

SCADA КРУГ-2000

**Модуль протокола
МЭК 60870-5-101(КП)**

Версия 1.0

Руководство Пользователя

SCADA КРУГ-2000. Модуль протокола МЭК 60870-5-101(КП).
Руководство Пользователя/1-е изд.

Дата выпуска модуля 2018 г.

© 2019-2023. ООО НПФ «КРУГ», Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Титова 1

Тел. +7 (8412) 49-97-75, 49-94-14

E-mail: **support@krug2000.ru**

<http://www.krug2000.ru>



СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2	ОПИСАНИЕ ФАЙЛА КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЯ	5
2.1	Секция общих параметров [General Options].	5
2.2	Секция параметров для канала связи [Options ChannelX].	5
2.3	Секция параметров канала связи serial [ChannelX serial]	7
2.4	Секция параметров устройства на канале связи [Options USOY ChannelX]	8
2.5	Секция описания привязок оперативных данных, участвующих в информационном обмене с устройством [Attach USOY ChannelX].	9
3	СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И КОДЫ ОШИБОК	13
4	ПРИМЕР ФАЙЛА КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЬ conf_uso.ini.	17
	Приложение А. Описание профиля протокола МЭК 60870-5-101-2004	19

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Модуль протокола МЭК 60870-5-101(КП) (далее модуль) предназначен для обеспечения информационного обмена с пунктами управления (ПУ) по протоколу МЭК 60870-5-101.

Модуль запускается в составе приложения Менеджера задач КРУГ-2000.

В качестве источника данных используется Сервер БД, к которому настроено подключение клиентов в Менеджере задач. Если необходимо подключить модуль к определённому серверу БД, то необходимо в дополнительных параметрах проекта Менеджера задач указать для модуля параметр запуска «-dde:<IP адрес сервера БД>» (или «-dde:» для подключения к локальному серверу БД).

Данные передаются только с Сервера БД, имеющего статус «Основной».

Все необходимые параметры работы модуль задаются в файле конфигурации **iec101kp.ini**.

2 ОПИСАНИЕ ФАЙЛА КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЯ

Файл **iec101kp.ini** – это текстовый файл, который должен находиться в рабочем каталоге модуля. Рабочий каталог указывается в настройках проекта Менеджера задач в поле «Путь к базе данных».

Файл конфигурации должен иметь следующие секции:

- [Секция общих параметров \[General Options\]](#).
- [Секция параметров для канала связи \[Options ChannelX\]](#).
- [Секция параметров последовательного физического интерфейса канала связи \[ChannelX serial\]](#).
- [Секция параметров устройства на канале связи \[Options USOY ChannelX\]](#).
- [Секция описания привязок оперативных данных, участвующих в информационном обмене с устройством \[Attach USOY ChannelX\]](#).

2.1 Секция общих параметров [General Options].

Секция **[General Options]** содержит описание параметров настроек общих для всех каналов связи.

Данная секция содержит следующие поля:

- **quan_channels** = *целочисленное значение*
Данное поле определяет количество каналов связи на данном контроллере.
Данное поле является обязательным.
Под каналами связи понимаются физические интерфейсы, обслуживаемые модулем.

2.2 Секция общих параметров [General Options].

Секция **[General Options]** содержит описание параметров настроек общих для всех каналов связи данного контроллера.

Данная секция содержит следующие поля:

- **quan_channels** = *целочисленное значение*
Данное поле определяет количество каналов связи на данном контроллере.
Данное поле является обязательным.
Под каналами связи понимаются физические интерфейсы, обслуживаемые модулем удаленных устройств работающие в CPB контроллера.

2.3 Секция параметров для канала связи [Options ChannelX].

Секция **[Options ChannelX]** содержит описание параметров настроек для канала связи с номером **X**.

X может принимать значения от 1 до **quan_channels** (см. описание секции **[General Options]**).

- **type_protocol** = *строковое значение*
Данное поле определяет тип протокола, которое используется при передаче данных.
Данное поле может принимать следующие значения: **IEC101**
Данное поле является обязательным для работы модуль.

