НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 5

Протоколы передачи

Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей

Издание официальное

БЗ 6—2003/95

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Научно-исследовательский институт электроэнергетики» (ВНИИЭ)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 396 «Автоматика и телемеханика»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 9 марта 2004 г. № 89-ст

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 60870-5-104:2000 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2004

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Общая архитектура . . . 2
4 Структура протокола . . . 3
5 Определение Управляющей Информации Прикладного Протокола (APCI) . . . 4
5.1 Защита от потерь и дублирования сообщений . . . 5
5.2 Процедуры испытаний (тестирования) . . . 8
5.3 Управление передачей с использованием Старт/Стоп . . . 10
5.4 Номер порта . . . 13
5.5 Максимальное число APDU формата I, ожидающих квитирования (k) . . . 13
6 Выбор ASDU, определенных ГОСТ Р МЭК 870-5-101, и дополнительных ASDU . . . 13
7 Сопоставление (установление соответствия) выбранных блоков пользовательских данных и функций с услугами TCP . . . 15
7.1 Инициализация станции (см. пункты 6.1.5—6.1.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 15
7.2 Сбор данных при помощи опроса (см. пункт 6.2 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 21
7.3 Циклическая передача данных (см. пункт 6.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 21
7.4 Сбор данных о событиях (см. пункт 6.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 21
7.5 Общий опрос (см. пункт 6.6 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 21
7.6 Синхронизация времени (см. пункт 6.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 21
7.7 Передача команд (см. пункт 6.8 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 22
7.8 Передача интегральных сумм (телесчет) (см. пункт 6.9 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 23
7.9 Загрузка параметра (см. пункт 6.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 23
7.10 Тестовая процедура (см. пункт 6.11 ГОСТ Р МЭК 870-5-5) . . . 23
7.11 Пересылка файлов (см. пункт 6.12 ГОСТ Р МЭК 870-5-5). Направление управления и контроля . . . 24
8 ASDU с меткой времени для информации о процессе в направлении управления . . . 24
8.1 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 58: C_SC_TA_1 Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a . . . 25
8.2 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 59: C_DC_TA_1 Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a . . . 26
8.3 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 60: C_RC_TA_1 Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a . . . 27
8.4 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 61: C_SE_TA_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, нормализованное значение . . . 28
8.5 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 62: C_SE_TB_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, масштабированное значение . . . 29
8.6 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 63: C_SE_TC_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, короткий формат с плавающей запятой . . . 30
8.7 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 64: C_BO_TA_1 Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a . . . 31
8.8 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 107: C_TS_TA_1 Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a . . . 32
9 Возможность взаимодействия (совместимость) . . . 32
9.1 Система или устройство . . . 33
9.2 Конфигурация сети . . . 33
9.3 Физический уровень . . . 33
9.4 Канальный уровень . . . 34
9.5 Прикладной уровень . . . 35
9.6 Основные прикладные функции . . . 39
Приложение А Библиография . . . 45

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 5. Протоколы передачи

Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей

Telecontrol equipment and systems. Part 5. Transmission protocols. Section 104. Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles

Дата введения 2005—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт из серии ГОСТ Р МЭК 870-5 распространяется на устройства и системы телемеханики с передачей данных последовательными двоичными кодами для контроля и управления территориально распределенными процессами. Раздел 104 является обобщающим стандартом, который дает возможность взаимодействия различной совместимой аппаратуры телемеханики.

Настоящий обобщающий стандарт рассматривает стандарты ГОСТ Р МЭК 870-5-1 ÷ ГОСТ Р МЭК 870-5-5. Правила настоящего стандарта представляют комбинацию прикладного уровня ГОСТ Р МЭК 870-5-101 и функций транспортного уровня, предусматриваемых TCP/IP[1)] (Протокол управления передачей/Протокол Интернета). Внутри TCP/IP могут быть использованы различные типы сетей, включая X.25 [1], FR[2)] (Фрейм релс), ATM[3)] (Режим Асинхронной Передачи) и ISDN[4)] (Цифровая сеть интегрированного обслуживания). При использовании тех же определений альтернативные ASDU, как показано в других обобщающих стандартах серии ГОСТ Р МЭК 870-5 (например, ГОСТ Р МЭК 870-5-102), могут комбинироваться с TCP/IP, но настоящий стандарт этого не рассматривает.

Примечание — Механизмы защиты — вне области распространения настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р МЭК 870-5-1—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров

ГОСТ Р МЭК 870-5-2—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи

ГОСТ Р МЭК 870-5-3—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 3. Общая структура данных пользователя

ГОСТ Р МЭК 870-5-4—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации

ГОСТ Р МЭК 870-5-5—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции

[1)] TCP/IP — Transmission Control Protocol/Internet Protocol.

[2)] FR — Frame Relay.

[3)] ATM — Asynhronous Transfer Mode.

[4)] ISDN — Integrated Service Data Network.

Издание официальное

ГОСТ Р МЭК 870-5-101—2001 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики

ГОСТ Р МЭК 870-5-102—2001 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 102. Обобщающий стандарт по передаче интегральных параметров в энергосистемах

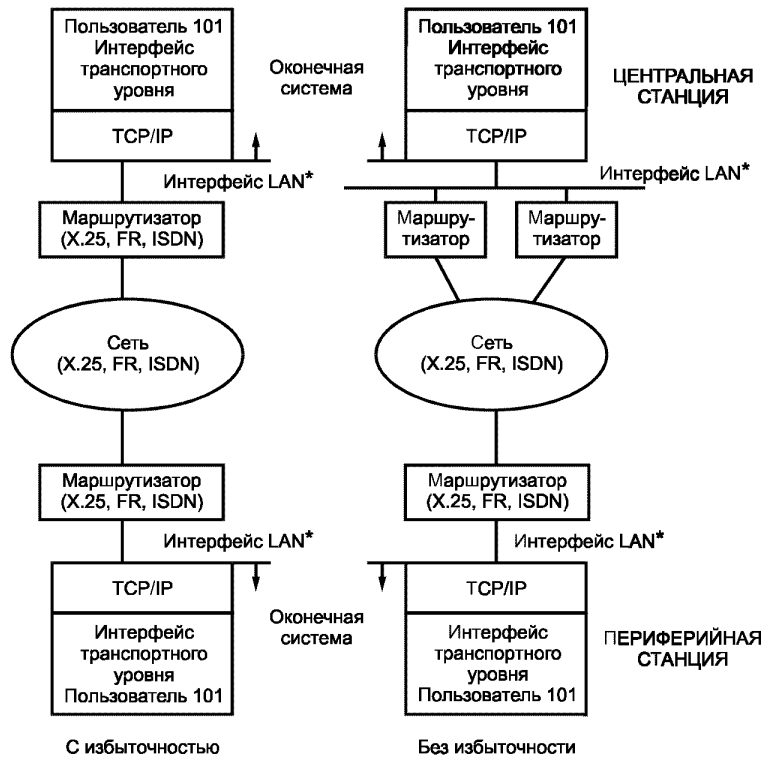
3 Общая архитектура

Настоящий стандарт определяет использование открытого интерфейса TCP/IP для сети, содержащей, например, LAN (локальная вычислительная сеть) для устройства телемеханики, которая передает ASDU в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101. Маршрутизаторы, включающие маршрутизаторы для WAN (глобальная вычислительная сеть) различных типов (например, X.25 [1], Фрейм реле, ISDN и т. п.), могут соединяться через общий интерфейс TCP/IP-LAN (рисунок 1). На рисунке 1 показана конфигурация центральной станции с избыточностью в дополнение к системе без избыточности.

Мотивировка:

Использование отдельных маршрутизаторов дает следующие преимущества:

- нет необходимости установления в оконечных системах программ, специфичных для сети;
- нет необходимости выполнения функции маршрутизации в оконечных системах;
- нет необходимости управления сетью в оконечных системах;
- облегчает поставку оконечных систем изготовителями, специализирующимися на изготовлении устройств телемеханики;
- облегчает получение индивидуальных отдельных маршрутизаторов, подходящих для различных сетей, от изготовителей, специализирующихся в не специфичной для телемеханики области;
- даст возможность изменения типа сети путем замены только типа маршрутизатора без воздействия на оконечную систему;
- особенно подходит для преобразования существующих оконечных систем, соответствующих ГОСТ Р МЭК 870-5-101;
- подходит для настоящих и будущих реализаций.



* Интерфейс LAN может быть избыточным.

Рисунок 1 — Общая архитектура (пример)

4 Структура протокола

Структура протокола оконечной системы показана на рисунке 2.

<table>
<tr><td colspan="2">Выборка прикладных функций из ГОСТ Р МЭК 870-5-5 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101</td><td>Инициализация</td><td>Процесс пользователя</td></tr>
<tr><td colspan="3">Выборка ASDU из ГОСТ Р МЭК 870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 870-5-104</td><td rowspan="2">Прикладной (уровень 7)</td></tr>
<tr><td colspan="3">APCI (Управляющая информация прикладного уровня)
Интерфейс транспортного уровня
(интерфейс между пользователем и TCP)</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">Выборка из протокола TCP/IP (RFC 2200)</td><td>Транспортный (уровень 4)</td></tr>
<tr><td>Сетевой (уровень 3)</td></tr>
<tr><td>Канальный (уровень 2)</td></tr>
<tr><td>Физический (уровень 1)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Примечание — Уровни 5 и 6 не используются.</td></tr>
</table>

Рисунок 2 — Избранные стандартные позиции для настоящего телемеханического стандарта

Рекомендуемая выборка из протокола TCP/IP (RFC 2200), используемая в настоящем стандарте, показана на рисунке 3. К моменту опубликования МЭК 60870-5-104 указанные RFC были действующими, но за протекшее время могли быть заменены эквивалентными RFC. Соответствующие RFC доступны по адресу в Интернете gost.e-ecolog.ru

Показанный стек Ethernet 802.3 может использоваться телемеханическими системами оконечных станций или ООД (оконечное оборудование данных), чтобы поддерживать отдельный маршрутизатор, как показано на рисунке 1. Если избыточная структура не требуется, то интерфейс точка-точка (например, X.21 [2]) для отдельного маршрутизатора может быть использован вместо интерфейса LAN, таким образом сохраняя большую часть аппаратуры при преобразовании оконечной системы, первоначально выполненной в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101.

Допустимы также и другие совместимые выборки из RFC 2200.

Настоящий стандарт использует без изменений транспортные профили TCP/IP, определенные в других упомянутых выше стандартах.

Транспортный интерфейс (интерфейс между пользователями и TCP) показан на рисунке 3

<table>
<tr><td colspan="2">RFC 793 (Протокол управления передачей)</td><td>Транспортный (уровень 4)</td></tr>
<tr><td colspan="2">RFC 791 (Протокол Интернета)</td><td>Сетевой (уровень 3)</td></tr>
<tr><td>RFC 1661
(PPP—Point-to-Point Protocol)</td><td rowspan="2">RFC 894 (Передача датаграмм IP по сетям Ethernet)</td><td rowspan="2">Канальный (уровень 2)</td></tr>
<tr><td>RFC 1662
(PPP в структуре типа HDLC)</td></tr>
<tr><td>X.21 [2]</td><td>IEEE 802.3</td><td>Физический (уровень 1)</td></tr>
<tr><td>Последовательный канал</td><td>Ethernet</td><td></td></tr>
</table>

Рисунок 3 — Избранные стандартные позиции для протокола TCP/IP в соответствии с RFC 2200 (пример)

5 Определение Управляющей Информации Прикладного Протокола (APCI)

Интерфейс транспортного уровня (интерфейс между пользователем и TCP) — это ориентированный на поток интерфейс, в котором не определяются какие-либо старт-стопные механизмы для ASDU (ГОСТ Р МЭК 870-5-101). Чтобы определить начало и конец ASDU, каждый заголовок APCI включает следующие маркировочные элементы: стартовый символ, указание длины ASDU вместе с полем управления. Может быть передан либо полный APDU (см. рисунок 4), либо (для целей управления) только поля APCI (см. рисунок 5).

