

**АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»**



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ  
с блоком управления серии Э1**

**Руководство по эксплуатации  
ЭП41.00.000 РЭ1**

**Приложение И**

**Протокол обмена информацией PROFIBUS DP между электроприводом  
и системой верхнего уровня по каналу RS-485**

## Содержание

И.1 Реализация PROFIBUS в приводе ЭП4 (RS-485) .....	3
И.1.1 Общие сведения .....	3
И.1.2 Функции PROFIBUS .....	3
И.2 Описание структуры байта флагов "Logical" .....	5
И.3 Описание структуры байта флагов "Actuator" .....	6
И.4 Описание структуры байта флагов "OptionsPart1" .....	7
И.5 Описание структуры байта флагов "Physical" .....	7
И.6 Описание структуры байта флагов "NotReady" .....	7
И.7 Описание структуры слова флагов "Fault" .....	8

## И.1 Реализация PROFIBUS в приводе ЭП4 (RS-485)

### И.1.1 Общие сведения

Протокол определяет как Master (система верхнего уровня) и Slave (электропривод ЭП4) устанавливают и прерывают контакт, как идентифицируются отправитель и получатель, каким образом происходит обмен сообщениями, как обнаруживаются ошибки. Протокол управляет циклом запроса и ответа, который происходит между устройствами Master и Slave.

Использованный интерфейс RS-485 подразумевает на общей шине один Master и до 32 Slave. Каждому приводу (Slave) в меню настройки задается свой уникальный адрес в диапазоне от 1 до 125. Только Master может инициировать транзакцию.

Параметр связи (контрольное время таймаута) устанавливается пользователем в меню настроек опциональной платы «Profibus DP» (см. приложение Д основной части руководства по эксплуатации, пункт Д.5 «Опциональная плата Profibus DP»).

Отсутствие поступления безошибочной телеграммы, при дистанционном управлении по PROFIBUS (в меню настроек привода выбран РЕЖИМ РАБОТЫ = УДАЛЕННОЕ), в течение времени более заданного (1–99 с, 3 с по умолчанию) воспринимается как потеря сигнала дистанционного управления. Если данный интерфейс – единственный, имеющий связь с АСУ, то привод переходит к выполнению предписанной в меню реакции на потерю связи (см. п. 2.4.3.5 «Задание параметров дистанционного управления приводом» основной части руководства по эксплуатации).



Для привода с функцией управления посредством цифрового канала связи с интерфейсом RS485 и протоколом обмена PROFIBUS необходим GSD-файл EP41\_7x\_eimu\_XXXXXXXX.gsd, где XXXXXXXX – кодовое обозначение, соответствующее дате создания файла в формате год-месяц-число. Файл доступен для скачивания на сайте [www.tulaprivod.ru](http://www.tulaprivod.ru).

### И.1.2 Функции PROFIBUS

И.1.2.1 Возможно выбирать различную конфигурацию посылки, получаемой системой верхнего уровня (Master) от электропривода (Slave) в соответствии с GSD файлом из следующего перечня:


Байт	Описание
0	Флаг связи с платой управления (0xFF – нет связи, 0x00 – есть связь)
1	Байт флагов Logical (описание структуры см. пункт И.2)
2	Байт флагов Actuator (описание структуры см. пункт И.3)
3	Байт флагов Physical (описание структуры см. пункт И.5)

Байт	Описание
4	Биты $b_{23} \dots b_{16}$ слова флагов Fault (описание структуры см. пункт И.7)
5	Биты $b_{15} \dots b_8$ слова флагов Fault (описание структуры см. пункт И.7)
6	биты $b_7 \dots b_0$ слова флагов Fault (описание структуры см. пункт И.7)
7	Байт флагов NotReady (описание структуры см. пункт И.6)
8	Процент открытия арматуры
9	Процент момента
10	Байт флагов OptionsPart1 (описание структуры см. пункт И.4)
11	Температура внутри блока управления
12	Сигналы релейных входов управления
13	Номер текущего включения (биты $b_{15} \dots b_8$ )
14	Номер текущего включения (биты $b_7 \dots b_0$ )
15	Время работы (биты $b_{31} \dots b_{24}$ )
16	Время работы (биты $b_{23} \dots b_{16}$ )
17	Время работы (биты $b_{15} \dots b_8$ )
18	Время работы (биты $b_7 \dots b_0$ )
19	Максимальная зарегистрированная температура
20	Минимальная зарегистрированная температура
Примечание - байт "0" присутствует во всех конфигурациях, остальные байты - на выбор пользователя.	