- **type_USO=строковое значение**
Данное поле определяет тип устройства, с которым осуществляется обмен данными.
Данное поле может принимать следующие значения: **IEC101_MASTER**
Данное поле является обязательным для работы модуль.
- **quan_USO=целочисленное значение**
Данное поле определяет количество устройств канала связи с номером X.
Данное поле является обязательным для работы модуль.
- **period_time=целочисленное значение**
Данный параметр определяет период передачи объектов с причиной передачи "Периодически/циклически". Единица измерения: миллисекунда.
Диапазон значений: 0-60000000 (мс).
При значении данного поля равным 0 данные будут передаваться циклически.
В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0.
- **fonescan_time=целочисленное значение**
Данный параметр определяет период передачи объектов с причиной передачи "Фоновое сканирование". Единица измерения: миллисекунда.
Диапазон значений: 0-60000000 (мс).
При значении данного поля равным 0 данные будут передаваться постоянно в случае отсутствия передачи более приоритетных данных.
В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0.
- **long_time=целочисленное значение**
Данный параметр определяет продолжительность выполнения команды при получении команды с типом "длинный импульс". Единица измерения: секунда.
Диапазон значений: 0-10 (с). При значении данного поля равным 0 выполнение команд типа длинного импульса производиться не будет (команда будет выполняться как команда типа постоянный выход). В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.
- **short_time=целочисленное значение**
Данный параметр определяет продолжительность выполнения команды при получении команды с типом "короткий импульс". Единица измерения: секунда.
Диапазон значений: 0-10 (с). При значении данного поля равным 0 выполнение команд типа короткого импульса производиться не будет (команда будет выполняться как команда типа постоянный выход). В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.
- **first_init=целочисленное значение**
Данный параметр определяет посылку в ПУ пакета о завершении инициализации станции. Диапазон значений: 0(выключен)-1(включен).
При значении данного поля равным 0 посылка пакета производиться не будет. В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.
- **act_term=целочисленное значение**

Данный параметр определяет посылку в ПУ пакета о завершении выполнения команды (C_SE_ACTTERM). Диапазон значений: 0(выключен)-1(включен). При значении данного поля равным 0 посылка пакета производиться не будет. В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 0. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

- **balance=строковое значение**
Данный параметр определяет тип канала. Возможные значения yes (балансная передача) и no (небалансная передача). В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное no. Балансная передача возможна только по полнодуплексным каналам связи (RS232).
- **link_len=целочисленное значение**
Данный параметр определяет длину поля адреса канального уровня. Возможные значения 0 (только балансная передача), 1 и 2. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.
Данное поле является обязательным для работы модуля.
- **asdu_len=целочисленное значение**
Данный параметр определяет длину поля адреса ASDU. Возможные значения 1 и 2. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006. В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 1.
- **cot_len=целочисленное значение**
Данный параметр определяет длину поля причины передачи. Возможные значения 1 и 2. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006. В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 1.
- **oi_len=целочисленное значение**
Данный параметр определяет длину поля адреса объекта информации. Возможные значения 1, 2 и 3. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006. В случае отсутствия данного поля должно использоваться значение по умолчанию равное 3.
- **link_addr=целочисленное значение**
Данный параметр определяет адрес канального уровня в случае длины поля адреса канального уровня отличного от нуля. Возможные значения данного параметра зависят от ранее заданного значения параметра link_len. Данный параметр определен в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.
Данное поле является обязательным для работы модуля.

2.4 Секция параметров канала связи serial [ChannelX serial]

Секция [ChannelX serial] содержит описание параметров настроек последовательного физического интерфейса для канала связи с номером X.

Данная секция содержит следующие специфические параметры настройки:

- **com_number=целочисленное значение**
Данное поле определяет номер COM порта.
Диапазон значений 1- 256.
Данное поле является обязательным для работы модуля.

- **data_flow**=строковое значение Данное поле определяет режим обмена данными. Данное поле может принимать следующие значения:
HD – полу дуплекс (Half Duplex).
FD – полный дуплекс (Full Duplex).
MS – мульти-точка (Multidrop-Slave) (приёмник всегда на линии, даже во время передачи). Данный флаг используется при наличии «эха» в канале связи.
 В случае отсутствия данного поля берется значение по умолчанию равное HD.
- **com_baud**=целочисленное значение
 Данное поле определяет скорость обмена по последовательному интерфейсу. Скорость задается в бодах.
 В соответствии с протоколом обмена с устройством данное поле может принимать значения: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400.
Данное поле является обязательным для работы модуль.
- **com_parity**=строковое значение
 Данное поле определяет режим контроля четности последовательного интерфейса. Данное поле может принимать следующие значения:
not – режим контроля четности отключен.
even – генерируется и проверяется четное количество единичных битов символа посылки и бита контроля четности.
odd – генерируется и проверяется нечетное количество единичных битов символа посылки и бита контроля четности..
mark – генерируется и проверяется значение бита контроля четности, равное 1.
space – генерируется и проверяется значение бита контроля четности, равное 0.
 В случае отсутствия данного поля берется значение по умолчанию равное **not**.
- **timeout**=целочисленное значение
 Данный параметр определяет ожидание ответа (задается в миллисекундах) для балансной процедуры передачи. Данное поле является не обязательным и используется только для балансной передачи, по умолчанию 500 мс.
- **quan_retry**=целочисленное значение
 Данный параметр определяет количество попыток для балансной процедуры передачи. Данное поле является не обязательным и используется только для балансной передачи, по умолчанию 5. Диапазон значений: 1-20.

