

АЛТЕЙ



Описание протокола

ГОСТ Р МЭК-60870-5-101-2006

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
АЛТЕЙ

ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА  
ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006  
ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

# Оглавление

1	ВОЗМОЖНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ .....	4
1.1	СИСТЕМА ИЛИ УСТРОЙСТВО .....	4
1.2	КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ.....	4
1.3	ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ .....	4
1.3.1	Скорости передачи (направление управления) .....	4
1.3.2	Скорости передачи (направление контроля) .....	5
1.4	КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ .....	5
1.4.1	Процедура в канале передачи .....	5
1.4.2	Адресное поле канального уровня .....	5
1.4.3	Длина кадра .....	5
1.4.4	Следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:.....	5
1.5	ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ.....	6
1.5.1	Общий адрес ASDU .....	6
1.5.2	Адрес объекта информации .....	6
1.5.3	Причина передачи.....	6
1.5.4	Выбор стандартных ASDU.....	6
1.5.5	Информация о процессе в направлении управления .....	7
1.5.6	Информация о системе в направлении контроля .....	7
1.5.7	Информация о системе в направлении управления .....	7
1.5.8	Передача параметра в направлении управления .....	8
1.5.9	Пересылка файлов.....	8
1.5.10	Назначение идентификатора типа и причины передачи.....	8
1.6	ОСНОВНЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ ФУНКЦИИ.....	10
1.6.1	Инициализация станции.....	10
1.6.2	Циклическая передача данных .....	10
1.6.3	Процедура чтения.....	10
1.6.4	Спорадическая передача .....	10
1.6.5	Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи .....	10
1.6.6	Опрос станции.....	10
1.6.7	Синхронизация времени .....	10
1.6.8	Передача команд.....	10
1.6.9	Передача интегральных сумм.....	11
1.6.10	Загрузка параметра.....	11
1.6.11	Активация параметра .....	11
1.6.12	Процедура тестирования.....	11
1.6.13	Пересылка файлов в направлении контроля.....	11
1.6.14	Пересылка файлов в направлении управления.....	11
1.6.15	Фоновое сканирование .....	11
1.6.16	Получение задержки передачи .....	11
1.7	ДОПОЛНЕНИЯ.....	12
1.7.1	Команды телеуправления .....	12
1.7.2	Очистка буфера передачи.....	12
1.7.3	Синхронизация времени .....	12
1.7.4	Загрузка файлов.....	12

# 1 ВОЗМОЖНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Данное описание протокола распространяется на всю серию устройств Алтей. Параметры, реализованные в серии БЗП, УЗТ и ОЗТ, но не доступные в ПЛК обозначены звездочкой (\*).

Выбранные параметры, согласно стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется, как указано в стандарте (по умолчанию).
- Р Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- В Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определен для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана согласно стандарту.

## 1.1 СИСТЕМА ИЛИ УСТРОЙСТВО

- Система
  - Контролирующая станция (первичный – master)
  - Контролируемая станция (вторичный – slave)
- Адреса устройства – от 1 до 254 (определяется пользователем).

## 1.2 КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ

- Точка-точка
- Радиальная точка-точка
- Магистральная
- Многоточечная радиальная

## 1.3 ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

### 1.3.1 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 более 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

### 1.3.2 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 более 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

**Скорости передачи в направлениях управления и контроля необходимо устанавливать равными. Возможен выбор и иных скоростей передачи, не предусмотренных ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (57600, 115200 и т.д.)**

## 1.4 КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

### 1.4.1 Процедура в канале передачи

- Балансная передача
- Небалансная передача

### 1.4.2 Адресное поле канального уровня

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

### 1.4.3 Длина кадра

- 255 Максимальная длина L (в направлении управления)
- 255 Максимальная длина L (в направлении контроля)
- 0 число повторений

### 1.4.4 Следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

- Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2
- Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2

## 1.5 ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ

Режим передачи многобайтных чисел для данных прикладного уровня – младший байт передается первым (режим 1 по ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96).

### 1.5.1 Общий адрес ASDU

Один байт

Два байта

### 1.5.2 Адрес объекта информации

Один байт

Структурированный

Два байта

Неструктурированный

Три байта

### 1.5.3 Причина передачи

Один байт

Два байта (с адресом источника)

### 1.5.4 Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника SDU
<input checked="" type="checkbox"/>	<1> := Однобитная информация в байте (ТС)	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<2> := Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> *	<3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<4> := Двухэлементная информация с меткой времени (3 байта)	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5> := Информация о положении отпаек трансформатора	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/>	<6> := Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (3 байта)	M_ST_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<7> := Строка из 32 бит (4 байта ТС)	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<8> := Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (3 байта)	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/>	<9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта)	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<10> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/>	<11> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта)	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<12> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> *	<13> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<14> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15> := Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы)	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/>	<16> := Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с меткой времени (3 байта)	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17> := Работа устройств релейной защиты с меткой времени (3 байта)	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18> := Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19> := Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20> := Упакованная информация о состоянии 16 дискретных объектов с индивидуальным указанием изменения состояния	M_PS_NA_1

<input type="checkbox"/>	<21> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30> := Одноразрядная информация в байте (ТС) с меткой времени (7 байт)	M_SP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> *	<31> := Двухэлементная информация с меткой времени (7 байт)	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32> := Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (7 байт)	M_ST_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<33> := Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (7 байт)	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/> *	<36> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37> := Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с временной меткой (7 байт).	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38> := Работа устройств релейной защиты с меткой времени (7 байт)	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39> := Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40> := Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TF_1