И.1.2.2 Возможно выбирать различную конфигурацию посылки, передаваемой системой верхнего уровня (Master) для электропривода (Slave) из следующего перечня:

Байт	Бит	Описание
0	0	Remote OPEN (команда ОТКРЫТЬ)
	1	Remote CLOSE (команда ЗАКРЫТЬ)
	2	Remote SETPOINT (команда перевода вала привода в произвольное положение)
	4	PVST (команда выполнить тест частичного хода клапана - ТЧХК)
	3	Reset (команда СБРОС)
1	Старший байт заданного положения вала привода (команда Remote SETPOINT)	
2	Младший байт заданного положения вала привода (команда Remote SETPOINT)	
3	1 - блокировка местного управления; 0 – местное управление доступно.	

Примечания:

- 1 Только один из битов байта дистанционной команды может быть установлен.
- 2 Команда Remote STOP: все биты = 0.
- 3 Команда Reset отменяет хранимый сигнал моментной аварии аналогично нажатию кнопки « на панели управления привода при местном управлении (в меню настроек привода выбран РЕЖИМ РАБОТЫ = МЕСТНОЕ).
- 4 Команда Remote SETPOINT: требуемое произвольное положение вала задается байтами 1 и 2 в промилле в диапазоне от 0 до 1000 (0=Закртыо, 1000=Открыто, промежуточные значения переводят привод в режим позиционирования в заданное положение), байты 1 и 2 анализируются при команде Remote SETPOINT=1 (во 2-ом бите 0-ого байта установлено 1)

## И.2 Описание структуры байта флагов "Logical"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_OpenedPosition	Логический сигнал «положение ОТКРЫТО»: при выключении по положению соответствует срабатыванию концевого выключателя ОТКРЫТО; при выключении по моменту означает, что сработал концевой выключатель ОТКРЫТО и, затем, моментный выключатель ОТКРЫТО.
1	F_ClosedPosition	Логический сигнал «положение ЗАКРЫТО»: при выключении по положению соответствует срабатыванию концевого выключателя ЗАКРЫТО; при выключении по моменту означает, что сработал концевой выключатель ЗАКРЫТО и, затем, моментный выключатель ЗАКРЫТО.
2	F_SetPointReached	Положение вала привода находится внутри пределов зоны нечувствительности относительно заданного положения.
3	F_NotReadyInd	Суммарный сигнал – привод не может выполнить команду удаленного управления. Равен 1, если хотя бы один бит NotReady = 1 (NotReady ≠ 0), равен 0, если NotReady = 0
4	F_RunningOpen	Логический сигнал «привод работает на открывание». Установлен и в случаях, когда вал привода неподвижен во время паузы шагового режима, либо во время паузы реверса после поступления команды «открыть».
5	F_RunningClose	Логический сигнал «привод работает на закрывание». Установлен и в случаях, когда вал привода неподвижен во время паузы шагового режима, либо во время паузы реверса после поступления команды «закрыть».
6	F_WarningInd	(зарезервирован)
7	F_FaultInd	Суммарный сигнал: равен 1, если хотя бы один бит Fault = 1 (Fault ≠ 0). Равен 0, если Fault = 0

### И.3 Описание структуры байта флагов "Actuator"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_Setup	Оператор начал вход или уже работает в меню настроек с местного пульта управления
1	F_RemoteMode	Привод находится в рабочем режиме удаленного управления: в меню выбран РЕЖИМ РАБОТЫ = УДАЛЕННОЕ и оператор не работает в меню настроек (зависимый флаг)
2	F_LocalMode	Привод находится в рабочем режиме удаленного управления: в меню выбран РЕЖИМ РАБОТЫ = МЕСТНОЕ и оператор не работает в меню настроек (зависимый флаг)
3	F_ConfigNotSaved	Значения параметров настройки привода в энергонезависимой и оперативной памяти отличаются
4	F_LsO	Сработал путевой выключатель ОТКРЫТО
5	F_LsC	Сработал путевой выключатель ЗАКРЫТО
6	F_TsO	Сработал моментный выключатель направления ОТКРЫТО
7	F_TsC	Сработал моментный выключатель направления ЗАКРЫТО