Внимание!

В случае настройки нескольких каналов МЭК на одном COM порту (только при небалансной передачи) необходимо чтобы настройки секций [Options ChannelX] и [ChannelX Serial] определяющие структуру пакета и параметры настройки связи были идентичными.

2.5 Секция параметров устройства на канале связи [Options USOU ChannelX]

Секция [Options USOU ChannelX] содержит описание параметров удаленного устройства с номером Y подсоединенного к каналу связи с номером X.

X может принимать значения от 1 до **quan_channels** (см. описание секции [General Options]).

Y может принимать значения от 1 до **quan_USO** (см. описание секции [Options ChannelX]).

Данная секция содержит следующие поля:

- **addressUSO**=целочисленное значение
Данное поле адрес ASDU, который находится на канале X.
Значение данного поля определено в ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2004
Данное поле является обязательным для работы модуль.
- **var_statusUSO**= VD<номер переменной БД>
Данное поле определяет входную дискретную переменную (ВД) Базы Данных Сервера БД, посредством которой контролируется связь с УСО (0 – нет связи, 1 – есть связь).

Алгоритм формирования признака наличия связи выполняется циклически с периодом 1 сек (по умолчанию):

- 1) При запуске модуль, для каждого УСО в канале, в секции которого назначена переменная в соответствии с настройкой параметра var_statusUSO, выделяются индивидуальные внутренние переменные «StatusUSO X-Y»=1 (где X – номер канала, Y – номер УСО в канале) и включаются таймеры контроля связи с УСО «TStatusUSO X-Y».
- 2) Таймер контроля связи с УСО сбрасывается в 0 и включается, а также во внутреннюю переменную «StatusUSO X-Y» записывается 1:
 - при каждом получении запроса от данного УСО с командами: «100 Команда опроса» / «101 Команда опроса счетчиков» / «102 Команда чтения»,
 - при отправке в данное УСО пакета с данными на основе привязок к переменным БД при выполнении условий циклической, спорадической или фоновой передачи данных,
 - при каждом получении подтверждения отправленного пакета с данными на основе привязок к переменным БД от данного УСО,
- 3) Если значение таймера контроля связи с УСО «TStatusUSO X-Y»>= timeout(X) * quan_retry(X), (где X – номер канала, для которого в секции [ChannelX serial] заданы параметры времени ожидания (timeout, мс) и количества попыток передачи блоков данных (quan_retry), Y – номер УСО в канале X), то:
 - таймер контроля связи с УСО сбрасывается в 0 и выключается.
 - переменная контроля связи с УСО сбрасывается в 0.
- 4) При запуске модуль с задержкой=timeout(X) * quan_retry(X) и далее, при каждом восстановлении связи с Сервером БД или при каждом изменении переменной «StatusUSO X-Y»:
 - в атрибут №27 «Текущее значение переменной» переменной типа ВД базы данных Сервера БД, описанной в поле var_statusUSO, записывается значение переменной «StatusUSO_X-Y».
- 5) При останове модуль по критической ошибке:
 - в атрибут №27 «Текущее значение переменной» переменной типа ВД базы данных Сервера БД, описанной в поле var_statusUSO, записывается значение переменной «StatusUSO_X-Y»=0.

2.6 Секция описания привязок оперативных данных, участвующих в информационном обмене с устройством [Attach USOY ChannelX].

Секция **[Attach US0Y ChannelX]** содержит описание привязок переменных БД контроллера к *оперативным* параметрам удаленного устройства с номером **Y** подсоединенного к каналу связи с номером **X**.

X может принимать значения от 1 до **quan_channels** (см. [описание секции \[General Options\]](#)).

Y может принимать значения от 1 до **quan_USO** (см. [описание секции \[Options ChannelX\]](#)).

