0%) 13: Настройка АО 2 (-1000 – +1000, где 1000 соответствует 100.0%)	0
P16.40	PZD10 для записи	14: MSB задания позиции (со знаком) 15: LSB задания позиции (без знака)	0
P16.41	PZD11 для записи	16: MSB позиционной ОС (со знаком) 17: LSB позиционной ОС (без знака)	0
P16.42	PZD12 для записи	18: Флаг настройки позиционной ОС (позиционная ОС может быть установлена только после установки флага в 1, а затем в 0)	0

4.3. Параметры настройки данных PZD для чтения.

Параметр	Данные	Значение	По умолч.
P16.43	PZD2 для чтения	0: Не присвоено 1: Рабочая частота (x100, Гц)	0
P16.44	PZD3 для чтения	2: Заданная частота (x100, Гц) 3: Напряжение DC (x10, В) 4: Выходное напряжение (x1, В)	0
P16.45	PZD4 для чтения	5: Выходной ток (x10, А) 6: Выходной момент (x10, %)	0
P16.46	PZD5 для чтения	7: Выходная мощность (x10, %) 8: Скорость вращения (x1, об/мин) 9: Линейная скорость работы (x1, м/с)	0
P16.47	PZD6 для чтения	10: Опорная частота 11: Код ошибки	0
P16.48	PZD7 для чтения	12: Значение AI1 (x100, В) 13: Значение AI2 (x100, В) 14: Значение AI3 (x100, В)	0
P16.49	PZD8 для чтения	15: Частота HDIA (x100, кГц) 16: Состояние входов	0
P16.50	PZD9 для чтения	17: Состояние выходов 18: Задание ПИД (x100, %) 19: ОС ПИД (x100, %)	0
P16.51	PZD10 для чтения	20: Номинальный момент двигателя 21: MSB задания позиции (со знаком)	0
P16.52	PZD11 для чтения	22: LSB задания позиции (без знака) 23: MSB позиционной ОС (со знаком)	0
P16.53	PZD12 для чтения	24: LSB позиционной ОС (без знака) 25: Слово состояния 26: Частота HDIA (x100, кГц)	0