#### И.4 Описание структуры байта флагов "OptionsPart1"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_IntermedSignal_1	Активен сигнал промежуточного положения 1
1	F_IntermedSignal_2	Активен сигнал промежуточного положения 2
2	F_IntermedSignal_3	Активен сигнал промежуточного положения 3
3	F_IntermedSignal_4	Активен сигнал промежуточного положения 4
4	-	
5	-	
6	-	
7	-	

#### И.5 Описание структуры байта флагов "Physical"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_OperationPause	Двигатель привода временно отключен во время отработки команды (пауза при шаговом режиме, пауза реверса).
1	F_SteppingMode	При отработке команды угловое положение вала привода находится в зоне, для которой назначен шаговый режим движения.
2	F_MovingOpen	Вал привода вращается в направлении открытия
3	F_MovingClose	Вал привода вращается в направлении закрытия
4	F_DriveOnToOpen	Двигатель привода включен в направлении открытия
5	F_DriveOnToClose	Двигатель привода включен в направлении закрытия
6	F_HeaterOn	Включен подогрев блока управления.

#### И.6 Описание структуры байта флагов "NotReady"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_WrongCommandNR	Неверная команда поступила через интерфейс удаленного управления
1	F_SelectorNotRemoteNR	Привод не находится в режиме работы "Удаленное"
2	F_EmergencyModeNR	Активен режим высшего приоритета «Авария» (на основании анализа состояния линии «Авария»)
3	F_PVST_NR	Привод выполняет тест частичного хода клапана

## И.7 Описание структуры слова флагов "Fault"

Бит	Идентификатор флага	Описание
0	F_ReadConfigFault	Ошибка считывания параметров конфигурации привода из энергонезависимой памяти
1	F_FailureFault	При работе привода в режиме "Удаленное" потеряна связь с АСУ по интерфейсу удаленного управления
2	F_PosCrashFault	Обнаружен разрыв кода положения (ошибка вычисления кода положения по кодам первичных датчиков)
3	F_PosAjustFault	Ошибка считывания юстировочной информации датчика пути из энергонезависимой памяти
4	F_SensorsPosNotSetFault	Не настроены положения "Открыто" и "Закрыто" (код "Открыто" = код "Закрыто")
5	F_SensTorqFault	Неисправен датчик момента
6	F_SensPathFault	Неисправен датчик пути
7	F_RelayInputFault	Невозможно считать сигналы релейного управления и фаз
8	F_ThermalFault	Зафиксирован перегрев двигателя (по сигналу датчика температуры двигателя)
9	F_LossOfPhaseFault	Зафиксирован обрыв фазы
10	F_HWDT_DisableFault	Зафиксирован сигнал запрета включения двигателя и сигнальных реле от сторожевого таймера
11	F_TorqueOpenFault	Момент нагрузки на валу привода при движении на открывание достиг уровня срабатывания моментного выключателя: - в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах "Местное" или "Удаленное"; - при технологическом пуске привода с контролем момента (положение вала игнорируется).
12	F_TorqueCloseFault	Момент нагрузки на валу привода при движении на закрывание достиг уровня срабатывания моментного выключателя: - в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах "Местное" или "Удаленное"; - при технологическом пуске привода с контролем момента (положение вала игнорируется).



Бит	Идентификатор флага	Описание
13	F_OpenTorqueNotReached Fault	При открывании с выключением по моменту, за заданное предельное время после пересечения положения "Открыто", момент нагрузки не достиг значения отключения.
14	F_CloseTorqueNotReached Fault	При закрывании с выключением по моменту, за заданное предельное время после пересечения положения "Закрыто", момент нагрузки не достиг значения отключения.
15	F_NoMotionFault	При поданном на двигатель питании, отсутствует движение вала привода в течение времени, превышающего заданный порог
16	F_CInFault	Ошибка считывания сигнала с опциональной платы "Приемник токовый"
17	F_Profibus0Fault	Ошибка обмена с опциональной платой PROFIBUS 1
18	F_Profibus1Fault	Ошибка обмена с опциональной платой PROFIBUS 2
19	F_PVST_Fault	Тест частичного хода клапана не пройден - прерван аварийным событием, либо не уложился в его лимит времени.