Данный раздел имеет поля следующего формата:

- **<тип переменной><номер переменной>= строковое значение**
 где
<тип переменной> - кодовое слово, обозначающее тип переменной БД контроллера, которые перечислены ниже:
 - o **ВА** – входная аналоговая;
 - o **АВ** – аналоговая выходная;
 - o **ВД** – входная дискретная;
 - o **ДВ** – дискретная выходная;
 - o **РВ** – ручной ввод;**<номер переменной>** - это порядковый номер переменной в БД контроллера (исчисление ведется с 1).

Строковое значение имеет формат:

- **OBJ (<a>,,<c>,<d>,<e>,<f>,<g>,<h>,<t>)**

или

- **OBJ32(<a>,<i>,<t>)**

Первое представление привязки используется для всех типов объектов информации. Вторая привязка используется для привязки переменных СРВК к значениям битов объекта типа 32 битная строка. Описаниям привязок к битам, должно предшествовать первое описание привязки, в котором должно задаваться, как и какими типами будет передаваться этот объект информации, а также на основании атрибутов какой переменной будет формироваться байт качества.

<a> – адрес объекта информации, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101. Диапазон допустимых значений: 1-16777215.

**** – адрес группы, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101. Для типов “интегральные суммы” (M_IT_TB_1, M_IT_TA_1) диапазон значений 0...4, для всех остальных типов 0..16. Если значение равно 0, то объект принадлежит общей группы и передаваться будет по команде опроса станции (общий) в случае установленного (значение отличное от нуля) поля **<h>**.

<c> – поле характеризует апертуру изменения значения объекта информацию в случае передачи объекта информации спорадически (по изменению). Тип значения поля – вещественное. Показывает насколько должно измениться значение объекта информации, чтобы быть переданным как спорадическая информация. Апертура измеряется в абсолютных единицах. Если апертура равна нулю, то любое изменение переменной будет передано. Значение апертуры не влияет на передачу объекта

информации при изменении его байта качества, т.е. при изменении любого бита качества объекта информации объект будет передан спорадически.

<d> – поле множителя, которое используется для передачи масштабированных величин. Используется для получения реального значения величины. Значение поля целочисленное, при установке поля в 0 значение передается только целое, без дробной части. Например, необходимо передать величину через масштабируемое значение, реальное значение величины $U=220,5В$, если множитель -1, соответственно масштабируемая величина 2205, если множитель 0, то масштабируемая величина будет 220.

<e> – тип объекта информации при процедуре передачи “Фоновое сканирование”;

<f> – тип объекта информации при процедуре передачи “Периодически/циклически”;

<g> – тип объекта информации при процедуре передачи “Спорадическая передача”;

<h> – тип объекта информации при процедуре передачи “Передача по запросу”;
Типы объектов информации должны быть настроены в соответствии с требуемой конфигурацией и не противоречить стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и профилю протокола модуля МЭК 60870-5-101. Если нет необходимости в одной или нескольких процедурах передачи необходимо значение типа установить в 0. В частности при настройке модуль необходимо проконтролировать, в соответствии с профилем (см. Приложение А), что требуемый тип объекта информации, может передаваться с необходимой процедурой передачи.

<i> – номер бита для объекта информации типа строка из 32 бит. Значение поля целочисленное. Диапазон допустимых значений 1...32. Если некоторые биты объекта не привязаны, то они будут переданы со значением 0.

<t> - номер алгоритма формирования метки времени. Необязательный параметр. Диапазон допустимых значений:

- 0 (по умолчанию) – используется значение атрибута «Метка времени» переменной.
- 1 – используется системное время Сервера БД на момент получения от него информации для формирования и отправки пакета данных в ПУ.

Пример 1.

Необходимо описать и привязать объект к ВА10. Объект информации - вещественное целое с адресом 100, должен передаваться спорадически с меткой времени с абсолютной апертурой 2.5 и по запросу группы 5 без метки времени. Соответственно запись для этого объекта будет выглядеть следующим образом:

ВА10 = OBJ(100,5,2.5,0,0,0,36,13)

Пример 2.