Примечание — Аббревиатуры по ГОСТ Р МЭК 870-5-3, использованные выше, означают:
APCI — Управляющая Информация Прикладного Уровня;
ASDU — Блок Данных, Обслуживаемый Прикладным Уровнем (Блок данных Прикладного Уровня);
APDU — Протокольный Блок Данных Прикладного Уровня.

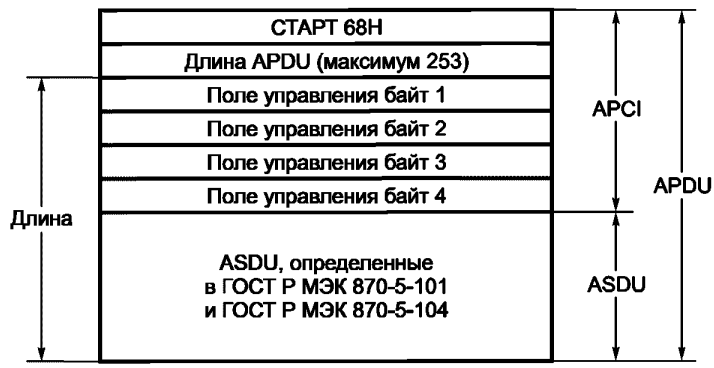


Рисунок 4 — APDU определяемого обобщающего телемеханического стандарта

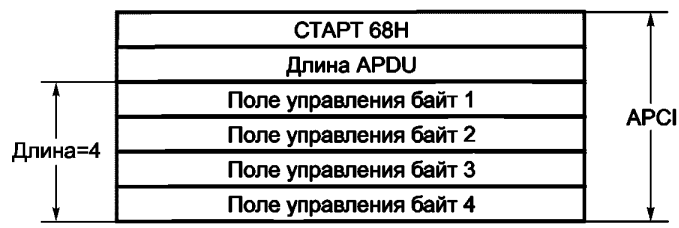


Рисунок 5 — APCI определяемого обобщающего телемеханического стандарта

СТАРТ 68Н определяет точку начала внутри потока данных.

Длина APDU определяет длину тела APDU, которое состоит из четырех байтов поля управления APCI плюс ASDU. Первый учитываемый байт — это первый байт поля управления, а последний учитываемый байт — это последний байт ASDU. Максимальная длина ASDU ограничена 249 байтами, т. к. максимальное значение длины поля APDU равно 253 байт ($APDU_{max}$ = 255 минус 1 байт начала и 1 байт длины), а длина поля управления — 4 байта.

Поле управления определяет управляющую информацию для защиты от потерь и дублирования сообщений, для указания начала и конца пересылки сообщений, а также для контроля транспортных соединений. Механизм счетчика поля управления определяется в соответствии с пунктами 2.3.2.2.1 — 2.3.2.2.5 рекомендации X.25 МСЭ-Т [1].

На рисунках 6, 7 и 8 показаны три типа формата поля управления, используемые для осуществления передачи информации с нумерацией (формат I), функции контроля с нумерацией (формат S) и функций управления без нумерации (формат U).

Формат I определяется значением «0» первого бита первого байта поля управления. APDU формата I всегда содержит ASDU. Управляющая информация формата I показана на рисунке 6.

Биты	8	7	6	5	4	3	2	1	
	Передаваемый порядковый номер N(S)						LSB	0	Байт 1
	MSB	Передаваемый порядковый номер N(S)							Байт 2
	Принимаемый порядковый номер N(R)						LSB	0	Байт 3
	MSB	Принимаемый порядковый номер N(R)							Байт 4

Обозначения: MSB - старший бит; LSB - младший бит.

Рисунок 6 — Поле управления формата передачи информации (формат I)

Бит 1 = 1 и бит 2 = 0 для первого байта поля управления определяют формат S. APDU формата S состоит только из APCI. Управляющая информация формата S показана на рисунке 7.

Биты	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0						0	1	Байт 1
	0								Байт 2
	Принимаемый порядковый номер N(R)						LSB	0	Байт 3
	MSB	Принимаемый порядковый номер N(R)							Байт 4

Рисунок 7 — Поле управления формата функций контроля с нумерацией (формат S)

Бит 1 = 1 и бит 2 = 1 первого байта поля управления определяют формат U. APDU формата U состоит только из APCI. Управляющая информация формата U показана на рисунке 8. Только одна из функций — TESTFR, STOPDT или STARTDT — может быть активной в данный момент.

Биты	8	7	6	5	4	3	2	1	
	TESTFR[1]		STOPDT[2]		STARTDT[3]		1	1	Байт 1
	con[4]	act[5]	con	act	con	act			
	0								Байт 2
	0							0	Байт 3
	0								Байт 4

Рисунок 8 — Поле управления формата функций управления без нумерации (формат U)

5.1 Защита от потерь и дублирования сообщений

Использование передаваемого порядкового номера N(S) и принимаемого порядкового номера N(R) идентично методу, определенному в рекомендации МСЭ-Т X.25 [1]. Для наглядности дополнительные последовательности определены на рисунках 9—12.

Оба порядковых номера увеличиваются на единицу для каждого APDU и каждого направления. Передатчик увеличивает передаваемый порядковый номер N(S), а приемник увеличивает принимаемый порядковый номер N(R). Приемная станция подтверждает каждый APDU или несколько APDU, когда она возвращает очередной принимаемый порядковый номер, вплоть до которого все APDU были приняты правильно. Передающая станция хранит APDU в буфере до тех пор, пока не получит обратно собственный передаваемый порядковый номер в качестве принимаемого порядкового номера, который является подтверждением для всех номеров до полученного номера включительно. Затем правильно переданные APDU в буфере могут быть стерты. В случае длительной передачи данных только в одном направлении формат S посылается в другом направлении, чтобы подтвердить APDU до того, как буфер переполнится или до тайм-аута. Этот метод должен использоваться в обоих направлениях. После установления соединения TCP передаваемые и принимаемые порядковые номера устанавливаются в ноль.

---

[1] TESTFR — Тестовый блок.

[2] STOPDT — Прекращение передачи данных.

[3] STARTDT — Старт передачи данных.

[4] con — подтверждение.

[5] act — активация.

Для рисунков 9—16 справедливы следующие определения:
V(S) — Переменная состояния передачи;
V(R) — Переменная состояния приема;
Ack — Указывает, что ООД правильно получило все APDU формата I с номерами до данного номера включительно;
I(a, b) — Информационный формат APDU (где a — порядковый номер передаваемого кадра; b — порядковый номер принятого кадра);
S(b) — Контрольный формат APDU (где b — порядковый номер принятого кадра);
U — Ненумерованная управляющая функция APDU.

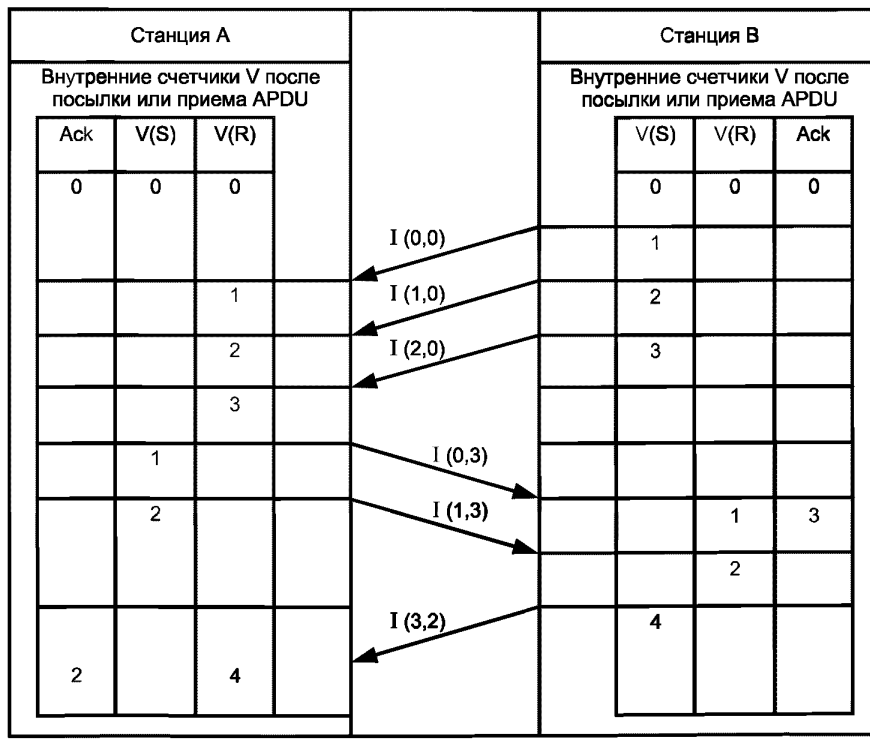


Рисунок 9 — Ненарушенные последовательности пронумерованных APDU формата I

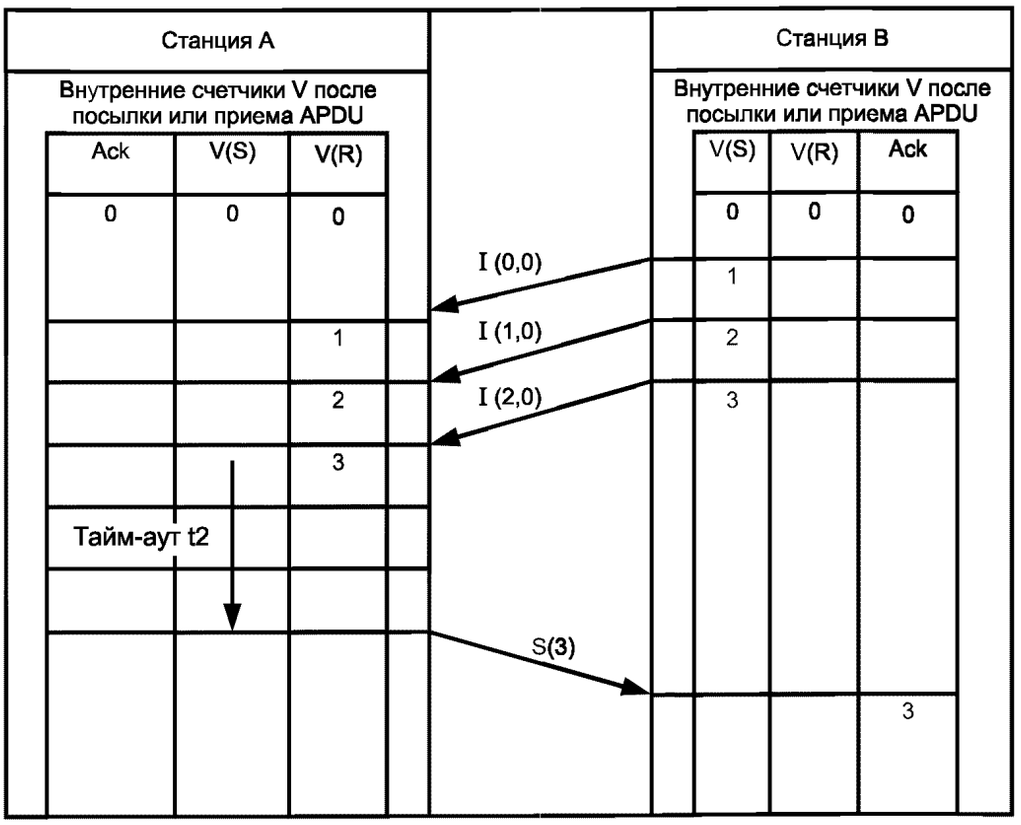


Рисунок 10 — Ненарушенные последовательности пронумерованных APDU формата I, подтвержденные с помощью APDU формата S