#### 1.5.5 Информация о процессе в направлении управления

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника ASDU
<input checked="" type="checkbox"/>	<45> := Однопозиционная команда (Команда телеуправления)	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<46> := Двухпозиционная команда (Команда телеуправления)	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Команда пошагового регулирования.	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Команда уставки, нормализованное значение 2 байта	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Команда уставки, масштабированное значение 2 байта	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой 4 байта	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

#### 1.5.6 Информация о системе в направлении контроля

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника ASDU
<input checked="" type="checkbox"/>	<70> := Окончание инициализации КП	M_EI_NA_1

#### 1.5.7 Информация о системе в направлении управления

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника ASDU
<input checked="" type="checkbox"/>	<100> := Команда опроса	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101> := Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<102> := Команда чтения	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103> := Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<104> := Тестовая команда	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105> := Команда установки процесса в исходное состояние	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<106> := Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1

### 1.5.8 Передача параметра в направлении управления

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника ASDU
<input type="checkbox"/>	<110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<113> := Активация параметра	P_AC_NA_1

### 1.5.9 Пересылка файлов

Режим использования	ТИП БЛОКА ДАННЫХ	Мнемоника ASDU
<input checked="" type="checkbox"/>	<120> := Файл готов	F_FR_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<121> := Секция готова	F_SR_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<123> := Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<125> := Сегмент	F_SG_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<126> := Директория	F_DR_TA_1

### 1.5.10 Назначение идентификатора типа и причины передачи

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1		X			X										X	
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1		X*			X*										X*	
<4>	M_DP_TA_1																
<5>	M_ST_NA_1																
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1		X			X											
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1																
<10>	M_ME_TA_1																
<11>	M_ME_NB_1																
<12>	M_ME_TB_1																
<13>	M_ME_NC_1		X*			X*										X*	
<14>	M_ME_TC_1																
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1			X													
<31>	M_DP_TB_1			X*													
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1			X													
<34>	M_ME_TD_1																
<35>	M_ME_TE_1																
<36>	M_ME_TF_1			X*													
<37>	M_IT_TB_1																



ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<70>	M_EI_NA_1				X												
<100>	C_IC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1					X											X
<103>	C_CS_NA_1			X			X	X									
<104>	C_TS_NA_1						X	X									
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1						X	X									
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1														X		X
<121>	F_SR_NA_1														X		X
<122>	F_SC_NA_1														X		X
<123>	F_LS_NA_1														X		X
<124>	F_AF_NA_1														X		X
<125>	F_SG_NA_1														X		X
<126>	F_DR_TA_1			X		X											

Обозначения:

	– данное сочетание настоящим стандартом не допускается;
	– сочетание в данной реализации не используется;
X	– сочетание используется в направлении передачи, принятом в стандарте;
R	– сочетание используется в обратном направлении;
B	– сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

## 1.6 ОСНОВНЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ ФУНКЦИИ

### 1.6.1 Инициализация станции

- Удаленная инициализация вторичной станции

### 1.6.2 Циклическая передача данных

- Циклическая передача данных

### 1.6.3 Процедура чтения

- Процедура чтения

### 1.6.4 Спорадическая передача

- Спорадическая передача

### 1.6.5 Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_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 M\_BO\_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

### 1.6.6 Опрос станции

- Общий
- |   |                                    |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 1  | <input type="checkbox"/> Группа 7* | <input type="checkbox"/> Группа 13 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 2* | <input type="checkbox"/> Группа 8  | <input type="checkbox"/> Группа 14 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 3  | <input type="checkbox"/> Группа 9  | <input type="checkbox"/> Группа 15 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 4* | <input type="checkbox"/> Группа 10 | <input type="checkbox"/> Группа 16 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 5* | <input type="checkbox"/> Группа 11 |                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группа 6* | <input type="checkbox"/> Группа 12 |                                    |

### 1.6.7 Синхронизация времени

- Синхронизация времени
- Использование дней недели
- Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
- Использование флага SU (летнее время)

### 1.6.8 Передача команд

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C\_SE\_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса

- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на контролируемом пункте)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на контролируемом пункте)
- Постоянный выход

#### 1.6.9 Передача интегральных сумм

- Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- 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

#### 1.6.10 Загрузка параметра

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

#### 1.6.11 Активация параметра

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

#### 1.6.12 Процедура тестирования

- Процедура тестирования

#### 1.6.13 Пересылка файлов в направлении контроля

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

#### 1.6.14 Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

#### 1.6.15 Фоновое сканирование

- Фоновое сканирование (период фонового сканирования параметризуется (от 1 до 360 с))

#### 1.6.16 Получение задержки передачи

- Получение задержки передачи

## 1.7 ДОПОЛНЕНИЯ

### 1.7.1 Команды телеуправления

Команды телеуправления выполнены двумя идентификаторами C\_SC\_NA\_1 и C\_DC\_NA\_1 с различными адресами.

### 1.7.2 Очистка буфера передачи

Очистка буфера передачи при подключении (определяется пользователем)  
Если параметр активирован, то при получении команды сброса удаленного канала (FC0) ожидающие передачи сообщения вторичного канального уровня стираются.

### 1.7.3 Синхронизация времени

Учет часового пояса при синхронизации (определяется пользователем).  
Если параметр активирован, то в команде <103> C\_CS\_NA\_1 в направлении управления передаются данные о локальном времени (в часовом поясе блока). Если параметр не активирован – команда синхронизации времени должна быть передана с данными о времени UTC0.

### 1.7.4 Загрузка файлов

Файлы осциллограмм передаются в формате COMTRADE.