Необходимо описать и привязать первые 10 битов объекта типа 32 битная строка к ВД11...ВД20. Объект информации с адресом 200, должен передаваться спорадически с меткой времени с апертурой 0 и периодически без метки времени. Байт качества объекта информации должен формироваться на основании атрибутов переменной ВД11. Соответственно запись для этого объекта будет выглядеть следующим образом:

ВД11 = OBJ(200,0,0,0,0,7,33,0)

ВД11 = OBJ32(200,1)

ВД12 = OBJ32(200,2)

ВД13 = OBJ32(200,3)
ВД14 = OBJ32(200,4)
ВД15 = OBJ32(200,5)
ВД16 = OBJ32(200,6)
ВД17 = OBJ32(200,7)
ВД18 = OBJ32(200,8)
ВД19 = OBJ32(200,9)
ВД20 = OBJ32(200,10)

3 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И КОДЫ ОШИБОК

Имя модуля: **ies101kp**

Список сообщений роллинга, генерируемый модулем приведён в таблице 3.1.

Условные обозначения:

%X – номер контроллера в сети

%S – имя модуля

%N – код ошибки

%C – номер канала

%U – номер УСО

%F – имя ошибочного поля

%P – имя переменной или номер самописца и номер пера

Таблица 3.1 – Список сообщений роллинга, генерируемый модулем

№	Форматная строка	Описание	Условие формирования сообщения
1	DRV(%s): Запуск	Осуществлен запуск модуля	При запуске модуля
2	DRV(%s): Остановлен	Осуществлен останов модуля при наличии критической ошибки	При наличии критических ошибок: №№1,2,5,6,7,8,9,10,13
3	DRV(%s): Ошибка конфигурации %N	При наличии ошибок в файле конфигурации конфигурации обмена "ies101kp.ini": 1 - Файл конфигурации обмена отсутствует в рабочей папке модуля. 2 – Ошибка описания поля quan_channels секции [General Options] 9 – Дублирование номера COM-порта в полях com_number секций [Channel%X serial] 13 – Дублирование адреса УСО в полях addressUSO секций [Options USO%Y Channel%X]	Ошибка конфигурации в секции общих параметров файла конфигурации обмена

Модуль протокола МЭК 60870-5-101

№	Форматная строка	Описание	Условие формирования сообщения
4	DRV(%s): Канал %X Ошибка конфигурации %N	При наличии ошибок в файле конфигурации конфигурации обмена "iec101kp.ini": 5 – Отсутствует поле type_protocol секции [Options Channel%X] 6 – Отсутствует поле type_USO секции [Options Channel%X] 7 – Ошибка описания или отсутствие поля quan_USO секции [Options Channel%X] 8 – Ошибка описания или отсутствие поля com_number секции [Channel%X serial]	Ошибка конфигурации в секции описания каналов связи файла конфигурации обмена
5	DRV(%s): Канал %X USO%Y Ошибка конфигурации %N	При наличии ошибок в файле конфигурации конфигурации обмена "iec101kp.ini": 10 – Ошибка описания или отсутствие поля address_USO секции [Options USO%Y Channel%X] 15 – Ошибка описания поля var_statusUSO секции [Options USO%Y Channel%X]	Ошибка конфигурации в секции описания устройств на канале файла конфигурации обмена
6	DRV(%s): Канал %X USO%Y Ошибка конфигурации 16 (%P)	При наличии ошибок в файле конфигурации обмена "iec101kp.ini": 16 – Ошибка описания свойств привязки переменной с именем <%P> секции [Attach USO%Y Channel%X] к объекту информации (ПУ)	Ошибка конфигурации в секции описания привязок переменной БД Сервера БД файла конфигурации обмена
7	DRV(%s): Канал %X Ошибка поля %F – используется значение по умолчанию	При наличии ошибок в файле конфигурации обмена "iec101kp.ini" в значении поля %F секции [Options USO%Y Channel%X]	Ошибка задания параметра. Используется значение по умолчанию.
8	DRV(%s): Канал %X USO%Y Нет данных для обмена	При отсутствии в файле конфигурации обмена "iec101kp.ini" корректных привязок к переменным БД Сервера БД секции [Attach USO%Y Channel%X]	Нет ни одной (правильной) привязки параметров устройства к БД Сервера БД
9	DRV(%s): Нет USO для работы	При отсутствии в файле конфигурации обмена "iec101kp.ini"	В конфигурационном файле не описаны

Модуль протокола МЭК 60870-5-101

№	Форматная строка	Описание	Условие формирования сообщения
		секций [Channel%X serial] или [Options USO%Y Channel%X]	каналы или УСО.