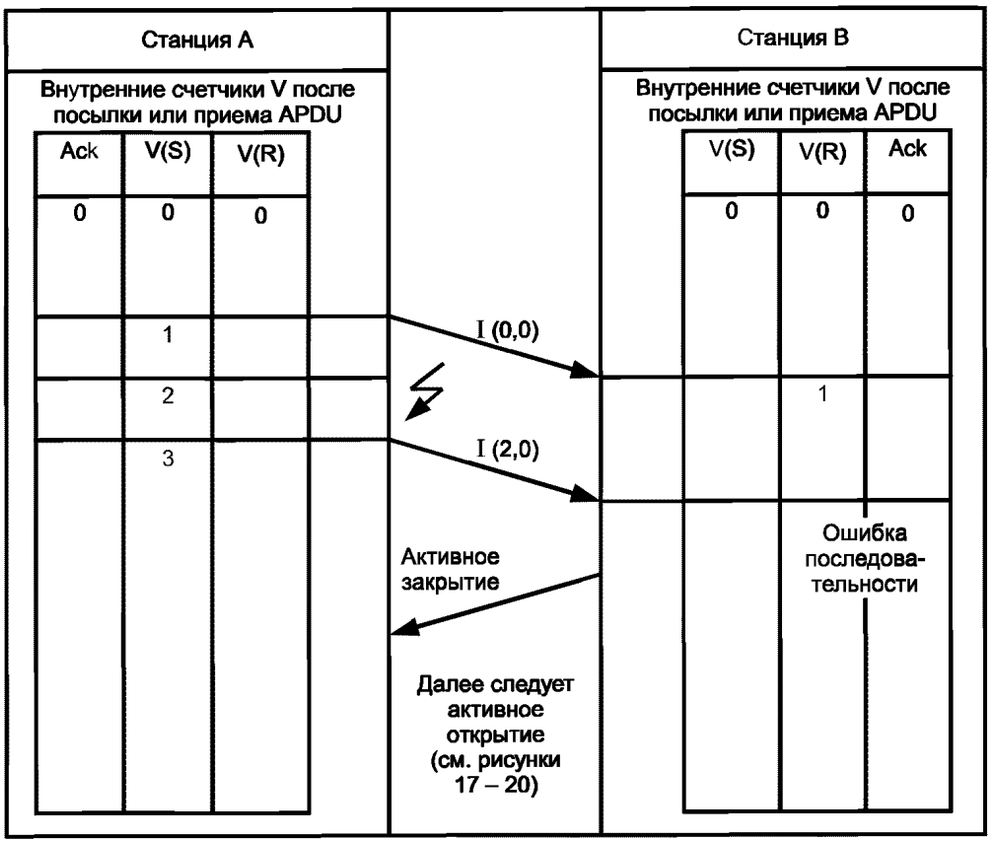


Рисунок 11 — Ненарушенная последовательность нумерованных APDU формата I

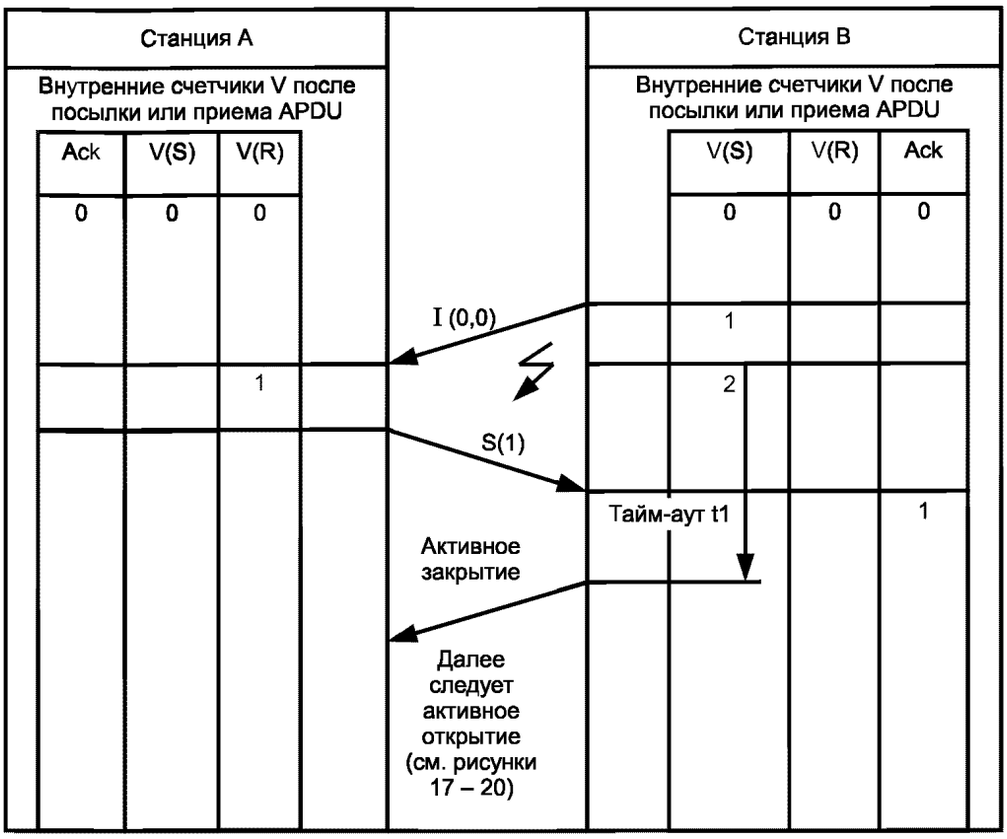


Рисунок 12 — Тайм-аут в случае неподтверждения последнего APDU формата I

5.2 Процедуры испытаний (тестирования)

Неиспользованные, но открытые соединения могут периодически проверяться в обоих направлениях путем посылки тестового APDU (TESTFR = act), который подтверждается приемной станцией с помощью APDU TESTFR = con (см. рисунки 13 и 14). Обе станции могут начинать процедуру проверки после определенного периода времени, в течение которого не появляются посылки данных (тайм-аут). Получение каждого кадра — кадра I, кадра S или кадра U — перезапускает таймер t3. Станция В контролирует соединение независимо. Однако до тех пор, пока она получает тестовые кадры от станции А, она не должна посылать тестовые кадры.

Процедура проверки может также инициироваться на «активных» соединениях, когда отсутствие активности возможно длительное время и наличие соединения необходимо подтверждать.

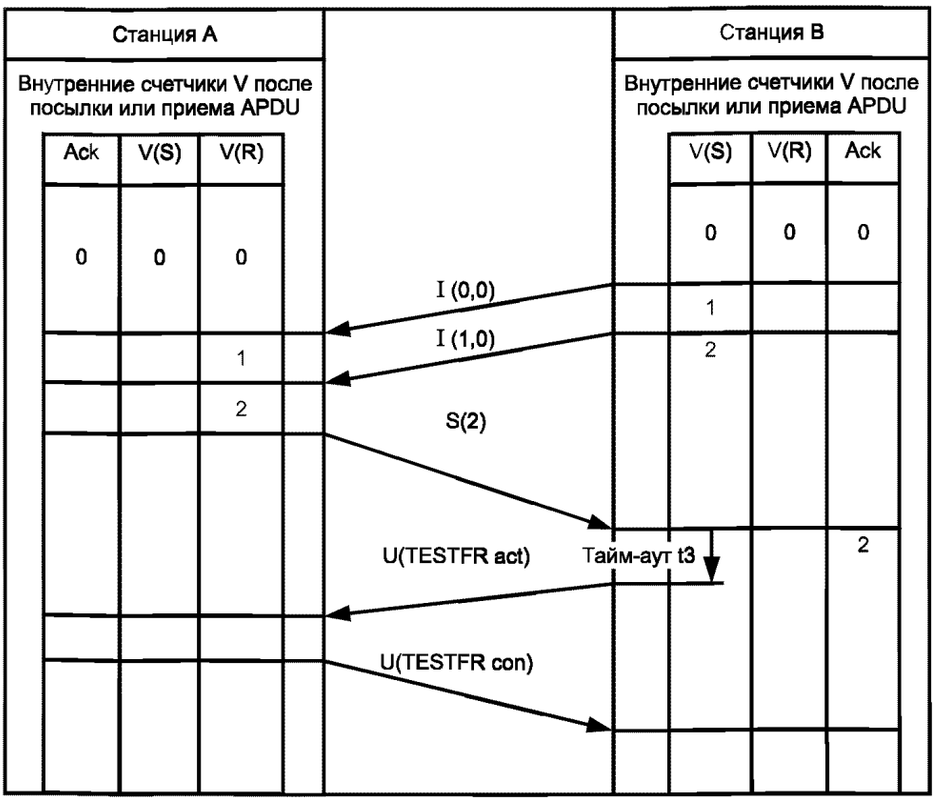


Рисунок 13 — Ненарушенная процедура проверки

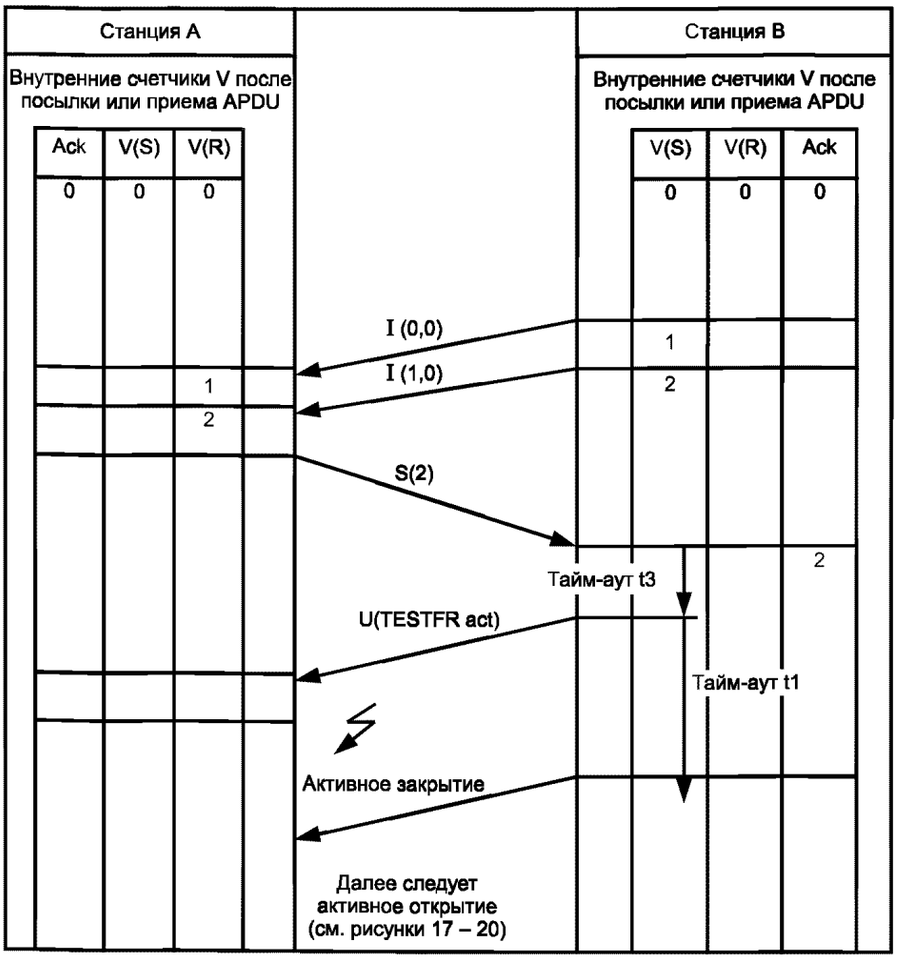


Рисунок 14 — Неподтвержденная процедура проверки

5.3 Управление передачей с использованием Старт/Стоп

Функции STARTDT (Старт Передачи Данных) и STOPDT (Прекращение Передачи Данных) используются контролирующей станцией (например, Станция А) для управления пересылкой данных с контролируемой станции (например, Станция В). Это полезно, например, когда между станциями открыто, то есть доступно, более одного соединения, но только одно соединение в это время используется для пересылки данных. Определяемые здесь функции STARTDT и STOPDT (см. рисунки 15 и 16) позволяют избежать потери данных в случае переключения с одного соединения на другое. Функции STARTDT и STOPDT также используются с одиночным соединением между станциями для управления трафиком на соединении.

