

**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 $b_{23}...b_{16}$ слова флагов Fault (описание структуры см. пункт И.7) |
| 5  | Биты $b_{15}...b_8$ слова флагов Fault (описание структуры см. пункт И.7)    |
| 6  | биты $b_7...b_0$ 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 $b_{15}...b_8$ )                              |
| 14   | Номер текущего включения (биты $b_7...b_0$ )                                 |
| 15   | Время работы (биты $b_{31}...b_{24}$ )                                       |
| 16   | Время работы (биты $b_{23}...b_{16}$ )                                       |
| 17   | Время работы (биты $b_{15}...b_8$ )  |
| 18   | Время работы (биты $b_7...b_0$ )   |
| 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;<br>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=Закрыто, 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:<br>- в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах "Местное" или "Удаленное";<br>- 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:<br>- в промежуточном положении вала между "Открыто" и "Закрыто" при работе привода в режимах "Местное" или "Удаленное";<br>- 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.   |