4 ПРИМЕР ФАЙЛА КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЯ conf_uso.ini.

```
[General Options]
work_mode=1
quan_channels=1
```

```
[Channel1 serial]
com_number=1
com_baud=19200
com_stopbits=1
com_databits=8
com_parity=even
```

```
[Options Channel1]
type_protocol=IEC101
type_USO=IEC101_MASTER
quan_USO=2
period_time=300000
fonescan_time=10000
long_time=10
short_time=6
first_init=1
act_term=1
balance=yes
link_len=1
link_addr=3
asdu_len=2
cot_len=1
oi_len=3
```

```
[Options USO1 Channel1]
addressUSO=3
```

```
[Attach USO1 Channel1]
BA1=OBJ(10,9,0,0,0,13,36,13)
BA2=OBJ(11,9,0,0,0,13,36,13)
```

```
BA3=OBJ(12,9,0,2,0,21,34,21)
BA4=OBJ(13,9,0,2,0,21,34,21)
```

```
BA5=OBJ(14,9,1,0,0,11,35,11)
BA6=OBJ(15,9,1,0,0,11,35,11)
```

```
BA7=OBJ(16,1,1,0,0,15,37,15)
BA8=OBJ(17,1,1,0,0,15,37,15)
```

```
AB1=OBJ(110,9,0,5,0,0,13,36,13)
AB2=OBJ(111,9,2,0,0,13,36,13)
```

```
ВД1=OBJ(1010,9,0,0,0,1,30,1)
```

ВД2=OBJ(1011,9,0,0,0,1,30,1)

ВД3=OBJ(112,9,0,0,0,7,33,7)

:ВД4=OBJ32(112,2)

:ВД5=OBJ32(112,3)

:ВД6=OBJ32(112,4)

ВД7=OBJ32(112,5)

ВД8=OBJ32(112,6)

ВД9=OBJ32(112,7)

ВД10=OBJ32(112,8)

ВД11=OBJ32(112,9)

ВД12=OBJ32(112,10)

ВД13=OBJ32(112,11)

ВД14=OBJ32(112,12)

ВД15=OBJ32(112,13)

ВД16=OBJ32(112,14)

ВД17=OBJ32(112,15)

ДВ1=OBJ(10010,9,0,0,0,3,31,3)

ДВ2=OBJ(10011,9,0,0,0,3,31,3)

РВ1=OBJ(100010,9,0,0,0,13,36,13)

РВ2=OBJ(100011,9,0,0,0,3,31,3)

[Options USO2 Channel1]

addressUSO=1

[Attach USO2 Channel1]

ВА10=OBJ(10,9,0,0,0,13,36,0)

ВА11=OBJ(11,9,0,0,0,13,36,0)

АВ10=OBJ(110,9,0,0,0,13,36,0)

АВ11=OBJ(111,9,0,0,0,13,36,0)

ВД10=OBJ(1010,9,0,0,0,1,30,0)

ВД11=OBJ(1011,9,0,0,0,1,30,0)

ДВ10=OBJ(10010,9,0,0,0,3,31,0)

ДВ11=OBJ(10011,9,0,0,0,3,31,0)

РВ10=OBJ(100010,9,0,0,0,13,36,0)

РВ11=OBJ(100011,9,0,0,0,3,31,0)

Приложение А. Описание профиля протокола МЭК 60870-5-101-2006

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- ☐ - Функция или ASDU не используется
☒ - Функция или ASDU используется в качестве стандартной (по умолчанию)
R - Функция или ASDU используется в обратном режиме
B - Функция или ASDU используется как в стандартном, так и в обратном режиме

Система или устройство

☐	Определение системы
☐	Определение контролирующей станции (первичный Master)
☒	Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

Конфигурация сети (параметр, характерный для сети)

☒	Точка-точка
☒	Радиальная точка-точка.
☒	Магистральная
☒	Многоточечная Радиальная

Физический уровень (параметр, характерный для сети)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28. Стандартные

☐	100 бит/с
☐	200 бит/с
☒	300 бит/с
☐	600 бит/с
☒	1200 бит/с

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28. Рекомендуемые при скорости >1200 бит/с.

☒	2400 бит/с
☒	4800 бит/с
☒	9600 бит/с

Симметричные цепи обмена X.24/X.27.

☒	2400 бит/с
-------------------------------------	------------

Модуль протокола МЭК 60870-5-101 (ПУ)

☒	4800 бит/с
☒	9600 бит/с
☒	19200 бит/с
☒	38400 бит/с
☐	56000 бит/с
☐	64000 бит/с

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/ V.28. Стандартные

☐	100 бит/с
☐	200 бит/с
☒	300 бит/с
☐	600 бит/с
☒	1200 бит/с

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28. Рекомендуемые при скорости >1200 бит/с

☒	2400 бит/с
☒	4800 бит/с
☒	9600 бит/с

Симметричные цепи обмена X.24/X.27.