Когда соединение установлено, пересылка данных пользователя не разрешается автоматически от контролируемой станции по этому соединению, то есть STOPDT — это состояние по умолчанию, когда соединение установлено. В таком состоянии контролируемая станция не посылает никаких данных по этому соединению, кроме ненумерованных функций управления и подтверждения этих функций. Контролирующая станция должна активировать пересылку данных пользователя по соединению путем посылки STARTDT act по этому соединению. Контролируемая станция отвечает на эту команду STARTDT con. Если STARTDT не подтверждается, соединение закрывается контролирующей станцией. Это означает, что после инициализации станции (см. 7.1) STARTDT должен всегда посылаться до того, как инициируется какая-нибудь передача данных пользователя с контролируемой станции (например, информация общего опроса). Любые данные пользователя на контролируемой станции, готовые к передаче, посылаются только после STARTDT con.

Функция STARTDT/STOPDT являются механизмом для контролирующей станции, чтобы активировать/деактивировать направление контроля. Контролирующая станция может посылать команды или уставки, даже если она еще не получила подтверждения активации. Счетчики передачи и приема продолжают свою работу независимо от использования STARTDT/STOPDT.

В случае переключения с активного соединения на другое соединение (например, оператором) контролирующая станция сначала передает STOPDT act на активное соединение. Контролируемая станция прекращает пересылку данных пользователя по этому соединению и посылает обратно STOPDT con. Задержанные квитанции о приеме данных пользователя могут посылаться от момента времени, когда контролируемая станция получит STOPDT act, до момента времени, когда она возвратит STOPDT con. После получения STOPDT con контролирующая станция может закрыть соединение. Для того, чтобы начать пересылку данных от контролируемой станции по другому установленному соединению, требуется команда STARTDT на этом соединении.

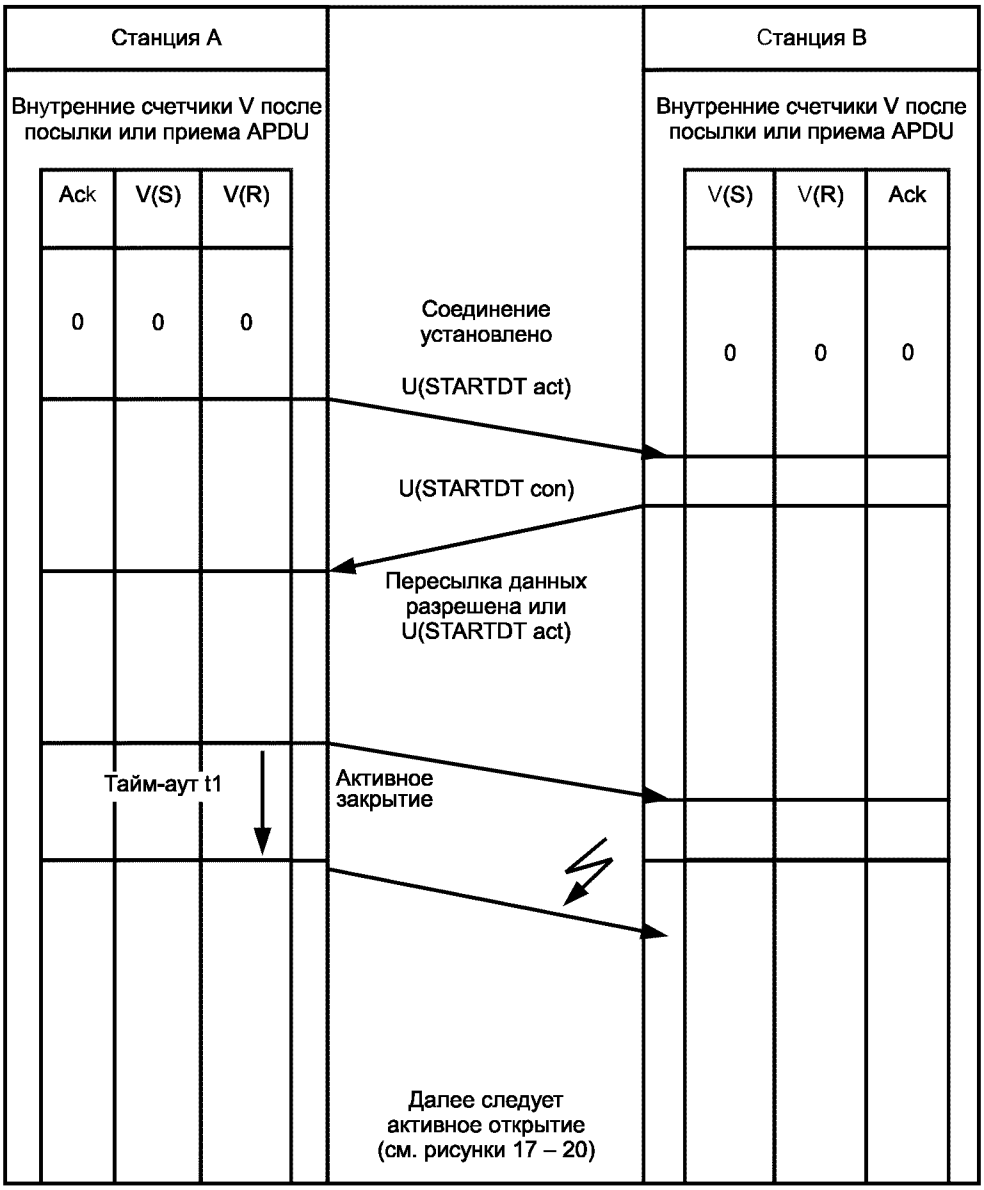


Рисунок 15 — Процедура начала пересылки данных

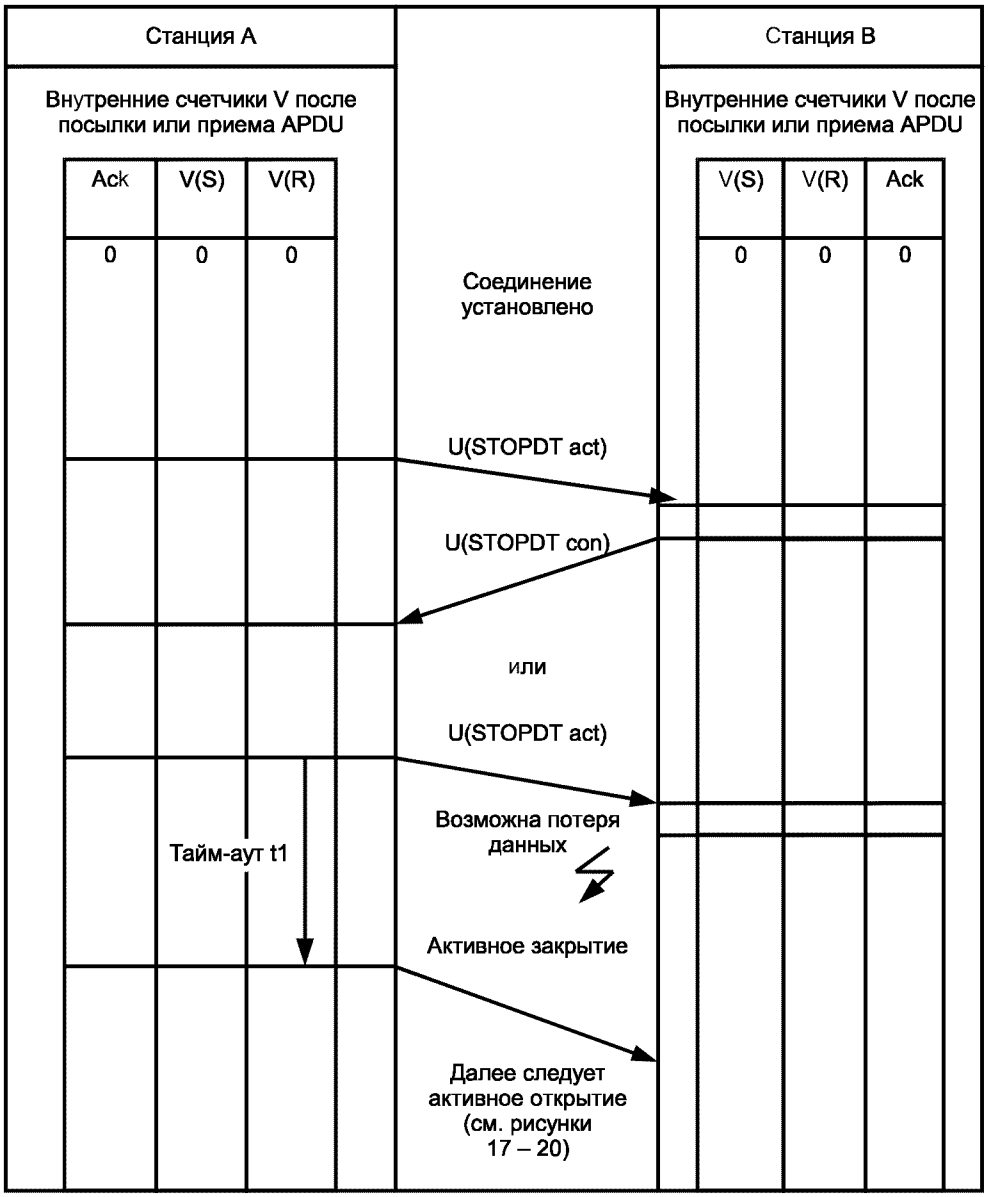


Рисунок 16 — Процедура остановки пересылки данных

5.4 Номер порта

Каждый адрес TCP состоит из адреса IP и номера порта. Каждое устройство, присоединяемое к TCP-LAN, имеет свой собственный адрес IP, в то время как номер порта определяется для всей системы (см. RFC 1700). Для настоящего стандарта номер порта определен как 2404 и утвержден IANA (Internet Assigned Numbers Authority — Организация по назначению номеров Интернет).

5.5 Максимальное число APDU формата I, ожидающих квитирования (k)

Значение k показывает максимальное число последовательно пронумерованных APDU формата I, которые ООД в данный момент может передать, не получая подтверждения. Каждый кадр формата I последовательно пронумерован «по модулю n», то есть может иметь номера от 0 до n—1, где «модуль» — есть модуль порядковых номеров, который определяется параметром n. Значение k не может никогда превысить n—1 для операции по модулю n (см. пункты 2.3.2.2.1 и 2.4.8.6 рекомендации МСЭ-Т X.25 [1]).

- Передатчик прекращает передачу при достижении числа k неподтвержденных APDU формата I.
- Приемник передает подтверждение по крайней мере после получения w APDU формата I*.

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767** APDU, точность до одного APDU.

Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU, точность до одного APDU (рекомендация: значение w не должно превышать двух третей значения k).

6 Выбор ASDU, определенных ГОСТ Р МЭК 870-5-101, и дополнительных ASDU

Действительны ASDU, определенные ГОСТ Р МЭК 870-5-101, которые приведены в таблицах 1—6, и дополнительные, приведенные в пункте 8 настоящего стандарта:

Таблица 1 — Информация о процессе в направлении контроля

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА :=UI8[1..8]<0..44>		
<0>	:= не определяется	
<1>	:= одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<3>	:= двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<5>	:= информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
<7>	:= строка из 32 битов	M_BO_NA_1
<9>	:= значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<11>	:= значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<13>	:= значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<15>	:= интегральные суммы	M_IT_NA_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
<22..29>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	
*<30>	:= одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
*<31>	:= двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1
*<32>	:= информация о положении отпаек 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

* Подтверждение ранее достижения значения k позволяет избежать прекращения передачи.

** $32767 = (2^{15}-1)$.

Окончание таблицы

*<36>	:= значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TF_1
*<37>	:= интегральная сумма с меткой времени CP56Время2a	M_IT_TB_1
*<38>	:= информация о работе релейной защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TD_1
*<39>	:= упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TE_1
*<40>	:= упакованная информация о срабатывании выходных цепей защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TF_1
<41>..<44>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	
* Эти типы определены в Изменении № 1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101.		

Таблица 2 — Информация о процессе в направлении управления

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА:= UI[1..8]<45..69>		
CON <45>	:= одноэлементная команда	C_SC_NA_1
CON <46>	:= двухэлементная команда	C_DC_NA_1
CON <47>	:= команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
CON <48>	:= команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
CON <49>	:= команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
CON <50>	:= команда уставки, короткое число с плавающей запятой	C_SE_NC_1
CON <51>	:= строка из 32 битов	C_BO_NA_1
<52>..<57>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	
ASDU с информацией о процессе в направлении управления с меткой времени:		
CON <58>	:= одноэлементная команда с меткой времени CP56Время2a	C_SC_TA_1
CON <59>	:= двухэлементная команда с меткой времени CP56Время2a	C_DC_TA_1
CON <60>	:= команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a	C_RC_TA_1
CON <61>	:= команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TA_1
CON <62>	:= команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TB_1
CON <63>	:= команда уставки, короткое число с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TC_1
CON <64>	:= строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	C_BO_TA_1
<65>..<69>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	

Информация о процессе в направлении управления может посылаться как с меткой времени, так и без нее, но при посылке на данную станцию не должна смешиваться.

Примечание — ASDU с меткой CON, передаваемые в направлении управления, подтверждаются прикладным уровнем и могут возвращаться в направлении контроля при различных причинах передачи. Эти отраженные ASDU используются для положительного/отрицательного квитирования (проверки).

Таблица 3 — Информация о системе в направлении контроля

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА := UI8[1..8]<70..99>		
<70>	:= конец инициализации	M_EI_NA_1
<71>..<99>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	

Таблица 4 — Информация о системе в направлении управления

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА := UI8[1..8]<100..109>		
CON <100>	:= команда опроса	C_IC_NA_1
CON <101>	:= команда опроса счетчика	C_CI_NA_1
CON <102>	:= команда считывания	C_RD_NA_1
CON <103>	:= команда синхронизации времени (опция, см. 7.6)	C_CS_NA_1
CON <105>	:= команда установки процесса в исходное состояние	C_RP_NA_1
CON <107>	:= команда тестирования с меткой времени CP56Время2a	C_TS_NA_1
<108>..<109>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	

Таблица 5 — Параметры в направлении управления

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА := UI8[1..8]<110..119>		
CON <110>	:= параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
CON <111>	:= параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
CON <112>	:= параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
CON <113>	:= параметр активации	P_AC_NA_1
<114>..<119>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	

Таблица 6 — Пересылка файлов

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА :=UI8[1..8]<120..127>		
<120>	:= файл готов	F_FR_NA_1
<121>	:= секция готова	F_SR_NA_1
<122>	:= вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
<123>	:= последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
<124>	:= подтверждение файла, подтверждение секции	F_AF_NA_1
<125>	:= сегмент	F_SG_NA_1
<126>	:= директория	F_DR_TA_1
<127>	:= резерв для дальнейших совместимых определений	

Примечание — ASDU с меткой CON, передаваемые в направлении управления, подтверждаются прикладным уровнем и могут возвращаться в направлении контроля при различных причинах передачи. Эти отраженные ASDU используются для положительного/отрицательного квитирования (проверки).

7 Сопоставление (установление соответствия) выбранных блоков пользовательских данных и функций с услугами TCP

В этом пункте определены функции, выбранные из ГОСТ Р МЭК 870-5-5 для использования в настоящем стандарте. Услуги прикладного уровня, определенные в настоящем стандарте, предназначены для соответствующих услуг транспортного уровня, определенных в RFC 793. Метки ASDU определены, как указано в ГОСТ Р МЭК 870-5-5.

Контролирующая станция эквивалентна клиенту, а контролируемая станция эквивалентна серверу.

7.1 Инициализация станции (см. пункты 6.1.5—6.1.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Прекращение соединения может быть инициировано или контролирующей, или контролируемой станцией.

Установление соединения проводится:

- контролирующей станцией — в случае, если партнером является контролируемая станция;
- фиксированным выбором (параметром) — в случае двух эквивалентных контролирующих станций или партнеров (см. рисунок 1).

На рисунке 17 показано, что установленное соединение может быть закрыто, если контролирующая станция подает на свой TCP вызов активного закрытия, за которым следует вызов пассивного закрытия к своему TCP от контролируемой станции. На рисунке также показано установление нового соединения путем подачи контролирующей станцией вызова активного открытия на свой TCP после того, как контролируемая станция предварительно выдаст вызов пассивного открытия на свой TCP. И наконец, на рисунке показано альтернативное активное закрытие соединения контролируемой станцией.

На рисунке 18 показано, что во время инициализации контролирующей станции соединение устанавливается с каждой контролируемой станцией по очереди. Начиная со станции 1, контролирующая станция выдает вызов активного открытия к своему TCP, в результате чего соединение устанавливается, если TCP станции 1 имеет статус ожидания запроса соединения (статус на рисунке не показан). Процедура затем повторяется для остальных контролируемых станций.

На рисунке 19 показаны многократные попытки контролирующей станции установить соединение с контролируемой станцией. Эти попытки удаются после того, как контролируемая станция выполнит местную инициализацию и выдаст вызов пассивного открытия на свой TCP, который при этом приобретает статус ожидания запроса соединения (статус на рисунке не показан).

На рисунке 20 показано установление соединения контролирующей станцией при помощи выдачи вызова активного открытия на свой TCP. Затем контролирующая станция посылает команду Reset_Process (установка процесса в исходное состояние) к присоединенной контролируемой станции, которая подтверждает это обратной посылкой Reset-Process и выдает вызов активного закрытия на свой TCP. Соединение закрывается после того, как контролирующая станция выдаст вызов пассивного закрытия на свой TCP. Затем контролирующая станция пытается присоединить контролируемую станцию, посылая циклически активное открытие на свой TCP. Когда контролируемая станция снова доступна после ее удаленной инициализации, она возвращает CLT=SYN, ACK. В результате устанавливается новое соединение, если контролирующая станция подтвердит CLT=SYN, ACK.