☒	2400 бит/с
☒	4800 бит/с
☒	9600 бит/с
☒	19200 бит/с
☒	38400 бит/с
☐	56000 бит/с
☐	64000 бит/с

Канальный уровень (параметр, характерный для сети)

Формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и время ожидания события (тайм-аут) используются только в настоящем стандарте.

Передача по каналу

☒	Балансная передача
☒	Небалансная передача

Адресное поле в канале

☒	Отсутствует (только при балансной передаче)
☒	Один байт
☒	Два байта
☐	Структурированное
☒	Неструктурированное

Длина кадра

255	Максимальная длина L (в направлении управления)
255	Максимальная длина L (в направлении контроля)

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причины передачи:

☒	Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:
Идентификатор типа	Причина передачи
9,11,13,21	<1>

☐	Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:
Идентификатор типа	Причина передачи

Прикладной уровень

Режим передачи для данных прикладного уровня

Режим 1 (первый младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4, используется только в настоящем стандарте.

Общий адрес ASDU (параметр, характерный для системы)

☒	Один байт
☒	Два байта

Адрес объекта информации (параметр, характерный для системы)

☒	Один байт
☒	Два байта
☒	Три байта
☐	Структурированный
☒	Неструктурированный

Причины передачи (параметр, характерный для системы)

☒	Один байт
☒	Два байта

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

☒	<1> = Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
☒	<2> = Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1

☒	<3> = Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
☒	<4> =Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
☐	<5> =Информация о положении отпаяк	M_ST_NA_1
☐	<6> =Информация о положении отпаяк с меткой времени	M_ST_TA_1
☒	<7> =Строка из 32 битов	M_BO_NA_1
☒	<8> =Строка из 32 битов с меткой времени	M_BO_TA_1
☒	<9> =Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
☒	<10> =Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
☒	<11> =Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
☒	<12> =Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
☒	<13> =Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
☒	<14> =Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
☒	<15> =Интегральные суммы	M_IT_NA_1
☒	<16> =Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
☐	<17> =Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
☐	<18> =Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
☐	<19> =Упакованная информация о срабатывании в выходных цепях защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
☐	<20> =Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
☒	<21> =Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
☒	<30> =Одноэлементная информация с меткой времени CP56Time2a	M_SP_TB_1
☒	<31> =Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1
☒	<32> =Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время2a	M_ST_TB_1
☒	<33> =Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	M_BO_TB_1
☒	<34> =Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TD_1
☒	<35> = Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TE_1
☒	<36> =Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_1
☒	<37> =Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2a	M_IT_TB_1
☐	<38> =Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TD_1

☐	<39> =Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени с меткой времени СР56Время2а	M_EP_TE_1
☐	<40> = Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени СР56Время2а	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления

☒	<45> =Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
☒	<46> =Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
☒	<47> =Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
☒	<48> =Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
☒	<49> =Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
☒	<50> =Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
☒	<51> =Строка из 32 битов	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля

☒	<70> = Окончание инициализации	M_EI_NA_1
-------------------------------------	--------------------------------	-----------

Информация о системе в направлении управления

☒	<100> = Команда опроса	C_IC_NA_1
☒	<101> = Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
☒	<102> = Команда чтения	C_RD_NA_1
☒	<103> = Команда синхронизации часов	C_CS_NA_1
☒	<104> = Тестовая команда	C_TS_NB_1
☒	<105> = Команда сброса процесса	C_RP_NC_1
☐	<106> = Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1

Передача параметра в направлении управления

☐	<110> = Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
☐	<111> = Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
☐	<112> = Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
☐	<113> = Параметр активации	P_AC_NA_1

Пересылка файла

☐	<120> = Файл готов	F_FR_NA_1
☐	<121> = Секция готова	F_SR_NA_1
☐	<122> = Вызов директории, выбор файла,	P_CS_NA_1

Модуль протокола МЭК 60870-5-101 (ПУ)

	вызов файла, вызов секции	
☐	<123> = Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
☐	<124> = Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
☐	<125> = Сегмент	F_SC_NA_1
☐	<126> = Директория	F_DR_TA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