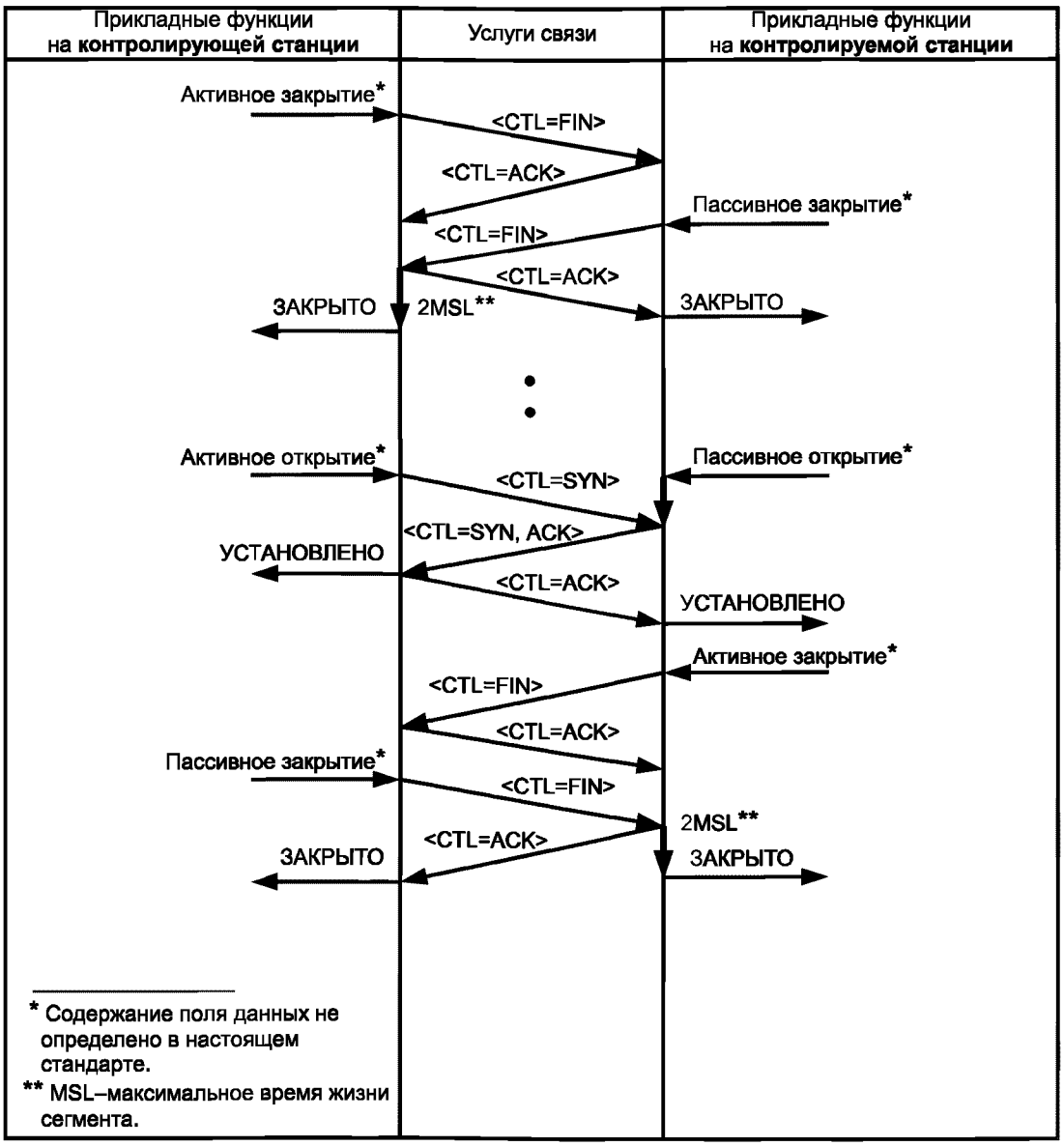


Рисунок 17 — Установление и закрытие соединения TCP

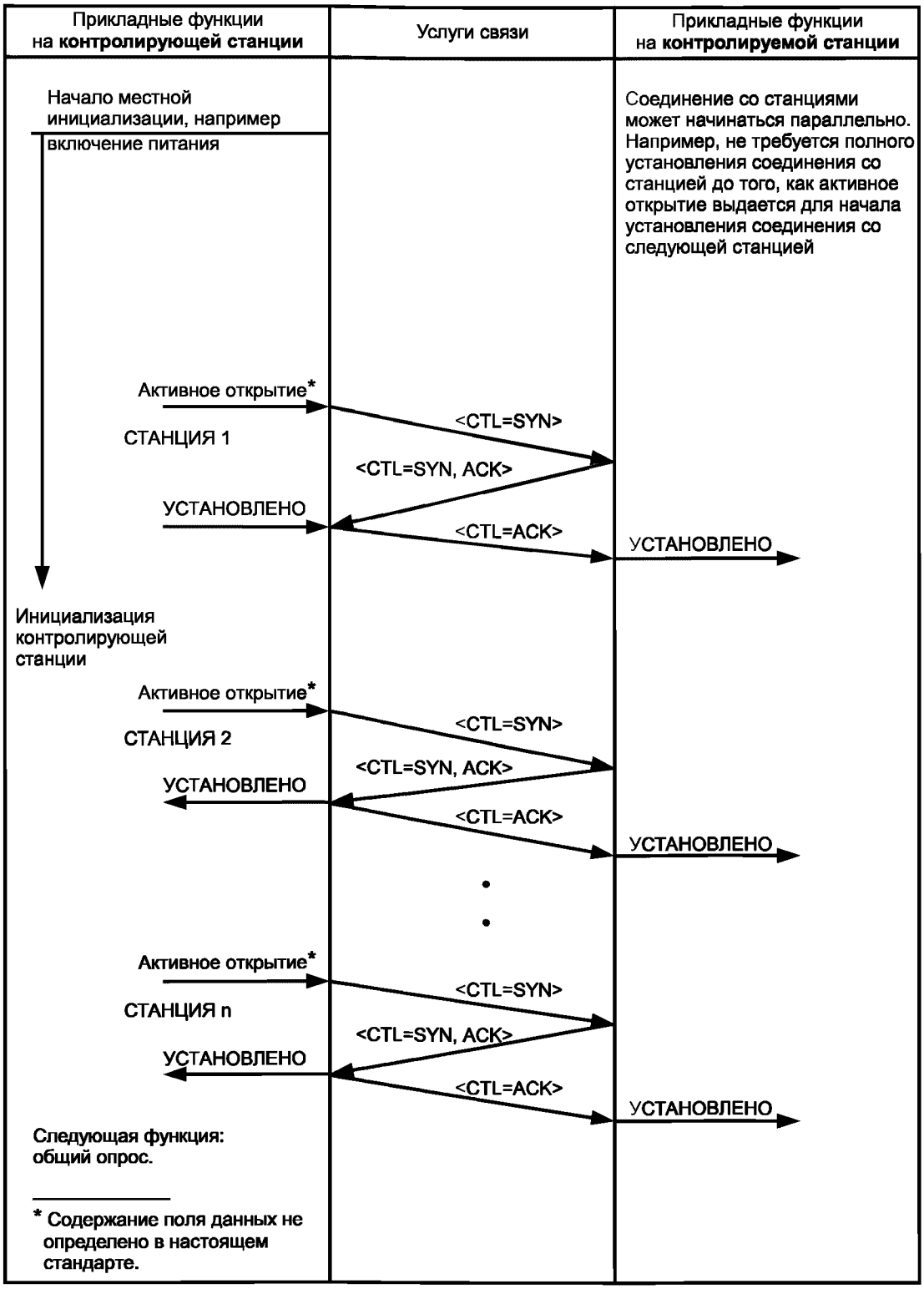


Рисунок 18 — Инициализация контролирующей станции

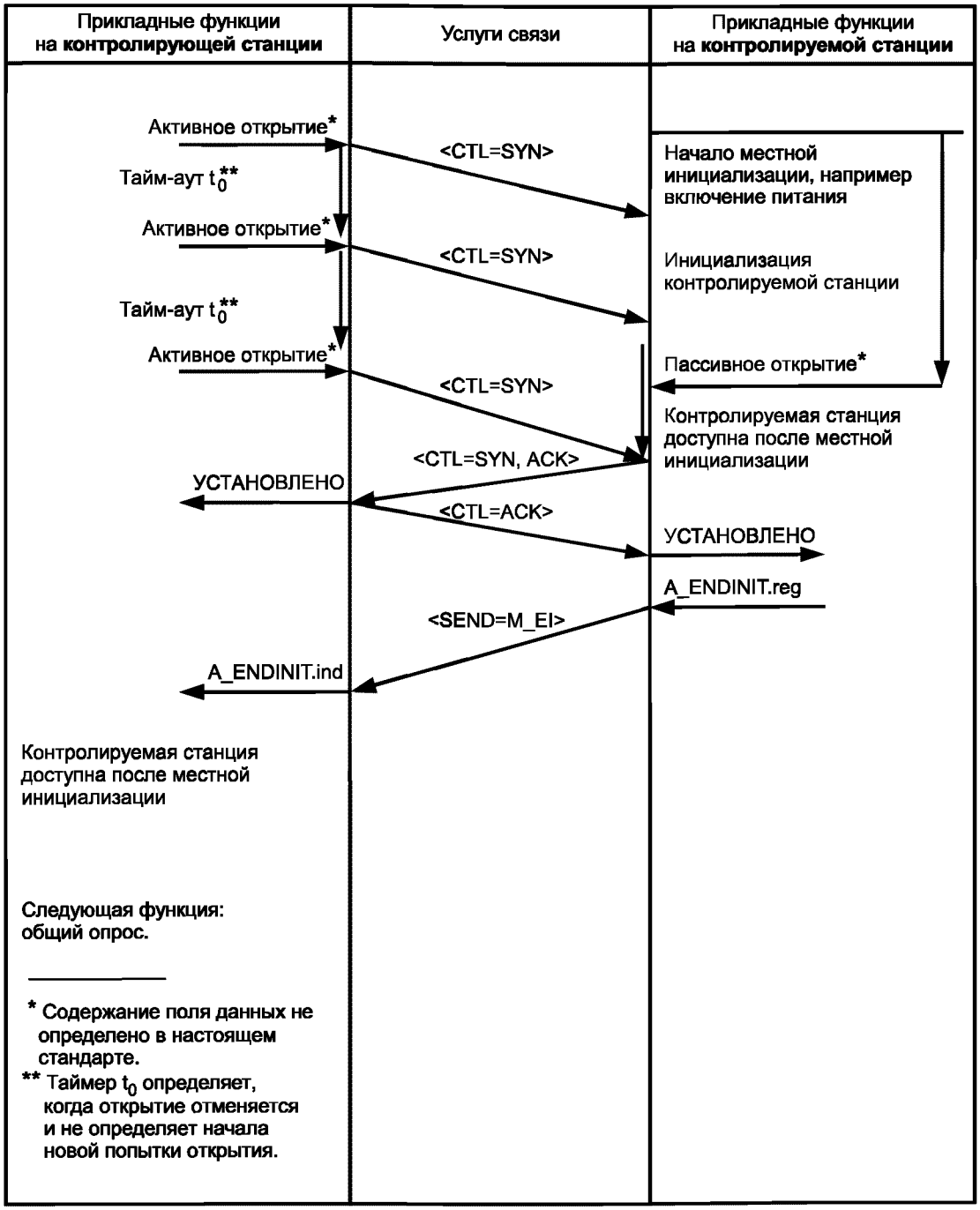


Рисунок 19 — Местная инициализация контролируемой станции

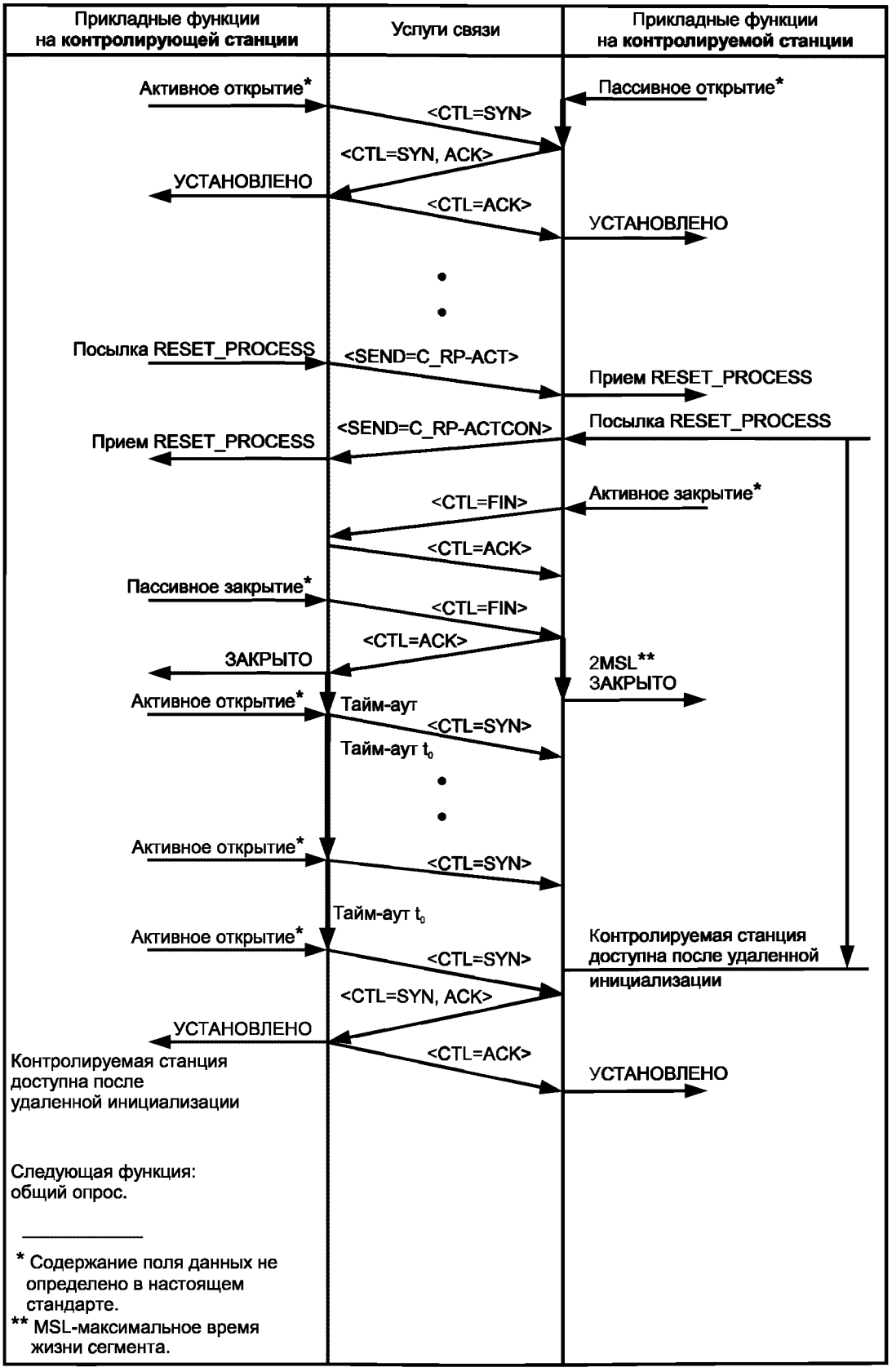


Рисунок 20 — Удаленная инициализация контролируемой станции

7.2 Сбор данных при помощи опроса (см. пункт 6.2 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Запрос пользовательских данных классов 1 и 2 обеспечивается функциями канального уровня (ГОСТ Р МЭК 870-5-2), что в настоящем стандарте не рассматривается. Однако данные могут быть считаны (запрошены), как показано в нижней части рисунка 10 ГОСТ Р МЭК 870-5-5, а отличие приведено в настоящем пункте. Допускается запрос данных в циклическом режиме, но это применять не рекомендуется. Такие циклические запросы нагружают сеть дополнительным трафиком передачи.

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_RD_DATA.req	посылка	C_RD
A_RD_DATA.ind	прием	C_RD
A_M_DATA.req	посылка	M
A_M_DATA.ind	прием	M

7.3 Циклическая передача данных (см. пункт 6.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_CYCLIC_DATA.req	посылка	M_CYCLIC
A_CYCLIC_DATA.ind	прием	M_CYCLIC

7.4 Сбор данных о событиях (см. пункт 6.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_EVENT.req	посылка	M_SPONT
A_EVENT.ind	прием	M_SPONT

7.5 Общий опрос (см. пункт 6.6 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_GENINCOM.req	посылка	C_IC ACT
A_GENINCOM.ind	прием	C_IC ACT
A_GENINACK.req	посылка	C_IC ACTCON
A_GENINACK.ind	прием	C_IC ACTCON
A_INTINF.req	посылка	M
A_INTINF.ind	прием	M
A_ENDINT.req	посылка	C_IC ACTTERM
A_ENDINT.ind	прием	C_IC ACTTERM

7.6 Синхронизация времени (см. пункт 6.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_CLOCKSYN.req	посылка	C_CS ACT
A_CLOCKSYN.ind	прием	C_CS ACT
A_TIMEMESS.req	посылка	C_CS ACTCON
A_TIMEMESS.ind	прием	C_CS ACTCON

Процедура синхронизации времени, определенная ГОСТ Р МЭК 870-5-5, не может быть использована в настоящем стандарте, так как канальный уровень, соответствующий ГОСТ Р МЭК 870-5-2, который обеспечивает точное время посылки команды времени, больше недоступен.