Идентифи- катор типа	Причина передачи															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>		X	X		X						X	X		X		
<2>			X		X						X	X				
<3>		X	X		X						X	X		X		
<4>			X		X						X	X				
<5>																
<6>																
<7>		X	X											X		
<8>			X													
<9>	X	X	X		X									X		
<10>			X		X											
<11>	X	X	X		X									X		
<12>			X		X											
<13>	X	X	X		X									X		
<14>			X		X											
<15>			X												X	
<16>			X												X	
<17>																
<18>																
<19>																
<20>																
<21>	X		X													
<30>			X		X						X	X				
<31>			X		X						X	X				
<32>			X		X						X	X				
<33>			X		X											
<34>			X		X											
<35>			X		X											
<36>			X		X											
<37>			X												X	
<38>																
<39>																
<40>																
<45>						X	X	X	X	X						X
<46>						X	X	X	X	X						X
<47>						X	X	X	X	X						X
<48>						X	X	X	X	X						X
<49>						X	X	X	X	X						X

Идентифи- катор типа	Причина передачи															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<50>						X	X	X	X	X						X
<51>						X	X	X	X	X						X
<70>				X												
<100>						X	X		X	X						X
<101>						X	X			X						X
<102>					X											X
<103>			X			X	X									X
<104>						X	X									X
<105>						X	X									X
<106>																
<110>																
<111>																
<112>																
<113>																
<120>																
<121>																
<122>																
<123>																
<124>																
<125>																
<126>																

Основные прикладные функции

Инициализация станции (параметр, характерный для станции)

☐ Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

☒ Циклическая передача данных

Спорадическая передача

☒ Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

☐	Одноэлементная информация M_SP_NA_1,M_SP_TA_1,M_ME_ND_1,M_ME_TD_1
☐	Двухэлементная информация M_DP_NA_1,M_DP_TA_1,M_DP_TB_1
☐	Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1,M_ST_TA_1,M_ST_TB_1
☐	Строка из 32 бит MBO_NA_1,M_BO_TA_1,M_BO_TB_1
☐	Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1,M_ME_TA_1,M_ME_ND_1,M_ME_TD_1
☐	Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1,M_ME_TB_1,M_ME_TE_1

☐	Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1,M_ME_TC_1,M_ME_TF_1
--------------------------	---

Опрос станции

☒	Общий
☒	Группа 1
☒	Группа 2
☒	Группа 3
☒	Группа 4
☒	Группа 5
☒	Группа 6
☒	Группа 7
☒	Группа 8
☒	Группа 9
☒	Группа 10
☒	Группа 11
☒	Группа 12
☒	Группа 13
☒	Группа 14
☒	Группа 15
☒	Группа 16
Адреса каждой группы должны быть определены	

Синхронизация времени

☒	Синхронизация времени
☐	Использование дней недели
☐	Использование RES1,GEN
☐	Использование флага SU (летнее время)

Передача команд.

☒	Прямая передача команды
☒	Прямая передача команды уставки
☒	Нет дополнительного определения
☒	Короткий импульс (длительность импульса определяется параметрами системы на КП)
☒	Длинный импульс (длительность импульса определяется параметрами системы на КП)
☒	Постоянный выход
☒	Передача команд с предварительным выбором
☒	Передача команд уставки с предварительным выбором
☒	Использование C_SE_ACTTERM

Передача интегральных сумм

☐	Режим А
☐	Режим В
☐	Режим С
☐	Режим D
☐	Считывание счетчика
☐	Фиксация счетчика без сброса
☐	Фиксация счетчика со сбросом

☐	Сброс счетчика
☒	Общий запрос счетчиков
☒	Запрос счетчиков группы 1
☒	Запрос счетчиков группы 2
☒	Запрос счетчиков группы 3
☒	Запрос счетчиков группы 4
Адреса каждой группы должны быть определены	

Загрузка параметра (параметр, характерный для объекта)

☐	Пороговое значение величины
☐	Коэффициент сглаживания
☐	Нижний предел для передачи значения измеряемой величины
☐	Верхний предел для передачи значения измеряемой величины

Активация параметра (параметр, характерный для объекта)

☐	Активация/деактивация циклической и периодической передачи адресованных объектов
--------------------------	--

Процедура тестирования

☒	Процедура тестирования
-------------------------------------	------------------------

Пересылка файлов

Пересылка файлов в направлении контроля

☐	Прозрачный файл
☐	Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
☐	Передача последовательности событий
☐	Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файла в направлении управления

☐	Прозрачный файл
--------------------------	-----------------

Фоновое сканирование

☒	Фоновое сканирование
-------------------------------------	----------------------

Получение задержки передачи

☐	Получение задержки передачи
--------------------------	-----------------------------