Однако синхронизация времени может быть использована в таких конфигурациях, где максимальная задержка сети менее требуемой точности часов на принимающей станции. Например, если провайдер сети гарантирует, что задержка в сети будет менее 400 мс (типичное значение X.25 для WAN) и требуемая точность на контролируемой станции равна 1 с, то пригодна процедура синхронизации времени. Использование этой процедуры исключает необходимость установки приемников

синхронизации времени или подобной аппаратуры, возможно, на нескольких сотнях или тысячах контролируемых станций.

Процедура является копией процедуры, описанной в пункте 6.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-5, за исключением требований «первый бит» и «коррекция времени» и опций канального уровня (ПОСЫЛКА/НЕТ ОТВЕТА или ПОСЫЛКА/ПОДТВЕРЖДЕНИЕ).

Время на контролируемой станции должно быть синхронизировано с временем на контролирующей станции для обеспечения правильного хронологического набора событий или объектов информации с метками времени и отслеживания, передаются ли они на контролирующую станцию или регистрируются на месте. Время сначала синхронизируется контролирующей станцией после инициализации системы, а затем периодически ресинхронизируется, по договоренности, передачей PDU C_CS_ACT.

PDU C_CS_ACT содержит полное текущее время (дату и время) с требуемым разрешением по времени в момент, когда прикладной уровень генерирует сообщение. После исполнения внутренней синхронизации времени контролируемая станция выдает PDU C_CS_ACTCON, содержащее местное время до того, как произошла синхронизация. Это сообщение передается после всех запомненных PDU с меткой времени, которые могли ожидать передачи. События с меткой времени, появившиеся после внутренней синхронизации времени, передаются после PDU C_CS_ACTCON.

Контролируемые станции ожидают получения сообщений о синхронизации времени в течение согласованных промежутков времени. Если команда синхронизации не поступит за этот промежуток времени, контролируемая станция снабжает все объекты информации с метками времени указанием, что метка времени может быть неправильной. Такой указатель устанавливается также после инициализации станции (горячий или холодный запуск) на контролируемой станции до получения правильного PDU C_CS_ACT. События с меткой времени, появившиеся после получения правильного PDU C_CS_ACT, передаются без такого указателя.

7.6.1 Описание последовательной процедуры (см. рисунок 15 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Процесс пользователя на контролирующей станции посылает услугам связи команду синхронизации времени в виде примитива CLOCKSYN.req с временем, известным процессу пользователя, и с требуемой точностью. Услуги связи передают этот запрос как PDU C_CS_ACT и отдают его как примитив A_CLOCKSYN.ind процессу пользователя на контролируемой станции.

После выполнения операции синхронизации времени процесс пользователя на контролируемой станции создает сообщение о времени, передаваемое как PDU C_CS_ACTCON, инициируемое примитивом A_TIMEMESS.req. Это сообщение содержит время, известное процессу пользователя на контролируемой станции до приема A_CLOCKSYN.ind. Указанный PDU передается процессу пользователя на контролирующей станции как примитив A_TIMEMESS.ind.

7.7 Передача команд (см. пункт 6.8 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_SELECT.req	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACT
A_SELECT.ind	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACT
A_SELECT.res	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTCON
A_SELECT.con	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTCON
A_BREAK.req	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO DEACT
A_BREAK.ind	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO DEACT
A_BREAK.res	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO DEACTCON
A_BREAK.con	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO DEACTCON
A_EXCO.req	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACT
A_EXCO.ind	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACT
A_EXCO.res	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTCON
A_EXCO.con	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTCON
A_RETURN_INF.req	посылка	M_SP,M_DP,M_ST
A_RETURN_INF.ind	прием	M_SP,M_DP,M_ST
A_COTERM.req	посылка	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTTERM
A_COTERM.ind	прием	C_SC,C_DC,C_SE,C_RC,C_BO ACTTERM

7.8 Передача интегральных сумм (телесчет) (см. пункт 6.9 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_MEMCNT.req	посылка	C_CI ACT
A_MEMCNT.ind	прием	C_CI ACT
A_MEMCNT.res	посылка	C_CI ACTCON
A_MEMCNT.con	прием	C_CI ACTCON
A_MEMINCR.req	посылка	C_CI ACT
A_MEMINCR.ind	прием	C_CI ACT
A_MEMINCR.res	посылка	C_CI ACTCON
A_MEMINCR.con	прием	C_CI ACTCON
A_REQINTO.req	посылка	C_CI ACT
A_REQINTO.ind	прием	C_CI ACT
A_REQINTO.res	посылка	C_CI ACTCON
A_REQINTO.con	прием	C_CI ACTCON
A_INTO_INF.req	посылка	M_IT
A_INTO_INF.ind	прием	M_IT
A_IBREAK.req	посылка	C_CI DEACT
A_IBREAK.ind	прием	C_CI DEACT
A_IBREAK.res	посылка	C_CI DEACTCON
A_IBREAK.con	прием	C_CI DEACTCON
A_ITERM.req	посылка	C_CI ACTTERM
A_ITERM.ind	прием	C_CI ACTTERM

7.9 Загрузка параметра (см. пункт 6.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_PARAM.req	посылка	P_ME ACT
A_PARAM.ind	прием	P_ME ACT
A_PARAM.res	посылка	P_ME ACTCON
A_PARAM.con	прием	P_ME ACTCON
A_PACTIV.req	посылка	P_AC ACT
A_PACTIV.ind	прием	P_AC ACT
A_PACTIV.res	посылка	P_AC ACTCON
A_PACTIV.con	прием	P_AC ACTCON
A_LCPACH.req	посылка	P_ME SPONT
A_LCPACH.ind	прием	P_ME SPONT

7.10 Тестовая процедура (см. пункт 6.11 ГОСТ Р МЭК 870-5-5)

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_TEST.req	посылка	C_TS ACT
A_TEST.ind	прием	C_TS ACT
A_TEST.res	посылка	C_TS ACTCON
A_TEST.con	прием	C_TS ACTCON

7.11 Пересылка файлов (см. пункт 6.12 ГОСТ Р МЭК 870-5-5). **Направление управления и контроля**

Пользовательские услуги ГОСТ Р МЭК 870-5-5	Услуги TCP RFC 793	**Метка ASDU ГОСТ Р МЭК 870-5-5**
A_CALL_DIRECTORY.req	посылка	F_SC
A_CALL_DIRECTORY.ind	прием	F_SC
A_CALL_DIRECTORY.res	посылка	F_DR
A_CALL_DIRECTORY.con	прием	F_DR
A_SELECT_FILE.req	посылка	F_SC
A_SELECT_FILE.ind	прием	F_SC
A_FILE_READY.req	посылка	F_FR
A_FILE_READY.ind	прием	F_FR
A_CALL_FILE.req	посылка	F_SC
A_CALL_FILE.ind	прием	F_SC
A_SECTION1_READY.req	посылка	F_SR
A_SECTION1_READY.ind	прием	F_SR
A_CALL_SECTION1.req	посылка	F_SC
A_CALL_SECTION1.ind	прием	F_SC
A_SEGMENT1.req	посылка	F_SG
A_SEGMENT1.ind	прием	F_SG
A_SEGMENTn.req	посылка	F_SG
A_SEGMENTn.ind	прием	F_SG
A_LAST_SEGMENT.req	посылка	F_LS
A_LAST_SEGMENT.ind	прием	F_LS
A_ACK_SECTION1.req	посылка	F_AF
A_ACK_SECTION1.ind	прием	F_AF
A_SECTIONm_READY.req	посылка	F_SR
A_SECTIONm_READY.ind	прием	F_SR
A_CALL_SECTIONm.req	посылка	F_SC
A_CALL_SECTIONm.ind	прием	F_SC
A_ACK_SECTIONm.req	посылка	F_AF
A_ACK_SECTIONm.ind	прием	F_AF
A_LAST_SECTION.req	посылка	F_LS
A_LAST_SECTION.ind	прием	F_LS
A_ACK_FILE.req	посылка	F_AF
A_ACK_FILE.ind	прием	F_AF
A_DIRECTORY.req	посылка	F_DR
A_DIRECTORY.ind	прием	F_DR

8 ASDU с меткой времени для информации о процессе в направлении управления

Настоящий пункт определяет дополнительные ASDU в направлении управления, расширенные меткой времени CP56Время2a. Это время включает дату и время от миллисекунд до лет, что определено в ГОСТ Р МЭК 870-5-101. Посылка ASDU с меткой времени рекомендуется, если используемые сети могут вызвать нежелательные задержки. Контролируемая станция, получая команду или уставку, которые имеют большую, чем допустимо, задержку (параметр, специфичный для системы), может в этом случае выполнить соответствующие действия. Метка времени содержит время, когда команда инициирована на контролирующей станции.

8.1 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 58: C_SC_TA_1

Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 0 1 0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
S/E | QU | 0 | SCS	SCO – Однопозиционная команда, определенная в 7.2.6.15 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 21 — ASDU: C_SC_TA_1 Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a

C_SC_TA_1:= CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, SCO, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 58: = C_SC_TA_1
ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10>:= завершение активации
<44>:= неизвестен идентификатор типа
<45>:= неизвестна причина передачи
<46>:= неизвестен общий адрес ASDU
<47>:= неизвестен адрес объекта информации

8.2 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 59: C_DC_TA_1

Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 0 1 1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
S/E | QU | DCS	DCO – Двухпозиционная команда, определенная в 7.2.6.16 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 22 — ASDU: C_DC_TA_1 Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a

C_DC_TA_1:= CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, DCO, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 59 := C_DC_TA_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10> := завершение активации
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

8.3 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 60: C_RC_TA_1

Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 1 0 0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
S/E QU RCS	RCO – Команда пошагового регулирования, определенная в 7.2.6.17 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 23 — ASDU: C_RC_TA_1 Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a

C_RC_TA_1:= CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, RCO, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 60 := C_RC_TA_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10> := завершение активации
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

8.4 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 61: C_SE_TA_1

Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, нормализованное значение.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 1 0 1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
Значение величины	NVA – Нормализованное значение, определенное в 7.2.6.6 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
S Значение величины		
S/E QL	QOS – Описатель команды уставки, определенный в 7.2.6.39 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 24 — ASDU: C_SE_TA_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, нормализованное значение

C_SE_TA_1 := CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, NVA, QOS, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 61 := C_SE_TA_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10> := завершение активации (опт)
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

8.5 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 62: C_SE_TB_1

Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, масштабированное значение.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 1 1 0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
Значение величины	SVA – Масштабированное значение, определенное в 7.2.6.7 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
S Значение величины		
S/E QL	QOS – Описатель команды уставки, определенный в 7.2.6.39 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 25 — ASDU: C_SE_TB_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, масштабированное значение

C_SE_TB_1 := CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, SVA, QOS, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 62 := C_SE_TB_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10> := завершение активации (опт)
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

8.6 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 63: C_SE_TC_1

Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, короткий формат с плавающей запятой. Одиночный объект информации (SQ=0)

0 0 1 1 1 1 1 1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
Мантисса	IEEE STD 754 – Короткий формат с плавающей запятой, определенный в 7.2.6.8 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
Мантисса		
E Мантисса		
S Порядок		
S/E QL	QOS – Описатель команды уставки, определенный в 7.2.6.39 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 26 — ASDU: C_SE_TC_1 Команда уставки с меткой времени CP56Время2a, корокий формат с плавающей запятой

C_SE_TC_1 := CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, IEEE STD 754, QOS, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 63 := C_SE_TC_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6>:= активация
<8>:= деактивация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10> := завершение активации (опт)
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

8.7 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 64: C_BO_TA_1

Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 1 0 0 0 0 0 0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
Строка битов	BSI – Информация о состоянии в двоичном коде, 32 бита, определенная в 7.2.6.13 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	
Строка битов		
Строка битов		
Строка битов		
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 27 — ASDU: C_BO_TA_1 Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a

C_BO_TA_1 := CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, BSI, CP56Время2a}

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 64 := C_BO_TA_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6>:= активация
<8> := деактивация
в направлении контроля:
<7>:= подтверждение активации
<9> := подтверждение деактивации
<10>:= завершение активации (опт)
<44>:= неизвестен идентификатор типа
<45>:= неизвестна причина передачи
<46>:= неизвестен общий адрес ASDU
<47>:= неизвестен адрес объекта информации

8.8 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 107: C_TS_TA_1

Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a.
Одиночный объект информации (SQ=0)

0 1 1 0 1 0 1 1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.1 ГОСТ Р МЭК 870-5-101
0 | 0 0 0 0 0 0 0 1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	АДРЕС ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ
TSC	TSC – Счетчик тестовой последовательности, 16 битов	
CP56Время2a Определено в 7.2.6.18 ГОСТ Р МЭК 870-5-101	Семь байтов времени в двоичном коде. (Дата и время от мс до лет)	

Рисунок 28 — ASDU: C_TS_TA_1 Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a

C_TS_TA_1 :=CP{Идентификатор блока данных, адрес объекта информации, TSC, CP56Время2a}

TSC :=UI16[1..16]<0..65535>

TSC— это двоичный счетчик, который задает номер тестовой команды. После установки в первоначальное значение счетчик запускается с начальным значением 0.

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, используемые
с ИДЕНТИФИКАТОРОМ ТИПА 107 := C_TS_TA_1

ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ
в направлении управления:
<6> := активация
в направлении контроля:
<7> := подтверждение активации
<44> := неизвестен идентификатор типа
<45> := неизвестна причина передачи
<46> := неизвестен общий адрес ASDU
<47> := неизвестен адрес объекта информации

9 Возможность взаимодействия (совместимость)

В настоящем стандарте приведены наборы параметров и вариантов, из которых могут быть выбраны поднаборы для реализации конкретной системы телемеханики. Значения некоторых параметров, таких как выбор «структурированных» или «неструктурированных» полей АДРЕСОВ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИИ ASDU, представляют собой взаимоисключающие альтернативы. Это означает, что только одно значение выбранных параметров допускается для каждой системы. Другие параметры, такие как перечисленные ниже в виде набора различной информации о процессе в направлении управления и контроля, позволяют определить полный набор или поднаборы, подходящие для данного использования. Настоящий пункт обобщает параметры, приведенные в ранее описанных пунктах, с целью оказания помощи в их правильном выборе для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными изготовителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласились с выбранными параметрами.

Формуляр согласования определен в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101 и расширен параметрами, используемыми в настоящем стандарте. Текстовые описания параметров, не примененных в настоящем стандарте, зачеркиваются, а соответствующие прямоугольники обозначаются черным цветом.

Примечание — Кроме того, полная спецификация системы может потребовать индивидуального выбора отдельных параметров для некоторых частей системы, например индивидуальный выбор коэффициента масштабирования для индивидуально адресуемых значений измеряемых величин.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

☐ Функция или ASDU не используется.

☒ Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).

R Функция или ASDU используется в обратном режиме.

B Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

9.1 Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком «X»)

☐ Определение системы.

☐ Определение контролирующей станции (Ведущий—Мастер).

☐ Определение контролируемой станции (Ведомый—Слэйв).

9.2 Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком «X»).

■ ~~Точка-точка~~	■ ~~Магистральная~~
■ ~~Радиальная точка-точка~~	■ ~~Многоточечная радиальная~~

9.3 Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком «X»)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5] стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5], рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7]	
■ ~~100 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~2400 бит/с~~	■ ~~56000 бит/с~~
■ ~~200 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~4800 бит/с~~	■ ~~64000 бит/с~~
■ ~~300 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	■ ~~9600 бит/с~~	
■ ~~600 бит/с~~		■ ~~19200 бит/с~~	
■ ~~1200 бит/с~~		■ ~~38400 бит/с~~	

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5] стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24[3], V.28[5], рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24[6], X.27[7]	
~~100 бит/с~~	~~2400 бит/с~~	~~2400 бит/с~~	~~56000 бит/с~~
~~200 бит/с~~	~~4800 бит/с~~	~~4800 бит/с~~	~~64000 бит/с~~
~~300 бит/с~~	~~9600 бит/с~~	~~9600 бит/с~~	
~~600 бит/с~~		~~19200 бит/с~~	
~~1200 бит/с~~		~~38400 бит/с~~	

9.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.) Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указывают Type ID (или Идентификаторы типа) и COT (Причины передачи) всех сообщений, приписанных классу 2.

~~В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.~~

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
~~Балансная передача~~	~~Отсутствует (только при балансной передаче)~~
~~Небалансная передача~~	~~Один байт~~
	~~Два байта~~
Длина кадра	~~Структурированное~~
~~Максимальная длина L (число байтов)~~	~~Неструктурированное~~

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

~~Примечание — При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.~~

9.5 Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

■ ~~Один байт~~ ☒ Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

■ ~~Один байт~~ ☐ Структурированный

■ ~~Два байта~~ ☐ Неструктурированный

☒ Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

■ ~~Один байт~~ ☒ Два байта (с адресом источника).
Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Длина APDU

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

☐ Максимальная длина APDU для системы.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐	<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 отпаек	M_ST_NA_1
■	~~<6>~~	~~:= Информация о положении отпаек 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 выходных цепей устройства защиты с меткой времени~~	~~M_EP_TC_1~~
☐	<20> := Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_SP_NA_1
☐	<21> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
☐	<30> := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
☐	<31> := Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1
☐	<32> := Информация о положении отпаек 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 CP56Время2a	M_EP_TE_1
☐	<40> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2a	M_EP_TF_1

Используются ASDU либо из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19, либо из наборов от <30> до <40>.

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐	<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
☐	<58>	:= Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_SC_TA_1
☐	<59>	:= Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2a	C_DC_TA_1
☐	<60>	:= Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2a	C_RC_TA_1
☐	<61>	:= Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TA_1
☐	<62>	:= Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TB_1
☐	<63>	:= Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a	C_SE_TC_1
☐	<64>	:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2a	C_BO_TA_1

Используются ASDU либо из наборов от <45> до <51>, либо из наборов от <58> до <64>.

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X).

☐	<70>	:= Окончание инициализации	M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐	<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 времени (опция, см. 7.6)	C_CS_NA_1
■	~~<104>~~	~~:= Тестовая команда~~	~~C_TS_NA_1~~
☐	<105>	:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
■	~~<106>~~	~~:= Команда задержки опроса~~	~~C_CD_NA_1~~
☐	<107>	:= Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R— если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐	<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>	:= Активации параметра	P_AC_NA_1

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐	<120> := Файл готов	F_FR_NA_1
☐	<121> := Секция готова	F_SR_NA_1
☐	<122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
☐	<123> := Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
☐	<124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
☐	<125> := Сегмент	F_SG_NA_1
☐	<126> := Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)}	F_DR_NA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции).

ИДЕНТИФИКАТОР типа		Причина передачи																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1																			
~~<2>~~	~~M_SP_TA_1~~																			
<3>	M_DP_NA_1																			
~~<4>~~	~~M_DP_TA_1~~																			
<5>	M_ST_NA_1																			
~~<6>~~	~~M_ST_TA_1~~																			
<7>	M_BO_NA_1																			
~~<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																			
~~<14>~~	~~M_ME_TC_1~~																			
<15>	M_IT_NA_1																			
~~<16>~~	~~M_IT_TA_1~~																			
~~<17>~~	~~M_EP_TA_1~~																			
~~<18>~~	~~M_IT_TA_1~~																			
~~<19>~~	~~M_EP_TC_1~~																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1																			
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			

ИДЕНТИФИКАТОР типа		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<45>	C_SC_NA_1																			
<46>	C_DC_NA_1																			
<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																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1																			
<100>	C_IC_NA_1																			
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1																			
<104>	~~C_TS_NA_1~~																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	~~C_CD_NA_1~~																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<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																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_CG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*																			

* Пустая или проставляют только X.

Серые прямоугольники: опция не требуется.
Черный прямоугольник: опция, не разрешенная в настоящем стандарте.
Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.
Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:
X — используется только в стандартном направлении;
R — используется только в обратном направлении;
B — используется в обоих направлениях.

9.6 Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X).

☐ Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа — Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени — выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа, 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 и M_PS_NA_1

☐ Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 и M_DP_TB_1

☐ Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 и M_ST_TB_1

☐ Строка из 32 битов M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 и M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта)

☐ Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 и M_ME_TD_1

☐ Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 и M_ME_TE_1

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

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ 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 объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Синхронизация времени опционально, см. 7.6

Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ 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 КП)

☐ Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

☐ Постоянный выход

☐ Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления

☐ Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей

☐ Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика

☐ Режим C: 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

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Пороговое значение величины

☐ Коэффициент сглаживания

☐ Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

☐ Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется).

Пересылка файлов в направлении контроля

☐ Прозрачный файл

☐ Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты

☐ Передача последовательности событий

☐ Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

☐ Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

☐ Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, и знаком B — если используется в обоих направлениях).

■ ~~Получение задержки передачи~~

Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
t_0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	
t_1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	
t_2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2<t_1$	
t_3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен: от 1 до 255 с с точностью до 1 с.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767 = (2^{15} — 1) APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Во всех случаях

Набор документов RFC 2200

Набор документов RFC 2200 — это официальный Стандарт, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в Интернете, как определено Советом по Архитектуре Интернет (IAB). Предлагается широкий спектр существующих стандартов, используемых в Интернете. Соответствующие документы из RFC 2200, определенные в настоящем стандарте, выбираются пользователем настоящего стандарта для конкретных проектов.

☐ Ethernet 802.3

☐ Последовательный интерфейс X.21 [2]

☐ Другие выборки из RFC 2200

Список действующих документов из RFC 2200

1. . . . . .
2. . . . . .
3. . . . . .
4. . . . . .
5. . . . . .
6. . . . . .

7 и т. д.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография*

[1] Рекомендация МСЭ-Т X.25 (1993) Стык между ООД и АКД для оконечных установок, работающих в пакетном режиме и подключенных к сети данных общего пользования с помощью выделенного канала

[2] Рекомендация МСЭ-Т X.21 (1989) Стык между ООД и АКД для синхронной работы по сетям данных общего пользования

[3] Рекомендация МСЭ-Т V.24 (1993) Перечень определений линий стыка между оконечным оборудованием данных (ООД) (DTE) и аппаратурой окончания канала данных (АКД) (DCE)

[4] Рекомендация МСЭ-Т V.26 (1989) Перечень определений цепей стыка между ООД и АКД в сетях данных общего пользования

[5] Рекомендация МСЭ-Т V.28 (1993) Электрические характеристики несимметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током

[6] Рекомендация МСЭ-Т X.24 (1989) Перечень определений цепей стыка между ООД и АКД в сетях данных общего пользования

[7] Рекомендация МСЭ-Т X.27 (1988) Электрические характеристики симметричных цепей стыка, работающих двухполюсным током, используемых в аппаратуре на интегральных схемах в области передачи данных

*Оригиналы рекомендаций МСЭ-Т — во ВНИИКИ Госстандарта России.

УДК 621.398:006.354 ОКС 33.200 П77 ОКП 42 3200

Ключевые слова: устройства телемеханики, системы телемеханики, протоколы передачи, доступ к сети, профили стандартные, профили транспортные, код двоичный, процессы распределенные, аппаратура совместимая, уровень прикладной, уровень транспортный

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 08.04.2004. Подписано в печать 18.05.2004. Усл.печ.л. 5,58. Уч.-изд.л. 5,00.
Тираж 240 экз. С 2388. Зак. 525.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http: //gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru