ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60870-5-103— 2005

Устройства и системы телемеханики

Часть 5

ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ

Раздел 103
Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты

IEC 60870-5-103:1997
Telecontrol eguipment and systems —
Part 5: Transmission protocol —
Section 103: Companion standard for the informative interface of protection equipment
(IDT)

Издание официальное

БЗ 11—2005/243

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184—ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте:

1 ПОДГОТОВЛЕН ОАО «Научно-исследовательский институт электроэнергетики» (ВНИИЭ) на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2005 г. № 426-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60870-5-103:1997 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 103. Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты» (IEC 60870-5-103:1997 «Telecontrol equipment and systems—Part 5: Transmission protocols—Section 103: Companion standard for the informative interface of protection equipment»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении В

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Основные правила . . . 4
4.1 Структура протокола . . . 4
4.2 Физический уровень . . . 5
4.3 Канальный уровень . . . 5
4.4 Прикладной уровень . . . 6
4.5 Процесс пользователя . . . 6
4.6 Совместимость с обобщающими стандартами МЭК 60870-5 . . . 6
5 Физический уровень . . . 6
5.1 Передача по оптоволоконным линиям . . . 6
5.2 Интерфейс EIA RS—485 . . . 7
6 Канальный уровень . . . 7
6.1 Выдержки из МЭК 60870-5-1 (форматы передаваемых кадров) . . . 7
6.2 Выдержки из МЭК 60870-5-2 (процедуры в каналах передачи) . . . 7
6.3 Дополнительные определения к МЭК 60870-5-2 . . . 7
7 Прикладной уровень . . . 8
7.1 Выдержки из МЭК 60870-5-3 (общая структура данных пользователя) . . . 8
7.2 Выдержки из МЭК 60870-5-4 (Определение и кодирование элементов пользовательской информации) . . . 9
7.3 Определение и представление ASDU . . . 23
7.4 Прикладные функции . . . 32
8 Возможность взаимодействия (совместимость) . . . 58
8.1 Физический уровень . . . 58
8.2 Канальный уровень . . . 58
8.3 Прикладной уровень . . . 58
Приложение А (справочное) Групповые функции — примеры построения директории . . . 63
Приложение Б (справочное) Групповые функции — примеры ASDU . . . 67
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам . . . 82

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Устройства и системы телемеханики

Часть 5

ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ

Раздел 103.
Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты

Telecontrol equipment and systems. Part 5. Transmission protocols. Section 103.
Companion standard for the informative interface of protection equipment

Дата введения—2006—09—01

1 Область применения

Настоящий обобщающий стандарт распространяется на аппаратуру релейной защиты с последовательной передачей данных двоичными кодами для обмена информацией с системами управления. Настоящий стандарт определяет взаимодействие между аппаратурой релейной защиты и устройствами системы управления на подстанции. Настоящий стандарт использует серию стандартов МЭК 870-5.

Настоящий стандарт устанавливает определения информационного интерфейса для аппаратуры релейной защиты. Для устройств, совмещающих функции релейной защиты и функции управления в одном устройстве и использующих общий порт связи, требования настоящего стандарта допускается не применять.

В настоящем стандарте предусмотрены два метода информационного обмена: первый основывается на явно определенных ASDU и прикладных процедурах для передачи «стандартизованных» сообщений, второй — использует групповые (GENERIC) услуги для передачи почти всей возможной информации. «Стандартизованные» сообщения не охватывают всех возможных функций релейной защиты, но устройство релейной защиты может поддерживать только часть сообщений, определенных в настоящем стандарте. Для обеспечения возможности взаимодействия для конкретных применений эта часть сообщений определена в разделе 8.

Использование заранее определенных сообщений и прикладных процедур обязательно, если они применимы. В других случаях должны использоваться групповые услуги. Частные диапазоны, определяемые в настоящем стандарте, сохраняются для совместимости, однако их использование для будущих применений не рекомендуется.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

МЭК 60050-371:1984 Международный электротехнический словарь — Глава 371: Телемеханика

МЭК 60794-1:1996 Оптоволоконные кабели — Часть 1: Общая спецификация

МЭК 60794-2:1998 Оптоволоконные кабели — Часть 2: Спецификация продукции

МЭК 60870-5-1:1990 Устройства и системы телемеханики — Часть 5: Протоколы передачи — Раздел 1. Форматы передаваемых кадров

МЭК 60870-5-2:1992 Устройства и системы телемеханики — Часть 5: Протоколы передачи — Раздел 2. Процедуры в каналах передачи

МЭК 60870-5-3:1992 Устройства и системы телемеханики — Часть 5: Протоколы передачи — Раздел 3. Общая структура данных пользователя

МЭК 60870-5-4:1993 Устройства и системы телемеханики — Часть 5: Протоколы передачи — Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации

МЭК 60870-5-5:1995 Устройства и системы телемеханики — Часть 5: Протоколы передачи — Раздел 5. Основные прикладные функции

Издание официальное

2—1061

МЭК 60874-2:1993 Соединители для оптических волокон и кабелей — Часть 2: Спецификация раздела для оптоволоконных разъемов — Тип F-SMA

МЭК 60874-10:1993 Соединители для оптических волокон и кабелей — Часть 10. Спецификация раздела. Оптоволоконный разъем типа BFOC/2,5

ИСО/МЭК 7498-1:1994 Информационные технологии. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Базовая модель

EIA RS — 485:1993 Стандарт на электрические характеристики генераторов и приемников для использования в балансных цифровых многоточечных системах

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **обобщающий стандарт** (companion standard): Обобщающий стандарт добавляет семантику к определениям базового стандарта или функционального профиля. Это может выражаться в определении конкретного использования информационных объектов или в определении дополнительных информационных объектов, сервисных процедур и параметров базовых стандартов.

Примечание — Обобщающий стандарт не изменяет стандартов, на которые ссылается, но проясняет взаимоотношения при их совместном использовании в определенной области.

3.2 **архитектура повышенной производительности** (EPA) — enhanced performance architecture): Эталонная модель протокола, предусматривающая в отличие от полной семиуровневой архитектуры в соответствии с базовой эталонной моделью ИСО/МЭК 7498-1 трехуровневую архитектуру с целью получения более быстрого времени реакции для критической информации, но с ограниченными услугами.

3.3 **направление управления** (control direction): Направление передачи от системы управления к устройству защиты.

3.4 **направление контроля** (monitor direction): Направление передачи от устройства защиты к системе управления.

3.5 **система управления** (control system): Применяется как мастер для канала связи, т.е. первичная станция в соответствии с МЭК 60870-5-2.

3.6 **информационный интерфейс** (informative interface): Интерфейс устройства защиты, используемый для обмена данными с системой управления и не оказывающий влияния на функции защиты.

3.7 **метка** (tag): Двоичный сигнал, регистрируемый и передаваемый в составе передачи данных о нарушениях.

3.8 **совместимый диапазон** (compatible range): Стандартный диапазон, который должен использоваться всеми производителями.

3.9 **частный диапазон** (private range): Диапазон, который может использоваться производителями для своих частных применений.

3.10 **Сокращения и обозначения**

ΔI_L — дифференциальная защита линии;

ΔI_T — дифференциальная защита трансформатора;

ACC — текущий канал (Actual channel);

ASC — ASCII символ;

ASDU — блок данных прикладного уровня (Application Service Data Unit);

APCI — управляющая информация протокола прикладного уровня (Application Protocol Control Information);

BFOC/2,5 — оптоволоконный коаксиальный разъем;

BS — строка битов (Bitstring);

COL — уровень совместимости (Compatibility level);

COM — команда;

CONT — продолжение;

COT — причина передачи (Cause of transmission);

COUNT — однобитный счетчик ASDU;

CP — составной (Compound);

CU — устройство связи (Communication unit);

DCE — аппаратура окончания канала данных АКД (Data circuit-terminating equipment);

DCO — двухпозиционная команда;
DFC — управление потоком данных;
DPI — двухэлементная информация;
DTE — оконечное оборудование данных ООД;
EIA — ассоциация электронной промышленности;
EPA — архитектура повышенной производительности;
ER — ошибка;
f — частота;
F — число с фиксированной запятой;
FAN — номер нарушения;
F-Code — функциональный код;
FCB — бит счета кадров;
FCV — правильность бита счета кадров;
F-SMA — тип оптоволоконного разъема;
FT — формат передачи кадра;
FUN — тип функции;
GDD — описание групповых данных;
GEN — тип функции ГРУППОВОЙ;
GGI — общий опрос групповых данных;
GI — общий опрос;
GID — групповые данные;
GIN — номер групповой идентификации;
GLB — тип функции ГЛОБАЛЬНЫЙ;
GRC — групповой ответный код;
I — целое число;
I>> — максимальная токовая защита;
IEC — Международная электротехническая комиссия;
IEV — Международный электротехнический словарь;
INF — номер информации;
INT — интервал между элементами информации;
ISO — Международная организация по стандартизации;
IV — недостоверное значение (Invalid);
KOD — вид описания;
$L_{1,2\,3}$ — фазы A, B, C;
LED — светодиод;
LPCI — управляющая информация протокола канального уровня;
LPDU — блок данных протокола канального уровня;
MEA — измеряемая величина с описателем качества;
MVAL — значение измеряемой величины;
NDE — число элементов описания;
NDV — число аварийных значений на каждый ASDU;
NFE — номер первого элемента информации в ASDU;
NGD — число групповых наборов данных;
NO — число;
NOC — число каналов;
NOE — число элементов информации в канале;
NOF — номер повреждения сети;
NOG — число групповых идентификаторов;
NOT — число меток;
OTEV — другое событие, (которым инициируется регистрация данных о нарушениях);
OV — переполнение;
P — активная мощность;
PRM — первичное сообщение;
Q — реактивная мощность;

RES — резерв;
RET — относительное время;
RFA — масштабный коэффициент;
RII — идентификатор возвращаемой информации;
RPV — номинальное первичное значение (Rated primary value);
RSV — номинальное вторичное значение (Rated secondary value);
S — знак;
SCL — расстояние до места короткого замыкания (Short-circuit location);
SCN — номер опроса;
SDV — величина одиночного нарушения;
SIN — дополнительная информация;
SOF — состояние нарушения (Status of fault);
SU — бит летнего времени;
SQ — последовательность одинаковых элементов информации;
t(z) — дистанционная защита;
TAP — положение метки;
TM — передача (данных о нарушении);
TOO — тип приказа;
TOV — тип значений нарушений;
TP — отключение (зарегистрированное повреждение);
T_{LD} — запаздывание (задержка) в контуре;
t_{WZ} — время повторения цикла;
TYP — идентификатор типа;
UF — число с фиксированной запятой без знака;
UI — целое число без знака;
V — напряжение;
V_{EN} — напряжение нейтрали;
VT — трансформатор напряжения.

4 Основные правила

Настоящий пункт содержит определения основных правил построения обобщающих стандартов для протоколов передачи конкретных систем управления и аппаратуры защиты с использованием протоколов стандартов серии МЭК 60870-5.

Эти основные правила приведены в следующих подпунктах:

4.1 Структура протокола

Протокол по стандартам серии МЭК 60870-5 основывается на трехуровневой модели EPA, как определено в МЭК 60870-5-3, пункт 4.

Физический уровень использует оптоволоконную или медную проводную систему, обеспечивающую двоичную симметричную передачу без памяти.

Канальный уровень содержит ряд процедур передачи по каналу с использованием явно заданной LPCI, которые дают возможность передачи ASDU в качестве канальных пользовательских данных. Канальный уровень использует выбор форматов кадра, чтобы обеспечить требуемые достоверность, эффективность и удобство передачи.

Прикладной уровень содержит ряд прикладных функций, включающих передачу ASDU между источником и приемником.

Прикладной уровень в настоящем стандарте не использует явно заданной управляющей информации APCI. Она содержится неявно в идентификаторе блока данных ASDU и в используемом типе услуг канального уровня.

В таблице 1 показана модель архитектуры повышенной производительности (EPA) и выбранные стандартные определения, используемые в настоящем стандарте.

Таблица 1 — Выбранные стандартные определения, используемые в настоящем стандарте

Выбранные прикладные функции по МЭК 60870-5-5	Процесс пользователя
Выбранные ASDU по МЭК 60870-5-3	Прикладной (уровень 7)
Выбранные прикладные информационные элементы по МЭК 60870-5-4	
Выбранные процедуры передачи по каналу по МЭК 60870-5-2	Канальный (уровень 2)
Выбранные форматы кадра передачи по МЭК 60870-5-1	
Оптоволоконная система, основанная на стандартах МЭК 60874-2 или МЭК 60874-10 и МЭК 60794-1 и МЭК 60794-2, или проводная медная система по EIA RS—485	Физический (уровень 1)

4.2 Физический уровень

В настоящем стандарте для системы передачи между аппаратурой защиты и системой управления используются оптоволоконные или медные проводные каналы. Интерфейс между АКД и ООД аппаратуры защиты (в соответствии с рисунком 1) в настоящем стандарте не определяется.

Примечание — следует избегать методов передачи данных, улучшающих использование полосы частот данного канала передачи, если не будет доказано, что используемый метод (обычно нарушающий требуемые принципы кодирования для канала без памяти) не уменьшает расстояние Хэмминга, обеспечиваемое при выбранном методе кодирования данных на канальном уровне.



Рисунок 1 — Интерфейсы и соединения между устройством защиты и системой управления

4.3 Канальный уровень

МЭК 60870-5-2 предлагает выбор процедур передачи по каналу с использованием поля управления и опционального поля адреса. Каналы между станциями могут работать как в балансном, так и в небалансном режиме передачи. Соответствующие функциональные коды поля управления определены для обоих режимов.

Если каналы от системы управления к нескольким устройствам защиты используют один физический канал, то этот канал работает в небалансном режиме, чтобы избежать возможной попытки более чем одного устройства защиты передавать одновременно по этому каналу. Последовательность, в которой разным устройствам защиты разрешен доступ к каналу, определяется процедурой прикладного уровня в системе управления (МЭК 60870-5-5, подпункт 6.2).

В настоящем стандарте определяется, какая канальная процедура (и соответствующие канальные функциональные коды) применяется в зависимости от того, какой используется режим передачи — балансный или небалансный.

Настоящий стандарт определяет однозначный адрес (номер) каждого канала. Каждый адрес может быть уникальным внутри системы или внутри группы каналов, использующих общий физический канал.

Последний требует меньшего поля адреса, но требует, чтобы система управления преобразовывала адреса с учетом номера канала.

Настоящий стандарт определяет один формат кадра, выбираемый из предлагаемых в МЭК 60870-5-1. Выбор формата должен предусматривать требуемую достоверность передачи данных вместе с максимальной эффективностью при приемлемом уровне удобства реализации.

4.4 Прикладной уровень

Настоящий стандарт должен определить соответствующие ASDU из общей структуры, заданной в МЭК 60870-5-3. Эти ASDU выполнены с использованием определений и особенностей кодирования прикладных элементов информации, заданных в МЭК 60870-5-4.

Настоящий стандарт должен определить один выбранный порядок передачи многобайтных прикладных данных в соответствии с МЭК 870-5-4, подпункт 4.10. Порядок, то есть режим 1 или 2, может быть выбран, чтобы предусмотреть максимум удобства программирования для различных ЭВМ в данной системе.

4.5 Процесс пользователя

МЭК 60870-5-5 предлагает выбор из основных прикладных функций. Настоящий стандарт содержит один или несколько примеров этих функций, выбранных для обеспечения необходимого набора входных и выходных процедур, чтобы соответствовать требованиям конкретной системы.

4.6 Совместимость с обобщающими стандартами МЭК 60870-5

Некоторые части настоящего стандарта не полностью совместимы с другими обобщающими стандартами серии МЭК 60870-5. Это связано с тем, что необходимо обеспечить совместимость с существующим и уже используемым оборудованием.

5 Физический уровень

Аппаратура окончания канала данных устройства защиты выполняется или как оптоволоконная или как проводная медная система передачи. В последующих подпунктах приведено описание обеих систем.

5.1 Передача по оптоволоконным линиям

Если используется оптоволоконная система передачи, то совместимым интерфейсом является оптоволоконный разъем на устройстве защиты. В направлениях контроля и управления используются отдельные оптические волокна. АКД может быть как механически, так и электрически интегрирована в ООД.

Для подключения оптоволоконного кабеля к АКД должен использоваться оптоволоконный разъем типа BFOC/2.5 (см. МЭК 60874-10). Для согласования с существующим оборудованием может использоваться оптоволоконный разъем типа F-SMA (определено МЭК 60874-2). Все другие механические спецификации, например монтаж и разводка кабеля, — в компетенции производителя.

Разъемы пригодны как для стеклянных, так и для пластиковых волокон, как показано в таблице 2.

Таблица 2 — Совместимые оптоволоконные системы передачи

Характеристика	Пластиковое волокно	Стеклянное волокно
Разъем	BFOC/2,5 (или F-SMA)	BFOC/2,5 (или F-SMA)
Тип канала	Ступенчатый индекс 980/1000 мкм	Непрерывный индекс 62,5/125 мкм*
Типовое расстояние, м	До 40	До 1000
Длина световой волны, нм	660	820—860
Диапазон температур, °С	-5.. + 55	-5.. + 55
Мощность передачи, дБм	Минимум —7	Минимум —16
Минимальная мощность приема, дБм	Минимум —20	Минимум —24
Резерв системы, дБ	Минимум +3	Минимум +3
*Оба разъема могут работать с оптоволокном 50/125 мкм. Если используется этот тип волокна, то мощность передачи на выходе уменьшается, поэтому расстояние, мощность на приеме и резерв системы должны определяться отдельно.		

Спокойное состояние линии определяется как «свет включен».

5.2 Интерфейс EIA RS—485

Как альтернатива описанной выше оптоволоконной системе передачи между устройством защиты и системой управления может использоваться система передачи по медному проводу. Эта система передачи должна подчиняться стандарту EIA RS—485.

В соответствии со стандартом EIA RS—485 к одной физической линии могут быть подсоединены не более 32 единиц нагрузки. Расположение и значения используемых терминальных сопротивлений в основном и в настоящем стандартах не определяются. Для целей совместимости производитель должен указывать нагрузку для каждого конкретного устройства (см. пункт 8). В стандарте EIA RS—485 не определен тип используемого кабеля. Однако руководство по выбору кабеля приведено в EIA RS—485, подпункт А.2.2.

Все другие механические спецификации — в компетенции производителя.

Примечание — Система передачи с медным проводом более подвержена электромагнитным влияниям, чем оптоволоконные системы передачи. Введение системы с медным проводом не должно ухудшать характеристик аппаратуры защиты, определяемых конкретными стандартами на электромагнитную совместимость.

6 Канальный уровень

Применимы МЭК 60870-5-1 и МЭК 60870-5-2.

6.1 Выдержки из МЭК 60870-5-1 (форматы передаваемых кадров)

Данный обобщающий стандарт допускает только формат кадра FT1.2, который определен в МЭК 60870-5-1, подпункт 6.2.4.2. Допускаются форматы кадров как с фиксированной, так и с переменной длиной блока. Допускается также передача единичного управляющего символа E5H.

Примечание 1 — Должны полностью соблюдаться правила, определенные в МЭК 60870-5-1, подпункт 6.2.4.2.

Примечание 2 — Максимальное число пользовательских данных — 255 байт. Однако так как длина кадра влияет на время цикла опроса, особенно при появлении ошибки передачи, можно рассматривать дальнейшее ограничение числа байтов пользовательских данных.

6.2 Выдержки из МЭК 60870-5-2 (процедуры в каналах передачи)

Положения в разделе «Область применения» МЭК 60870-5-2 об использовании территориально распределенных телемеханических сетей не применимы к настоящему стандарту.

Используются следующие выдержки из МЭК 60870-5-2:

6.2.1 Формат FT 1.2 (МЭК 60870-5-2, подпункт 3.2)

Кадр фиксированной длины не содержит канальных пользовательских данных. Он будет называться далее «коротким сообщением». Одиночный символ A2H не используется.

6.2.2 Сервисные примитивы и элементы процедур передачи (МЭК 60870-5-2, пункт 4)

Используются все три процедуры передачи (S1, S2 и S3). Интерфейс между канальным уровнем и пользовательскими услугами не конкретизируется.

6.2.3 Небалансная передача (МЭК 60870-5-2, пункт 5)

Управляющая система является ведущей, а устройство защиты ведомым, то есть управляющая система всегда является первичной станцией, а устройство защиты — всегда вторичной станцией. Бит RES не используется.

Используются следующие функциональные коды:

PRM = 1 — 0, 3, 4, 9, 10, 11

PRM = 0 — 0, 1, 8, 9, 11

Адресное поле А всегда содержит только один байт. Для широковещательной передачи (посылка/без ответа) адрес определяется как 255.

6.2.4 Интервал таймаута для повторной передачи кадра (МЭК 60870-5-2, пункт 1 приложения А)

Запаздывание в контуре T_{LD} должно быть 50 мс.

Стандартные скорости передачи 9,6 кбит/с или 19,2 кбит/с (по выбору).

6.3 Дополнительные определения к МЭК 60870-5-2

В резервном диапазоне добавляется следующий функциональный код:

PRM = 1 функциональный код 7 := сброс FCB в 0 FCB и FCV = 0

Посылка этого функционального кода используется для сброса на вторичной станции бита FCB в 0,

т.е. устройство защиты должно ожидать следующее успешное первичное сообщение с FCV = 1 со значением FCB = 1. Никакие другие установочные функции, подобные тем, которые ассоциируются с функциональным кодом 0 (сброс подсистемы связи), не запускаются.

Следующие функциональные коды уже определены в МЭК 60870-5-2. Они применяются следующим образом:

PRM = 0 функциональный код 14 := услуги канала не работают

Для первичных сообщений, которые не могут быть переданы прикладному уровню вторичной станции из-за неисправности, дается ответ функциональным кодом 14. Бит FCB должен изменить значение на противоположное.

PRM = 0 функциональный код 15 := услуги канала не предусмотрены

Первичные сообщения, содержащие непредусмотренные функциональные коды, подтверждаются короткими сообщениями и не обрабатываются. Неправдоподобные первичные сообщения, включающие функциональные коды от 0 до 15, будут получать в ответ функциональный код 15 в коротком сообщении. Бит FCB должен изменить значение на противоположное.

Пока устройство защиты не может обрабатывать дальнейшие (поступающие) команды, бит DFC должен быть установлен в 1, чтобы предупредить потерю информации в направлении управления. Максимальное время такого состояния — не более 15 с. В течение этого времени система управления не должна передавать команд. Если команда все-таки будет передана, устройство защиты ее не обрабатывает и дает ответ коротким сообщением с функциональным кодом 1. Это ведет к потере информации. Исключением является широковещательная команда.

7 Прикладной уровень

Применимы МЭК 60870-5-3, МЭК 60870-5-4, МЭК 60870-5-5.

7.1 Выдержки из МЭК 60870-5-3 (общая структура данных пользователя)

МЭК 60870-5-3 содержит описание основных блоков данных пользователя в передаваемых кадрах. Настоящий подпункт выбирает элементы информации, специфические для релейной защиты и выходящие за рамки указанного стандарта, и определяет ASDU, используемые в настоящем стандарте.

В настоящем стандарте LPDU содержит не более одного ASDU. В соответствии с рисунком 2 ASDU состоит из ИДЕНТИФИКАТОРА БЛОКА ДАННЫХ и только одного ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ.



Рисунок 2 — Структура ASDU

ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ состоит из четырех байтов и имеет следующую структуру, одинаковую для всех ASDU:

- ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА;
- КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ;
- ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ;
- ОБЩИЙ АДРЕС ASDU.

ОБЩИЙ АДРЕС ASDU обычно должен быть идентичен адресу, используемому на канальном уровне.

ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ содержит ИДЕНТИФИКАТОР ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ, НАБОР ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ и, если имеется, МЕТКУ ВРЕМЕНИ. ИДЕНТИФИКАТОР ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ содержит два байта и имеет следующую структуру:

- ТИП ФУНКЦИИ;
- НОМЕР ИНФОРМАЦИИ.

НАБОР ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ состоит из ОДИНОЧНОГО ЭЛЕМЕНТА ИНФОРМАЦИИ, КОМБИНАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ или ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ.

ASDU := CP48+8i+8j {ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ}
ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ := CP32 {ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА, КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ, ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ, ОБЩИЙ АДРЕС ASDU}
ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ := CP16+8i+8j {ТИП ФУНКЦИИ, НОМЕР ИНФОРМАЦИИ, НАБОР ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ, МЕТКА ВРЕМЕНИ}
параметр i := число байтов в НАБОРЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИИ
параметр j := 0: МЕТКА ВРЕМЕНИ отсутствует,
4: МЕТКА ВРЕМЕНИ присутствует

7.2 Выдержки из МЭК 60870-5-4 (Определение и кодирование элементов пользовательской информации)

Размер и содержание отдельных информационных полей ASDU — в соответствии с определенными в МЭК 60870-5-4 правилами для описания элементов информации.

Примечание — Определения, касающиеся ИДЕНТИФИКАТОРА ТИПА, ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ и ТИПА ФУНКЦИИ, используются для совместимого диапазона. Другие комбинации могут использоваться в частном диапазоне.

Например, ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 7 (общий опрос) в сочетании с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ >63 может использоваться для инициализации общего опроса, характерной для конкретного производителя.

7.2.1 Идентификатор типа

Первый байт ИДЕНТИФИКАТОРА БЛОКА ДАННЫХ ASDU определяет ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА. Для обмена совместимыми данными используется диапазон ИДЕНТИФИКАТОРОВ ТИПА от 1 до 31. Их определения приведены ниже:

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА := UI8[1..8]<1..255>,
где <1..31> := определения настоящего стандарта (совместимый диапазон)
<32..255> := для специального применения (частный диапазон)

Таблица 3 — Семантика ИДЕНТИФИКАТОРА ТИПА; информация в направлении контроля

<1> := сообщение с меткой времени
<2> := сообщение с меткой времени с относительным временем
<3> := измеряемые величины, набор типа 1
<4> := измеряемые величины с меткой времени и относительным временем
<5> := сообщение идентификации
<6> := синхронизация времени
<8> := завершение общего опроса
<9> := измеряемые величины, набор типа 2
<10> := групповая информация
<11> := групповой идентификатор
<23> := список зарегистрированных нарушений
<26> := готовность к передаче данных о нарушениях
<27> := готовность к передаче данных канала
<28> := готовность передачи меток
<29> := передача меток
<30> := передача аварийных значений
<31> := завершение передачи

Таблица 4 — Семантика ИДЕНТИФИКАТОРА ТИПА; информация в направлении управления

<6> := синхронизация времени
<7> := общий опрос
<10> := групповая информация

<20> := общая команда
<21> := групповая команда
<24> := приказ передачи данных о нарушениях
<25> := подтверждение передачи данных о нарушениях

Значения в диапазоне <0..31>, не указанные выше, зарезервированы для будущих совместимых применений.

7.2.2 Классификатор переменной структуры

Второй байт ИДЕНТИФИКАТОРА БЛОКА ДАННЫХ ASDU определяет КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ. Его описание приведено ниже:

КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ :=CP8{число, SQ},
где число := UI7[1..7]<0...127>
<0..9> := число элементов информации
<10..127> := не используется
SQ := BS1[8]<0..1>
<0> := адресация последовательности элементов информации в одном объекте
<1> := адресация одиночного элемента информации или одиночной комбинации элементов

Бит SQ определяет метод адресации последующих ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИИ или элементов информации.

SQ = 0: Последовательность одинаковых элементов информации адресуется (МЭК 60870-5-3, подпункт 5.1.5) при помощи адреса ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ. Адрес ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ задает адрес, ассоциированный с первым элементом информации в последовательности. Последующие элементы информации идентифицируются номерами, увеличивающимися на 1 относительно этого адреса. Такой метод используется для измеряемых величин и списка регистрируемых повреждений.

SQ = 1: Каждый одиночный элемент или комбинация элементов адресуется при помощи адреса ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ.

7.2.3 Причина передачи

ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ определяется в третьем байте ИДЕНТИФИКАТОРА БЛОКА ДАННЫХ ASDU. Этот байт определен ниже:

ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ := UI8[1..8]<0..255>,
где <0> := не используется
<1..63> := совместимый диапазон
<64..255> := частный диапазон

Таблица 5 — Семантика причины передачи; информация в направлении контроля

<1> := спорадическая
<2> := циклическая
<3> := сброс бита счета кадров (FCB)
<4> := сброс подсистемы связи (CU)
<5> := старт / рестарт
<6> := включение питания
<7> := тестовый режим
<8> := синхронизация времени
<9> := общий опрос
<10> := завершение общего опроса
<11> := местная операция
<12> := удаленная операция
<20> := положительное подтверждение команды
<21> := отрицательное подтверждение команды
<31> := передача данных о неисправностях
<40> := положительное подтверждение групповой команды записи
<41> := отрицательное подтверждение групповой команды записи
<42> := ответ правильными данными на групповую команду считывания
<43> := ответ на групповую команду считывания данными, среди которых могут быть неправильные
<44> := подтверждение групповой записи

Примечание — Разъяснения см. в 7.4.

Таблица 6 — Семантика ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ; информация в направлении управления

<8> := синхронизация времени
<9> := инициализация общего опроса
<20> := общая команда
<31> := передача данных о нарушениях
<40> := групповая команда записи
<42> := групповая команда считывания

Все значения в диапазоне <0..63>, не указанные в таблицах 5 и 6, являются резервом для будущего совместимого использования.

7.2.4 Общий адрес ASDU

Четвертый байт ИДЕНТИФИКАТОРА БЛОКА ДАННЫХ ASDU определяет общий адрес ASDU. Этот байт обычно должен быть идентичен адресу станции на канальном уровне. Исключение делается только в том случае, если требуются дополнительные ОБЩИЕ АДРЕСА ASDU по той же физической линии из-за дублирования функций, например две функции максимальной токовой защиты в составе дифференциальной защиты трансформатора.

ОБЩИЙ АДРЕС ASDU := UI8[1..8]<0..255>,
где <0..254> := адрес станции
<255> := глобальный адрес

Функции системной координации (таблицы 8 и 16) требуют использования только ОБЩЕГО АДРЕСА ASDU, идентичного адресу канального уровня.

7.2.5 Идентификатор объекта информации

7.2.5.1 Тип функции

Первый байт ИДЕНТИФИКАТОРА ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ определяет ТИП ФУНКЦИИ, применяемого устройства защиты. Определения приведены ниже:

ТИП ФУНКЦИИ := UI8[1..8]<0..255>,
где <0..127> := частный диапазон
<128..129> := совместимый диапазон
<130..143> := частный диапазон
<144..145> := совместимый диапазон
<146..159> := частный диапазон
<160..161> := совместимый диапазон
<162..175> := частный диапазон
<176..177> := совместимый диапазон
<178..191> := частный диапазон
<192..193> := совместимый диапазон
<194..207> := частный диапазон
<208..209> := совместимый диапазон
<210..223> := частный диапазон
<224..225> := совместимый диапазон
<226..239> := частный диапазон
<240..241> := совместимый диапазон
<242..253> := частный диапазон
<254..255> := совместимый диапазон

Таблица 7 — Семантика типа функции

<128> := дистанционная защита	t(z)
<129> := не используется	
<144> := не используется	
<145> := не используется	
<160> := максимальная токовая защита	I>>
<161> := не используется	
<176> := дифференциальная защита трансформатора	ΔI_T
<177> := не используется	
<192> := дифференциальная защита линии	ΔI_L
<193> := не используется	
<208> := не используется	

<209> := не используется
<224> := не используется
<225> := не используется
<240> := не используется
<241> := не используется
<254> := групповой тип функции GEN
<255> := глобальный тип функции GLB

7.2.5.2 Номер информации

Второй байт ИДЕНТИФИКАТОРА ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ определяет НОМЕР ИНФОРМАЦИИ внутри данного ТИПА ФУНКЦИИ. Используется полный диапазон <0..255> независимо от направления передачи — управления или контроля. Ниже приведены определения второго байта:

НОМЕР ИНФОРМАЦИИ := UI8[1..8]<0..255>,
где направление контроля := <0..255>
<0..15> := системные функции
<16..31> := состояние
<32..47> := контрольная информация
<48..63> := замыкание на землю
<64..127> := короткое замыкание
<128..143> := АПВ
<144..159> := измеряемые величины
<160..239> := не используется
<240..255> := групповые функции
направление управления := <0..255>
<0..15> := системные функции
<16..31> := общие команды
<32..239> := не используется
<240..255> := групповые функции

Ниже приведены таблицы 8 — 18, которые содержат семантику байта INF. НОМЕРА ИНФОРМАЦИИ INF, не приведенные в этих таблицах, в соответствии с приведенным перечнем не могут быть использованы.

Различие делается не только между направлением контроля и управления, но также и между различными режимами, упомянутыми выше. Кроме того, перечислены ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПА (TYP) и возможные ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ (COT).

Для каждого НОМЕРА ИНФОРМАЦИИ приведены типичные ТИПЫ ФУНКЦИИ (FUN). Типы GLB и GEN там, где они указаны, являются обязательными.

Поле GI указывает, включена ли информация в общий опрос. Для этих НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ (в таблицах 8 —15 обозначено «+») оба изменения состояния (ОТК на ВКЛ или ВКЛ на ОТК) также передаются спорадически. Для других НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ передается только изменение состояния ОТК на ВКЛ.

Таблица 8 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; Системные функции в направлении контроля

INF	Описание	GI	TYP	COT	FUN
<0>	:= конец общего опроса	-	8	10	GLB
<0>	:= синхронизация времени	-	6	8	GLB
<1>	:= не используется	-			
<2>	:= сброс FCB	-	5	3	в соответствии с основной FUN
<3>	:= сброс CU	-	5	4	в соответствии с основной FUN
<4>	:= старт/рестарт	-	5	5	в соответствии с основной FUN
<5>	:= включение питания	-	5	6	в соответствии с основной FUN

Примечание 1 — НОМЕР ИНФОРМАЦИИ 0 относится к ГЛОБАЛЬНОМУ ТИПУ ФУНКЦИИ и идентичен для всех системных услуг.

Примечание 2 — НОМЕРА ИНФОРМАЦИИ от 2 до 5 используются с FUN в соответствии с основной функцией устройства защиты.

Таблица 9 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; сигнализация состояний в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<16>	:=	АПВ активно	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), I>>, ΔI_L
<17>	:=	телезащита активна	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), I>>
<18>	:=	защита активна	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z), I>>, ΔI_T,ΔI_L
<19>	:=	светодиоды выключены	-	1	1,7,11,12,20,21	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<20>	:=	направление контроля заблокировано	+	1	9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<21>	:=	тестовый режим	+	1	9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<22>	:=	местная установка параметров	+	1	9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<23>	:=	характеристика 1	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<24>	:=	характеристика 2	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<25>	:=	характеристика 3	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<26>	:=	характеристика 4	+	1	1,7,9,11,12,20,21	t(z)
<27>	:=	вспомогательный вход 1	+	1	1,7,9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<28>	:=	вспомогательный вход 2	+	1	1,7,9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<29>	:=	вспомогательный вход 3	+	1	1,7,9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<30>	:=	вспомогательный вход 4	+	1	1,7,9,11	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L

Таблица 10 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; контрольная информация в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<32>	:=	контроль измерения токов I	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<33>	:=	контроль измерения напряжений V	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<35>	:=	контроль последовательности фаз	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<36>	:=	контроль цепи отключения	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<37>	:=	действие резервной защиты I>>	+	1	1, 7, 9	t(z)
<38>	:=	повреждение предохранителя VT*	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<39>	:=	повреждение телезащиты	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L
<46>	:=	групповое** предупреждение	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<47>	:=	групповой** аварийный сигнал	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L

* VT := трансформатор напряжения

** Термин «групповой» в данном случае указывает на групповой характер события, передаваемого «стандартизованным» сообщением, и не относится к групповым (GENERIC) услугам.

Таблица 11 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; сигнализация о замыкании на землю в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<48>	:=	замыкание на землю фазы A	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<49>	:=	замыкание на землю фазы B	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<50>	:=	замыкание на землю фазы C	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<51>	:=	замыкание на землю на линии (впереди)	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>
<52>	:=	замыкание на землю на шинах (позади)	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>

Таблица 12 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; сигнализация о повреждениях в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<64>	:=	запуск защиты, фаза A	+	2	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L
<65>	:=	запуск защиты, фаза B	+	2	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L
<66>	:=	запуск защиты, фаза C	+	2	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L
<67>	:=	запуск защиты, нулевая последовательность	+	2	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L
<68>	:=	общее отключение	-	2	1, 7	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L

<69>	:=	отключение фазы А	-	2	1, 7	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<70>	:=	отключение фазы В	-	2	1, 7	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<71>	:=	отключение фазы С	-	2	1, 7	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<72>	:=	отключение резервной защитой I>>	-	2	1, 7	t(z)
<73>	:=	расстояние до места короткого замыкания X в омах	-	2	1, 7	t(z), I>>
<74>	:=	повреждение на линии	-	2	1, 7	t(z), I>>
<75>	:=	повреждение на шинах	-	2	1, 7	t(z), I>>
<76>	:=	передача сигнала телезащиты	-	2	1, 7	t(z), I>>
<77>	:=	прием сигнала телезащиты	-	2	1, 7	t(z), I>>
<78>	:=	зона 1	-	2	1, 7	t(z)
<79>	:=	зона 2	-	2	1, 7	t(z)
<80>	:=	зона 3	-	2	1, 7	t(z)
<81>	:=	зона 4	-	2	1, 7	t(z)
<82>	:=	зона 5	-	2	1, 7	t(z)
<83>	:=	зона 6	-	2	1, 7	t(z)
<84>	:=	общий запуск	+	2	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<85>	:=	отказ выключателя	-	2	1, 7	t(z), I>>
<86>	:=	отключение измерительной системы фазы А	-	2	1, 7	ΔI_T
<87>	:=	отключение измерительной системы фазы В	-	2	1, 7	ΔI_T
<88>	:=	отключение измерительной системы фазы С	-	2	1, 7	ΔI_T
<89>	:=	отключение измерительной системы нулевой последовательности	-	2	1, 7	ΔI_T
<90>	:=	отключение I>	-	2	1, 7	I>>
<91>	:=	отключение I>>	-	2	1, 7	I>>
<92>	:=	отключение I_N>	-	2	1, 7	I>>
<93>	:=	отключение I_N>>	-	2	1, 7	I>>

Таблица 13 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; сигнализация о работе АПВ в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<128>	:=	выключатель включен при помощи АПВ	-	1	1, 7	t(z), I>>, ΔI_L
<129>	:=	выключатель включен при помощи АПВ с задержкой	-	1	1, 7	t(z), I>>, ΔI_L
<130>	:=	АПВ заблокировано	+	1	1, 7, 9	t(z), I>>, ΔI_L

Таблица 14 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; измерения в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN (типичные)
<144>	:=	измерение I	-	3.1	2, 7	t(z), I>>
<145>	:=	измерение I, V	-	3.2	2, 7	t(z), I>>
<146>	:=	измерение I, V, P, Q	-	3.3	2, 7	t(z)
<147>	:=	измерение I_N, V_{EN}	-	3.4	2, 7	t(z), I>>
<148>	:=	измерение $I_{A, B, C}$, $V_{A, B, C}$, P, Q, f	-	9	2, 7	t(z)

Таблица 15 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; групповые функции в направлении контроля

INF		Описание	GI	TYP	COT	FUN
<240>	:=	считывание заголовков всех определенных групп	-	10	42,43	GEN
<241>	:=	считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы	-	10	42, 43	GEN
<242>	:=	не используется	-	-	-	-
<243>	:=	считывание директории одного элемента	-	11	42, 43	GEN

<244> :=	считывание значения или атрибута одного элемента	+	10	1, 2, 7, 9, 11, 12, 42, 43	GEN
<245> :=	окончание общего опроса групповых данных	-	10	10	GEN
<249> :=	запись элемента с подтверждением	-	10	41, 44	GEN
<250> :=	запись элемента с исполнением	-	10	40, 41	GEN
<251> :=	запись элемента абортирована	-	10	40	GEN

НОМЕР ИНФОРМАЦИИ <245> использует ASDU 10 с NGD = 0.

Примечание — Некоторые групповые данные могут быть включены в общий опрос групповых данных.

Таблица 16 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; системные функции в направлении управления

INF		Описание	TYP	COT	FUN
<0>	:=	инициализация общего опроса	7	9	GLB
<0>	:=	синхронизация времени	6	8	GLB

Примечание — НОМЕР ИНФОРМАЦИИ <0> относится к глобальному типу функции и одинаков для всех системных услуг.

Таблица 17 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; общие команды в направлении управления

INF		Описание	COM*	TYP	COT	FUN
<16>	:=	АПВ вкл/отк	вкл/отк	20	20	t(z), I>>, ΔI_L
<17>	:=	телезащита вкл/отк	вкл/отк	20	20	t(z), I>>
<18>	:=	защита вкл/отк	вкл/отк	20	20	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<19>	:=	выключение светодиодов	вкл	20	20	t(z), I>>, ΔI_T, ΔI_L
<23>	:=	активизировать характеристику 1	вкл	20	20	t(z)
<24>	:=	активизировать характеристику 2	вкл	20	20	t(z)
<25>	:=	активизировать характеристику 3	вкл	20	20	t(z)
<26>	:=	активизировать характеристику 4	вкл	20	20	t(z)

* Выбор допустимых значений двойной команды — в соответствии с колонкой COM (см. 7.2.6.4).

Таблица 18 — Семантика НОМЕРОВ ИНФОРМАЦИИ; групповые команды в направлении управления

INF		Описание	TYP	COT	FUN
<240>	:=	считывание заголовков всех определенных групп	21	42	GEN
<241>	:=	считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы	21	42	GEN
<242>	:=	не используется	-	-	-
<243>	:=	считывание директории одного элемента	21	42	GEN
<244>	:=	считывание значения или атрибута одного элемента	21	42	GEN
<245>	:=	общий опрос групповых данных	21	9	GEN
<248>	:=	запись элемента	10	40	GEN
<249>	:=	запись элемента с подтверждением	10	40	GEN
<250>	:=	запись элемента с исполнением	10	40	GEN
<251>	:=	прекращение записи элемента	10	40	GEN

7.2.6 Элементы информации

В ASDU, определенных в настоящем стандарте, используются следующие элементы информации. Они структурированы в соответствии с определениями МЭК 60870-5-4.

7.2.6.1 Текущий канал

ACC := UI8[1..8]<1..255>

Этот байт указывает текущий канал, который должен обрабатываться при передаче данных о нарушениях.

где <0> := глобальный*

<1> := I_A

<2> := I_B

<3>	:=	I_C
<4>	:=	I_N
<5>	:=	V_{AE}
<6>	:=	V_{BE}
<7>	:=	V_{CE}
<8>	:=	V_{EN}
<9..63>	:=	резерв для дальнейших совместимых определений
<64..255>	:=	резерв для частного использования

* Значение ACC = 0 используется только в ASDU 24, 25 и 31, если данные канала не должны передаваться.

7.2.6.2 Символ ASCII

ASC := UI8[1..8] <ASCII восьмибитный код>

7.2.6.3 Уровень совместимости

COL := UI8[1..8] <0..255>

Уровень совместимости устройства защиты, основанного на требованиях настоящего стандарта, равен «2» без использования групповых услуг и «3» — с использованием групповых услуг.

7.2.6.4 Двухпозиционная команда (см. МЭК 60050)

DCO := UI[1.2] <0..3>,

где <0> := не используется
<1> := ОТКЛ
<2> := ВКЛ
<3> := не используется

7.2.6.5 Двухэлементная информация (см. МЭК 60050)

DPI := UI[1.2]<0..3>,

где <0> := не используется
<1> := ОТКЛ
<2> := ВКЛ
<3> := не используется

7.2.6.6 Номер повреждения

FAN := UI16[1..16] <1..65535>

Номер повреждения используется для опознавания события, связанного с функциями защиты, например сигнал запуска от устройства защиты увеличивает номер повреждения. Это значит, что последовательность с неуспешным АПВ будет регистрироваться как два отдельных повреждения со своими номерами. Номер повреждения не нужно ни сбрасывать, ни предварительно устанавливать.

7.2.6.7 Интервал между элементами информации

INT := UI16[1..16] <1..65535>

Интервал сбора одиночных элементов информации должен быть одинаковым для всех данных о нарушениях. Указывается в микросекундах.

7.2.6.8 Измеряемая величина с описателем качества

MEA := CP16{OV, ER, RES, MVAL},

где OV := BS1[1] <0..1>
<0> := нет переполнения
<1> := переполнение
ER := BS1[2] <0..1>
<0> := MVAL правильное значение
<1> := MVAL неправильное значение
RES := BS1[3] не используется (всегда <0>)
MVAL := F13[4..16] <–1..+1–2^{-12}>

В случае переполнения MVAL устанавливается его максимальное положительное или максимальное отрицательное значение в дополнение к OV : = 1. Максимальное значение MVAL должно быть ± 1,2 или ± 2,4 номинального.

Другие форматы и диапазоны могут использоваться с групповыми услугами.

7.2.6.9 Номер первого элемента информации в ASDU

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

Все одиночные значения данных о нарушении в канале (файле) имеют последовательные номера и передаются однородными частями. В составе ASDU они передаются с последовательно возрастающими номерами. Для того, чтобы иметь возможность правильно восстановить файл, указывается номер первого аварийного значения (первого элемента информации) в ASDU.

7.2.6.10 Число каналов

NOC := UI8[1..8] <0..255>

Этот байт показывает число аналоговых каналов набора передаваемых данных, готовых к передаче.

7.2.6.11 Число элементов информации в канале

NOE := UI16[1..16] <1..65535>

Все каналы содержат одинаковое число элементов информации. Это число передается в ASDU 26 «готовность к передаче данных о нарушениях» и справедливо для всех каналов.

7.2.6.12 Номер повреждения сети

NOF := UI16[1..16] <1..65535>

Примечание — Повреждение сети, например, короткое замыкание, может вызвать несколько аварийных событий с отключением и последующим АПВ, каждое из которых идентифицируется увеличением номера повреждения FAN. В этом случае номер повреждения сети NOF остается неизменным, общим для этих событий. Номер повреждения сети не требуется ни сбрасывать, ни предварительно устанавливать.

7.2.6.13 Число меток

NOT := UI8[1..8]<0..255>

Этот байт показывает число меток, передаваемых в ASDU 29.

7.2.6.14 Число аварийных значений в ASDU 30

NDV := UI8[1..8] <0..255>,

где <1..25> := используется

<26..255> := не используется

7.2.6.15 Относительное время

RET := UI16[1..16]<1..65535> Относительное время устанавливается в 0 в начале короткого замыкания. Оно указывает время в миллисекундах от запуска устройства защиты до текущего момента.

7.2.6.16 Масштабный коэффициент

RFA := R32.23{мантисса, порядок, знак}

Значения аварийных данных передаются как относительные значения в формате чисел с фиксированной запятой (F). Масштабный коэффициент показывает соотношение между относительным и вторичным значениями.

$$\text{Масштабный коэффициент RFA} = \frac{\text{относительное значение}}{\text{вторичное значение}}.$$

Первичное значение равно вторичному значению, умноженному на отношение номинального первичного значения к номинальному вторичному значению

$$\text{Первичное значение} = \text{вторичное значение} \times \frac{\text{номинальное первичное значение}}{\text{номинальное вторичное значение}} =$$

$$= \frac{\text{относительное значение}}{\text{масштабный коэффициент}} \times \frac{\text{номинальное первичное значение}}{\text{номинальное вторичное значение}}.$$

7.2.6.17 Номинальное первичное значение

RPV := R32.23{мантисса, порядок, знак}

7.2.6.18 Номинальное вторичное значение

RSV := R32.23{мантисса, порядок, знак}

7.2.6.19 Идентификатор возвращаемой информации

RII := UI8[1..8]<0..255>

7.2.6.20 Расстояние до места короткого замыкания

SCL := R32.23{мантисса, порядок, знак}

Расстояние до места короткого замыкания представляется в форме реактивного сопротивления, приведенного к первичным значениям. Оно выражается в омах.

7.2.6.21 Номер опроса

SCN := UI8[1..8]<0..255>

7.2.6.22 Одиночное аварийное значение

SDV := F16[1..16]<–1..+1–2^{-15}>

7.2.6.23 Дополнительная информация

SIN := UI8[1..8]<0..255>

Дополнительная информация используется следующим образом:

ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ := общий опрос
SIN := НОМЕР ОПРОСА ASDU, инициирующего GI
ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ := положительное или отрицательное подтверждение команды
SIN := ИДЕНТИФИКАТОР ВОЗВРАЩАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ командного сообщения
ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ := другая
SIN := несущественно

7.2.6.24 Состояние повреждения

SOF := BS8{TP, TM, TEST, OTEV, RES},

где TP := BS1[1]
<0> := регистрация повреждения без отключения
<1> := регистрация повреждения с отключением
TM := BS1[2]
<0> := данные о нарушении, ожидающие передачи
<1> := данные о нарушении, передаваемые в настоящий момент
TEST := BS1[3]
<0> := данные о нарушении, регистрируемые в рабочем режиме
<1> := данные о нарушении, регистрируемые в тестовом режиме
OTEV := BS1[4]
<0> := регистрация данных о нарушении, инициируемая запуском защиты
<1> := регистрация данных о нарушении, инициируемая другими событиями
RES := BS4[5..8] не используется

Примечание — SOF показывает, вызвало ли устройство защиты отключение во время повреждения (бит TP), передаются ли в текущий момент данные о нарушении (бит TM), были ли данные о нарушении зарегистрированы в рабочем или в тестовом режиме (бит TEST) и была ли регистрация данных о нарушении инициирована другими событиями, а не запуском защиты (бит OTEV).

7.2.6.25 Положение метки

TAP := UI16[1..16] <1..65535>

Эти два байта показывают положение метки внутри набора данных о нарушении. Это число есть расстояние метки от первого элемента в наборе данных о нарушении, закодированное как число элементов информации по модулю 65536. Положение первой метки равно нулю.

7.2.6.26 Тип приказа

TOO := UI8[1..8]<0..255>,

где <1> := выбор повреждения
<2> := запрос данных о нарушениях
<3> := преждевременное прекращение данных о нарушениях
<4..7> := резерв
<8> := запрос канала
<9> := преждевременное прекращение канала
<10..15> := резерв
<16> := запрос меток
<17> := преждевременное прекращение меток
<18..23> := резерв
<24> := запрос списка зарегистрированных нарушений
<25..31> := резерв
<32> := окончание передачи данных о нарушениях без преждевременного прекращения
<33> := окончание передачи данных о нарушениях с преждевременным прекращением системой управления
<34> := окончание передачи данных о нарушениях с преждевременным прекращением устройством защиты

<35> := окончание передачи канала без преждевременного прекращения
<36> := окончание передачи канала с преждевременным прекращением системой управления
<37> := окончание передачи канала с преждевременным прекращением устройством защиты
<38> := окончание передачи меток без преждевременного прекращения
<39> := окончание передачи меток с преждевременным прекращением системой управления
<40> := окончание передачи меток с преждевременным прекращением по инициативе устройства защиты
<41..63> := резерв
<64> := данные о нарушениях переданы успешно (положительно)
<65> := данные о нарушениях переданы безуспешно (отрицательно)
<66> := передача канала успешна (положительно)
<67> := передача канала не успешна (отрицательно)
<68> := метки переданы успешно (положительно)
<69> := метки переданы неуспешно (отрицательно)
<70..255> := резерв

ТОО определяет тип приказа, например, выбор, запрос, преждевременное прекращение передачи данных о нарушениях, каналов, меток и списка зарегистрированных нарушений. С различными ASDU используются следующие диапазоны ТОО:

ТОО <1..31> используется с ASDU 24: приказ о передаче данных о нарушениях

ТОО <32..63> используется с ASDU 31: окончание передачи данных о нарушениях

ТОО <64..95> используется с ASDU 25: подтверждение передачи данных о нарушениях

7.2.6.27 Тип аварийных значений

TOV := UI8[1..8] <0..255>,

где <0> := не используется
<1> := мгновенные значения
<2..255> := не используется

7.2.6.28 Четыре байта времени в двоичном коде

CP32Время2а := CP32{Миллисекунды, Минуты, RES1, Недостоверное значение, Часы, RES2, Летнее время}

Этот формат определен в МЭК 60870-5-4, подпункт 6.8. Он используется для МЕТКИ ВРЕМЕНИ ОБЪЕКТА ИНФОРМАЦИИ.

7.2.6.29 Семь байт времени в двоичном коде

CP56Время2а := CP56 {Миллисекунды, Минуты, RES1, Недостоверное значение, Часы, RES2, Летнее время, День месяца, День недели, Месяц, RES3, Год, RES4}

Этот формат определен в МЭК 60870-5-4, подпункт 6.8. Он используется для синхронизации часов и в списке зарегистрированных данных о нарушениях.

День недели устанавливают числами от 1 до 7, если используется, где 1 означает понедельник, при неиспользовании он устанавливается в ноль.

Когда этот формат используется групповыми услугами, он может быть сокращен отбрасыванием старших байтов. DATASIZE определяет фактическое число байтов.

7.2.6.30 Число групповых наборов данных

NGD := CP8 {NO, COUNT, CONT},

где NO := UI6[1..6] <0..63>
COUNT := BS1[7] <0..1>
<0..1> := один бит счетчика ASDU с тем же RII
CONT := BS1[8] <0..1>
<0> := дальнейшие ASDU с тем же RII не будут следовать
<1> := следуют дальнейшие ASDU с тем же RII

Начальная величина COUNT равна нулю.

7.2.6.31 Номер групповой идентификации

GIN := CP16{GROUP, ENTRY},

где GROUP := UI8[1..8] <0..255>

ENTRY := UI8[9..16] <0..255>

<0> := идентификатор GROUP

<1..255> := идентификатор ENTRY

7.2.6.32 Описание групповых данных

GDD := CP24{DATATYPE, DATASIZE, NUMBER, CONT},

где DATATYPE := UI8[1..8]<255>

<0> := нет данных

<1> := строка байтов ASCII := OS8[1..8]<ASCII восьмибитный код>

<2> := упакованная строка битов := BS1

<3> := целое число без знака UI

<4> := целое число I

<5> := число с фиксированной запятой без знака UF

<6> := число с фиксированной запятой F

<7> := R32.23 := короткое действительное IEEE 754

<8> := R64.53 := действительное IEEE 754

<9> := двухэлементная информация (см. 7.2.6.5)

<10> := одноэлементная информация

<11> := двухэлементная информация с индикацией переходного состояния и ошибки := UI2[1..2] <0..3>

<0> := ПЕРЕХОД

<1> := ОТКЛ

<2 := ВКЛ

<3> := ОШИБКА

<12> := измеряемая величина с описателем качества (см. 7.2.6.8)

<13> := резерв

<14> := время в двоичном коде (см. 7.2.6.29)

<15> := номер группового идентификатора (см. 7.2.6.31)

<16> := относительное время (см. 7.2.6.15)

<17> := тип функции и номер информации := CP16{TYP, INF}

TYP := UI8[1..8]<255>

INF := UI8 [1..8]<255> (см. приложение А.2.8)

<18> := сообщение с меткой времени := CP48{DPI, RES, TIME, SIN},

где DPI := UI2[1..2] (см.7.2.6.5)

RES := BS6[3..8]<0>

TIME := CP32Время2а[9..40] (см. 7.2.6.28)

SIN := UI8[41..48] (см. 7.2.6.23)

<19> := сообщение о состоянии с меткой времени с относительным временем:= CP80{DPI, RES, RET, FAN, TIME, SIN},

где DPI := UI12[1..2] (см. 7.2.6.5)

RES := BS6[3..8]<0>

RET := UI16[9..24] (см. 7.2.6.15)

FAN := UI16[25..40] (см. 7.2.6.6)

TIME := CP32Время2а[41..72] (см. 7.2.6.28)

SIN := UI8[73..80] (см. 7.2.6.23)

<20> := измеряемая величина с меткой времени с относительным временем := CP96{VAL, RET, FAN, TIME},

где VAL := R32.23[1..32]

RET := UI16[33..48] (см. 7.2.6.15)

FAN := UI16[49..64] (см. 7.2.6.6)

TIME := CP32Время2а[65..96] (см. 7.2.6.28)

<21> := номер внешнего текста := UIi

<22> := групповой ответный код GRC (см. 7.2.6.36)

<23> := структура данных :=CPii{(GDD, GID)} (см. 7.2.6.32 и 7.2.6.33)
<24> := индекс
<25..255> := резерв
DATASIZE := UI8[9..16]<1..255>
NUMBER := UI7[17..23]<1..127>
CONT BS1[24]<0..1>
<0> := элементы данных с тем же RII не следуют
<1> := последующие данные в следующем ASDU с тем же RII

Типы данных определяются в соответствии с МЭК 60870-5-4.

НОМЕР ВНЕШНЕГО ТЕКСТА используется как ссылка в описании. Текст специфичен для каждого устройства защиты и должен поставляться отдельно, например как файл с номерами внешнего описания и соответствующим текстом.

Тип УПАКОВАННАЯ СТРОКА БИТОВ (PACKEDBITSTRING) имеет специальное значение. Если определен массив или комбинация УПАКОВАННЫХ СТРОК БИТОВ, то они пакуются в байты. Например, поле из восьми элементов типа УПАКОВАННАЯ СТРОКА БИТОВ имеет размер один байт, а комбинация полей из семи и двух элементов этого типа имеет размер два байта. Каждый из байтов заполняется от первой до восьмой позиции без промежутков, только последний байт может иметь меньше чем восемь заполненных битов.

РАЗМЕР ДАННЫХ (DATASIZE) определяет число байтов для определенного ТИПА ДАННЫХ. В случае УПАКОВАННОЙ СТРОКИ БИТОВ он определяет число битов.

ЧИСЛО (NUMBER) определяет число элементов данных, определенных ТИПОМ ДАННЫХ и РАЗМЕРОМ ДАННЫХ, в данном ASDU.

Примечание 1 — Состояния ПЕРЕХОДА и ОШИБКИ внутри двухэлементной информации с индикацией переходного состояния и ошибки используются, например для сигнализации положения выключателя. ПЕРЕХОД может использоваться для указания временного неопределенного состояния во время нормальных рабочих условий. ОШИБКА может использоваться для указания постоянного неопределенного состояния.

Примечание 2 — Комплексные величины (например R+jX) можно рассматривать как совокупность двух полей, начинающихся с действительной части, а в полярной форме (например Z, θ) — начинающихся с аргумента.

7.2.6.33 Групповые данные

GID := CP8×i,

где i := РАЗМЕР ДАННЫХ, умноженный на ЧИСЛО (см. 7.2.6.32), кроме случая использования строки битов

7.2.6.34 Вид описания

KOD := UI8<255>,

где <0> := ВИД НЕ ОПРЕДЕЛЕН
<1> := ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
<2> := ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ
<3> := ДИАПАЗОН (минимальное значение, максимальное значение и размер шага)
<4> := (резерв)
<5> := ТОЧНОСТЬ (n, m)
<6> := КОЭФФИЦИЕНТ
<7> := ПРОЦЕНТНЫЙ ПРЕДЕЛ
<8> := ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ
<9> := РАЗМЕРНОСТЬ
<10> := ОПИСАНИЕ
<11> := (резерв)
<12> := ЭЛЕМЕНТ, СОДЕРЖАЩИЙ ПАРОЛЬ
<13> := ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ
<14> := ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАПИСИ
<15..18> := (резерв)
<19> := СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ТИП ФУНКЦИИ И НОМЕР ИНФОРМАЦИИ
<20> := СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ СОБЫТИЕ
<21> := ПЕРЕЧИСЛИМЫЙ ТЕКСТОВЫЙ МАССИВ

<22> := ПЕРЕЧИСЛИМЫЙ МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ
<23> := СВЯЗАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
< 24..255> := (резерв)

Каждый элемент имеет переменное число описаний (атрибутов), необходимым является только атрибут <10> ОПИСАНИЕ.

Объяснение вида описания

Вид не определен

Этот ВИД используется при запросе чтения, когда не нужны значения и атрибуты (например чтение полной директории GIN). Никакой элемент директории не будет иметь атрибута с таким ВИДОМ.

Текущее значение

Текущее значение элемента. В случае «заголовка» GIN оно будет относиться к числу элементов внутри группы директорий этого GIN. Если ТИП ДАННЫХ этого ВИДА является ИНДЕКСОМ со значением «N», то ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ этого GIN получается обращением к элементу (N+1) массива ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ этого GIN. См. также элемент ДИАПАЗОНА и ПЕРЕЧИСЛЕНИЯ МАССИВОВ ТЕКСТА / МАССИВОВ ЗНАЧЕНИЙ.

Значение по умолчанию

Исходное значение элемента. Его можно использовать для начальной установки элемента. Оно имеет такой же ТИП ДАННЫХ, как ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ.

Диапазон

ДИАПАЗОН показывает возможные правильные значения элемента и содержит массив из трех элементов: минимальное значение, максимальное значение и размер шага. Правильные значения — это минимальное значение ДИАПАЗОНА плюс число, кратное размеру шага, вплоть до максимального значения. ТИП ДАННЫХ этого ВИДА обычно такой же, как у ВИДА ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ. Если ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ является индексом, представляющим перечисляемый текст или значения, ДИАПАЗОН должен также относиться к типу данных ИНДЕКС:

- минимальная величина = 0;
- максимальная величина = <размер списка - 1>;
- размер шага = 1.

Каждому значению в этом диапазоне должен соответствовать элемент в массиве перечисления.

Точность (n, m)

ТОЧНОСТЬ определяет, как будет отображено действительное число. При этом n определяет максимальное число разрядов в целой части, а m — число разрядов в дробной части.

Коэффициент

Коэффициент используется для получения именованного значения из относительного.

Процентный предел

Процентный предел, например, для «измеряемой величины с описателем качества» (ASDU 3 или 9) равен 120 % или 240 % номинального значения.

Перечисление

Этот ВИД используется для перечисления всех правильных значений ВИДА ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ, если ТИП ДАННЫХ ТЕКУЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ имеет тип ИНДЕКС. Это удобно для описания нелинейных зависимостей, а также в тех случаях, когда индивидуальные значения лучше представлены в виде текста. Первый элемент типа ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ имеет значение индекса, равное 0. Если только некоторые значения требуют перечисления, то для них могут использоваться ВИДЫ «ПЕРЕЧИСЛИМЫЙ ТЕКСТОВЫЙ МАССИВ / ПЕРЕЧИСЛИМЫЙ МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ».

Размерность

Текст для указания единиц измерения, например А, вар, В.

Описание

Текстовое описание элемента или группы или номер внешнего текста.

Элемент, содержащий пароль

Этот ВИД указывает GIN элемента, который содержит соответствующий пароль, позволяющий выполнить установку данного элемента.

Соответствующий тип функции и номер информации

Для сигналов и измеряемых величин определяется ТИП ФУНКЦИИ и НОМЕР ИНФОРМАЦИИ соответствующих данных, относящихся к «стандартизованным» (негрупповым) услугам.

Для команд определяется ТИП ФУНКЦИИ и НОМЕР ИНФОРМАЦИИ, соответствующей негрупповой командной процедуре и соответствующему сообщению.

Соответствующее событие

Определяет событие (сообщение), которое отражает состояние или изменение состояния, являющееся результатом выполнения команды.

Перечислимый текстовый массив / перечислимый массив значений

Эти два ВИДА используются совместно для сопоставления текстовых значений определенным значениям ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ. Значения, которые должны быть перечислены, запоминаются в ПЕРЕЧИСЛИМОМ МАССИВЕ ЗНАЧЕНИЙ, а соответствующий каждому значению текст запоминается в аналогичной позиции ПЕРЕЧИСЛИМОГО ТЕКСТОВОГО МАССИВА. Если перечислимыми должны быть все значения, то вместо ВИДА ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ может использоваться ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ как индекс, что позволяет повысить эффективность.

Связанные элементы

Этот ВИД содержит массив GIN, который имеет отношение к данному элементу. Может быть использован для установления связи с другими элементами, например, с целью определения элемента для активизации набора параметров.

7.2.6.35 Число элементов описания

NDE := CP8{NO, COUNT, CONT},

где NO := UI6[1..6]<1..63>

COUNT := BS1[7]<0..1>

<0..1> := один бит счетчика группового ASDU с теми же GIN и RII

CONT := BS1[8]<0..1>

<0> := нет следующих ASDU с теми же RII и GIN

<1> := ожидаются следующие ASDU с теми же RII и GIN

Начальное значение COUNT равно нулю.

7.2.6.36 Групповой ответный код

GRC := UI8[1..8]<255>,

где <0> := подтверждение

<1> := определен неправильный GIN

<2> := запрошенные данные не существуют

<3> := данные недоступны, попробуйте позже еще раз

<4> := ошибка контроля во время изменения установки

<5> := выход из диапазона во время изменения установки

<6> := размер элемента слишком велик

<7> := слишком много команд

<8> := элемент только для чтения

<9> := установка защищена паролем

<10> := идет процесс местной установки

<11> := ошибка с последующим описанием

<12..255> := не используется

7.2.6.37 Число групповых идентификаторов

NOG := UI8[1..8]<0..255>

Групповой идентификатор всегда состоит из номера групповой идентификации (GIN) и вида описания (KOD).

7.3 Определение и представление ASDU

Ниже описаны все ASDU, определенные в настоящем стандарте. Могут быть определены другие ASDU с ИДЕНТИФИКАТОРАМИ ТИПА в частном диапазоне. Они могут быть использованы различными изготовителями аппаратуры защиты для дополнительной информации.

LPDU канального уровня определены в МЭК 60870-5-2. В настоящем подпункте эти определения не повторяются.

7.3.1 ASDU в направлении контроля

7.3.1.1 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 1:сообщение с меткой времени

0	0	0	0	0	0	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
0	0	0	0	0	0	DPI		DPI определено в 7.2.6.5[1]	
Определено в 7.2.6.28								Четыре байта времени	
Определено в 7.2.6.23								SIN	

7.3.1.2 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 2: сообщение с меткой времени в относительном формате

0	0	0	0	0	0	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
0	0	0	0	0	0	DPI		DPI определено в 7.2.6.5	
Определено в 7.2.6.15								RET[2]	
Определено в 7.2.6.6								FAN[2]	
Определено в 7.2.6.28								Четыре байта времени	
Определено в 7.2.6.23								SIN[3]	

7.3.1.3 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 3: измеряемые величины, набор типа 1

0	0	0	0	0	0	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
0	Число элементов информации i							КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.8								MEA := ток фазы B	
Определено в 7.2.6.8								MEA := напряжение A—B	
Определено в 7.2.6.8								MEA := активная мощность P	
Определено в 7.2.6.8								MEA := реактивная мощность Q	

ASDU 3,1: i := 1
ASDU 3,2: i := 2
ASDU 3,3: i := 4
ASDU 3,4: i := 2; значения 1 и 2 присваиваются I_N и V_{EN}
P и Q — трехфазные активная и реактивная мощности.

[1] DPI несущественно, если ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ := положительное или отрицательное подтверждение команды.

[2] Относительное время (RET) и номер повреждения (FAN) несущественны в случае общего опроса.

[3] Дополнительная информация (SIN) существенна только в случае общего опроса.

7.3.1.4 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 4: измеряемые величины с меткой времени с относительным временем

0	0	0	0	0	1	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.20								SCL	
Определено в 7.2.6.15								RET	
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.28								Четыре байта времени	

7.3.1.5 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 5: сообщение идентификации

0	0	0	0	0	1	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.3								COL	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 1	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 2	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 3	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 4	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 5	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 6	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 7	
Определено в 7.2.6.2								ASC := символ 8	
Свободное назначение								Внутренний идентификатор программного обеспечения (устанавливается производителем)	
Свободное назначение									
Свободное назначение									
Свободное назначение									

Символы ASCII используются для наименования производителя. Для «пустых» полей ASCII должен быть использован пробел (20H). Последние четыре байта предназначены для свободного использования производителем.

7.3.1.6 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 6: синхронизация времени

0	0	0	0	0	1	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GLB	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.29								Семь байтов времени	

7.3.1.7 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 8: окончание общего опроса

0	0	0	0	1	0	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GLB	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.21								SCN	

НОМЕР ОПРОСА (SCN) берется из команды инициализации GI.

7.3.1.8 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 9: измеряемые величины, набор типа 2

0	0	0	0	1	0	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
0	Число элементов информации i							КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.8								MEA := ток фазы A	
Определено в 7.2.6.8								MEA := ток фазы B	
Определено в 7.2.6.8								MEA := ток фазы C	
Определено в 7.2.6.8								MEA := напряжение A—E	
Определено в 7.2.6.8								MEA := напряжение B—E	
Определено в 7.2.6.8								MEA := напряжение C—E	
Определено в 7.2.6.8								MEA := активная мощность P	
Определено в 7.2.6.8								MEA := реактивная мощность Q	
Определено в 7.2.6.8								MEA := частота f	

P и Q — трехфазная активная и реактивная мощности соответственно.

Примечание — Возможно передавать только часть измеряемых величин, определяемую числом элементов i в КЛАССИФИКАТОРЕ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ, начиная всегда с тока фазы A.

7.3.1.9 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 10: групповая информация

0	0	0	0	1	0	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19								RII	
Определено в 7.2.6.30								NGD	
Определено в 7.2.6.31								GIN	
Определено в 7.2.6.34								KOD	Набор данных 1
Определено в 7.2.6.32								GDD	
Определено в 7.2.6.33								GID	
Набор данных n									

Примечание — Этот ASDU используется также для ответных сообщений, применяющих групповой ОТВЕТНЫЙ КОД. Примеры приведены в приложении B.

7.3.1.10 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 11: групповая идентификация

0	0	0	0	1	0	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GEN		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ		
Определено в 7.2.6.19								RII		
Определено в 7.2.6.31								GIN		
Определено в 7.2.6.35								NDE		
Определено в 7.2.6.34								KOD		
Определено в 7.2.6.32								GDD	Элемент описания 1	
Определено в 7.2.6.33								GID		
									Элемент описания 2	
									Элемент описания i - 1	
									Элемент описания i	

i := поле NO в NDE определяет число элементов директории в этом ASDU.

7.3.1.11 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 23: список зарегистрированных нарушений

0	0	0	1	0	1	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
0	Число элементов информации i							КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется		
Определено в 7.2.6.6								FAN		
Определено в 7.2.6.24								SOF	Набор данных 1	
Определено в 7.2.6.29								Семь байтов времени		
									Набор данных i	

Этот ASDU используется, чтобы передать общие сведения обо всех нарушениях, зарегистрированных и запомненных в устройстве защиты. Число нарушений ограничено i = 8. Значение i = 0 соответствует пустой директории.

Для каждого нарушения указываются его номер, состояние и время регистрации. Нарушения регистрируются и нумеруются по мере их появления. Следует предусмотреть ситуацию переполнения (перехода к нулю) номера повреждения FAN.

7.3.1.12 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 26: готовность к передаче данных о нарушениях

0	0	0	1	1	0	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.27								TOV	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.12								NOF	
Определено в 7.2.6.10								NOC	
Определено в 7.2.6.11								NOE	
Определено в 7.2.6.7								INT	
Определено в 7.2.6.28								Четыре байта времени[1)]	

Примечание — Этот ASDU используется для извещения о том, что файл с зарегистрированными данными о нарушениях готов быть запрошенным. Он содержит тип аварийных данных, число каналов, число элементов информации и время между выборками.

7.3.1 13 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 27: готовность к передаче канала

0	0	0	1	1	0	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.27								TOV	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.1								ACC	
Определено в 7.2.6.17								RPV	
Определено в 7.2.6.18								RSV	
Определено в 7.2.6.16								RFA	

Примечание — Этот ASDU используется для извещения о том, что зарегистрированный (аналоговый) канал готов быть запрошенным. Он содержит тип аварийных данных и их номинальные значения.

[1)] Четыре байта времени в двоичном коде показывают МЕТКУ ВРЕМЕНИ первой зарегистрированной информации.

7.3.1.14 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 28: Готовность к передаче меток

0	0	0	1	1	1	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.6								FAN	

Примечание — Этот ASDU используется для извещения о том, что метки готовы быть запрошенными.

7.3.1.15 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 29: передача меток

0	0	0	1	1	1	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется		
Определено в 7.2.6.6								FAN		
Определено в 7.2.6.13								NOT		
Определено в 7.2.6.25								TAP		
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ		
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	Метка №1	
0	0	0	0	0	0	DPI		DPI определено в 7.2.6.5		
									Метка №i	

Этот ASDU используется, чтобы показать состояние всех соответствующих меток от позиции 0, а также изменения (переход в новое состояние). Позиции меток должны передаваться в последовательном порядке. Последовательно передаваемые ASDU 29 должны содержать совпадающие или последующие позиции меток.

Значение i ограничено 25 метками на ASDU. Чтобы показать переполнение формата TAP, используется нулевое значение позиции метки, передавая таким образом текущее состояние всех соответствующих меток.

7.3.1.16 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 30: передача аварийных значений

0	0	0	1	1	1	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.27								TOV	
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.1								ACC	
Определено в 7.2.6.14								NDV	
Определено в 7.2.6.9								NFE	
Определено в 7.2.6.22								SDV 1	
Определено в 7.2.6.22								SDV 2	
Определено в 7.2.6.22								SDV i	

Этот ASDU используется, чтобы передать i последовательных выборок как часть всех аварийных данных канала. Значение i ограничено 25 одиночными величинами нарушений на ASDU.

7.3.1.17 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 31: завершение передачи

0	0	0	1	1	1	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.26								TOO	
Определено в 7.2.6.27								TOV	
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.1								ACC	

Этот ASDU используется,чтобы показать завершение передачи (с абортированием или без него) нарушений, канала или меток. Он содержит тип завершения, тип аварийных данных, номер повреждения и номер канала.

7.3.2 ASDU в направлении управления

7.3.2.1 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 6: синхронизация времени

0	0	0	0	0	1	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GLB	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.29								Семь байтов времени	

Внутри СЕМИ БАЙТОВ ВРЕМЕНИ бит IV несущественен.

7.3.2.2 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 7: инициализация общего опроса

0	0	0	0	0	1	1	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GLB	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.21								SCN	

7.3.2.3 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 10: групповая информация

0	0	0	0	1	0	1	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19								RII	
Определено в 7.2.6.30								NGD	
Определено в 7.2.6.31								GIN	
1 (ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ)								KOD	Набор данных 1
Определено в 7.2.6.32								GDD	
Определено в 7.2.6.33								GID	
Набор данных n									

7.3.2.4 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 20: общая команда

0	0	0	1	0	1	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.4								DCO	
Определено в 7.2.6.19								RII	

ИДЕНТИФИКАТОР ВОЗВРАЩАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ (RII) не обрабатывается внутри устройства защиты, но используется как ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ к возвращаемому сообщению

7.3.2.5 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 21: групповая команда

0	0	0	1	0	1	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.5.2								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19								RII	
Определено в 7.2.6.37								NOG	
Определено в 7.2.6.31								GIN	Набор данных 1
Определено в 7.2.6.34								KOD	
								Набор данных n	

7.3.2.6 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 24: приказ передачи данных о нарушениях

0	0	0	1	1	0	0	0	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.26								TOO	
Определено в 7.2.6.27								TOV	
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.1								ACC	

Примечание — Этот ASDU служит для запроса просмотра нарушений, а также для выбора, запроса и абортирования передачи данных о нарушениях, передачи канала и передачи меток. Он содержит тип приказа, тип аварийных данных, номер повреждения и номер канала.

7.3.2.7 ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА 25: подтверждение передачи данных о нарушениях

0	0	0	1	1	0	0	1	ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
Определено в 7.2.3								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
Определено в 7.2.5.1								ТИП ФУНКЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0	0	0	0	0	0	0	0	Не используется	
Определено в 7.2.6.26								TOO	
Определено в 7.2.6.27								TOV	
Определено в 7.2.6.6								FAN	
Определено в 7.2.6.1								ACC	

Примечание — Этот ASDU используется для положительного или отрицательного подтверждения передачи аварийных данных, каналов или меток.

7.4 Прикладные функции

Используются следующие основные прикладные функции, определенные в МЭК 60870-5-5:

- инициализация станции;

- общий опрос;
- синхронизация времени;
- передача команд.

В настоящем стандарте дополнительно определены четыре прикладных функции:

- тестовый режим;
- блокировка направления контроля;
- передача данных о нарушениях;
- групповые услуги.

В следующих подпунктах все эти функции детально описаны независимо от того, определены ли они в МЭК 60870-5-5. В отличие от МЭК 60870-5-5 приведено более детальное описание, включая также LPDU канального уровня.

Следует заметить, что на диаграммах представлены только кадры описываемых функций. Во время описываемых процедур могут также быть переданы дополнительные кадры, связанные с другими функциями, например в случае короткого замыкания в сети.

7.4.1 Инициализация (см. рисунки 3 и 4)

Следует различать приведение в исходное состояние (RESET) самого устройства защиты и приведение в исходное состояние функций связи устройства защиты.

Приведение в исходное состояние (сброс) функций связи выполняется при помощи команды приведения в исходное состояние от системы управления. Команда обычно передается системой управления в случае:

- инициализации системы управления;
- отсутствия ответа от защиты в течение определенного периода времени t_{WZ} (время повторения цикла).

Причины окончания периода t_{WZ} могут быть следующими:

- устройство защиты отключено;
- устройство защиты отсутствует;
- идет процесс инициализации устройства защиты;
- связь прервана.

Команда сброса функций связи не влияет на устройство защиты и только приводит в исходное состояние связь устройства защиты. Команда сброса может передаваться как:

- привести в исходное состояние (сбросить) бит счета кадров (FCB) или
- привести в исходное состояние подсистему связи (CU).

Решение об этом принимается в системе управления.

В первом случае бит FCB в устройстве защиты устанавливается в «0». Сообщения в буфере передачи не стираются. При этом общий опрос, передача данных о нарушениях или групповые услуги, находящиеся в процессе передачи, абортируются устройством защиты без каких-либо сообщений.

В случае сброса CU дополнительно производится стирание сообщений в буфере передачи. Команда сброса CU должна быть передана после относительно долгого прерывания линии связи или после операции начальной установки с тем, чтобы стереть любые старые сообщения, которые могут быть в очереди на передачу. Эта команда не влияет на местные сигналы устройства защиты.

Устройство защиты, получив команду сброса, отвечает соответствующим подтверждением. Подтверждение сброса всегда посылается первым, даже если есть другие сообщения в очереди на передачу.

После включения устройства защиты оно должно послать сообщение «напряжение включено». Если устройство защиты не может отличить факт включения напряжения от рестарта, то вместо указанного сообщения должно передаваться сообщение «старт/рестарт».

При установке устройства защиты в исходное состояние передается сообщение «старт/рестарт».

В обоих случаях указанные сообщения (включение напряжения, старт/рестарт) передаются дополнительно к сообщению о сбросе (FCB, CU). Таким образом устройство защиты показывает, что действительные функции защиты временно не работали (возможность регистрации).

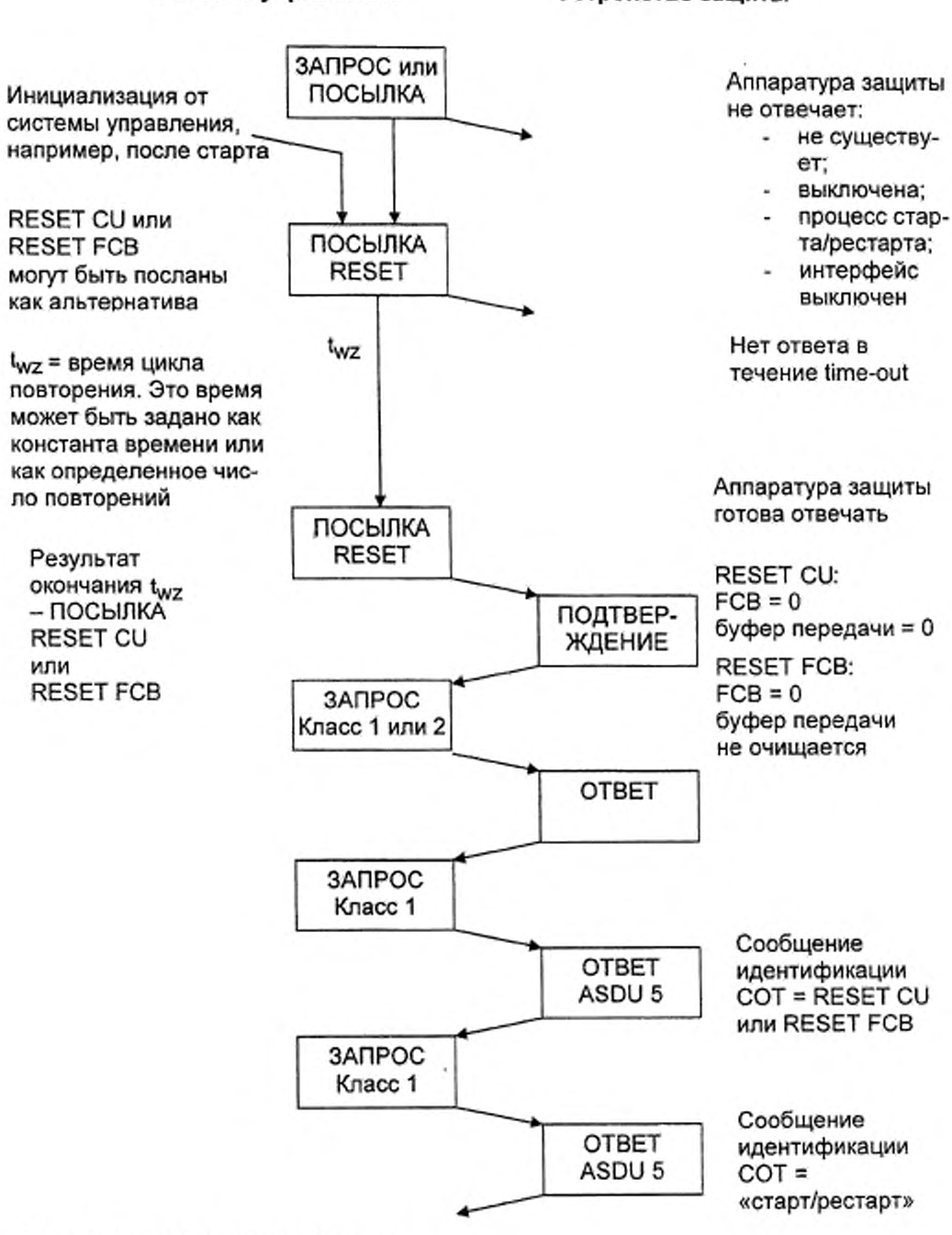


Рисунок 3 — Основная процедура инициализации

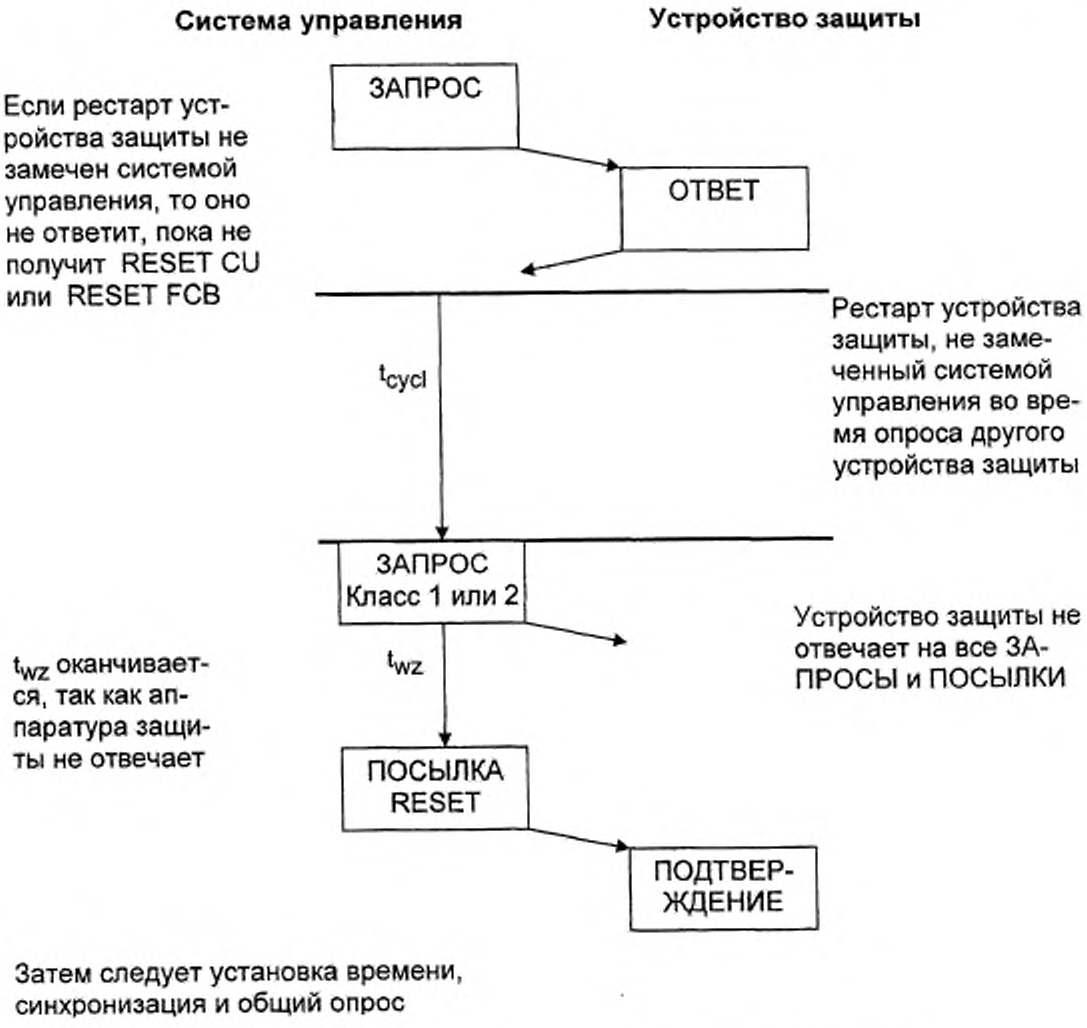


Рисунок 4 — Процедура инициализации после рестарта аппаратуры защиты

7.4.2 Синхронизация времени (см. рисунок 5)

Команда установки времени может быть послана или ко всем устройствам защиты как сообщение ПОСЫЛКА/БЕЗ ОТВЕТА или выборочно к определенному устройству как сообщение ПОСЫЛКА/ПОДТВЕРЖДЕНИЕ.

Команда установки времени содержит текущее реальное время в момент, когда передается первый бит сообщения. Полученное время должно корректироваться внутри устройства защиты при помощи константы времени передачи, которая является произведением длины (в битах) команды установки времени и длительности передачи бита. Выполнение операции синхронизации времени в устройстве защиты находится в компетенции конкретного производителя.

Между сообщениями, предшествующими моменту синхронизации, и такими же сообщениями после синхронизации передается сообщение о времени. Это позволяет системе управления присваивать координированное время регистрируемым данным (сообщения содержат только время в диапазоне от миллисекунд до часов). Сообщение о времени содержит время, используемое для целей синхронизации в устройстве защиты. Его значение корректируется на время его передачи и на значение других задержек, которые должны быть приняты во внимание.

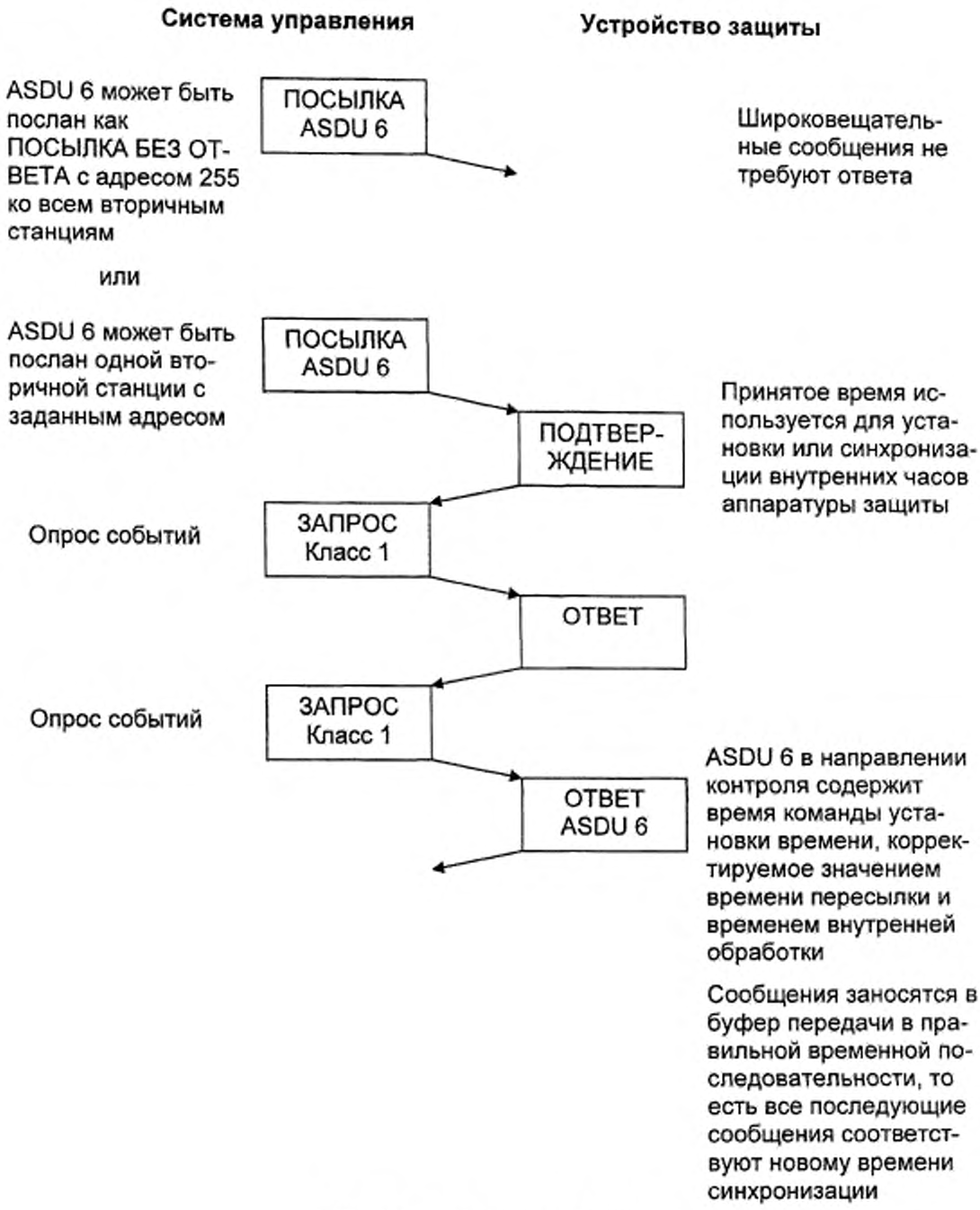


Рисунок 5 — Синхронизация времени

Если устройство защиты обнаружит возможность недопустимых отклонений внутреннего времени, то с этого момента все сообщения в реальном времени будут характеризоваться значением «1» бита IV в третьем байте элемента информации о времени, показывая, что данная метка времени может быть непра-

вильной. Это условие возникает, если синхронизация отсутствует в течение более 23 ч. Однако внутренний отсчет времени в устройстве защиты будет продолжаться и после этого.

Сообщения, появляющиеся после аппаратного рестарта или включения напряжения, попадающие между сообщением о рестарте и первой успешной установкой времени или операцией синхронизации, должны также иметь значение «1» бита IV.

Учитывая нормальную стабильность кварца, результирующее время суток будет достаточно точным при цикле синхронизации приблизительно 1 мин. Выбор точности — в компетенции конкретного производителя.

7.4.3 Общий опрос (см. рисунок 6)

Общий опрос (GI) инициируется при помощи команды GI в направлении управления. Эта команда передается индивидуально от системы управления к каждому устройству защиты. Рекомендуется, чтобы команда инициализации GI передавалась с интервалами 15 мин (или более). Кроме того, сообщение GI всегда посылается после процедуры инициализации (см. 7.4.1).

Устройство защиты хранит перечень всех сообщений, предназначенных для общего опроса. Число и тип сообщений, предназначенных для общего опроса, фиксируется для совместимых ТИПОВ ФУНКЦИЙ. При получении команды общего опроса GI производится последовательная передача элементов этого перечня; при этом COT = GI. В ответ на команду GI всегда передаются сообщения GI, несмотря на то, что спорадические сообщения имеют приоритет в порядке передачи. Если спорадическое сообщение передается во время процедуры общего опроса GI, но раньше посылки соответствующего сообщения GI, это сообщение GI должно соответствовать новому состоянию, указанному в спорадическом сообщении.

По окончании передачи всего объема данных, соответствующего общему опросу GI, передается сообщение о завершении GI. Новый цикл GI в устройстве защиты не начинается до тех пор, пока от системы управления не будет получен новый запрос GI.

Если запрос GI появляется внутри цикла общего опроса GI, текущий цикл GI абортируется без сообщения о завершении GI. Новый цикл будет снова начат с первого объекта сообщения GI.

Для того, чтобы обеспечить определенную классификацию циклов GI в системе управления, в информационную часть сообщения вводится байт SCN (номер опроса) с кодом идентификатора цикла GI. Код идентификатора цикла GI передается в команде об инициализации GI. Устройство защиты присоединяет полученный код идентификатора цикла GI ко всем сообщениям, содержащим ПРИЧИНУ ПЕРЕДАЧИ, равную GI. Система управления может назначать код идентификатора цикла GI случайным образом; соблюдение последовательности нарастающих номеров необязательно. Если после команды «сброс FCB» старые сообщения GI еще остаются в буфере передачи устройства защиты, то они должны быть отброшены системой управления.

7.4.4 Передача команд (см. рисунок 7)

Конкретному устройству защиты может быть выдана команда с использованием ASDU 20. При этом соответствующая процедура канального уровня обязательно должна быть завершена. Команда подтверждается (на канальном уровне) единичным символом или коротким сообщением.

Команда сопровождается кодом идентификации подтверждения, который присваивается системой управления. Этот код добавляется как байт ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ к соответствующему подтверждению (всегда ASDU 1). Это обеспечивает возможность сопоставления каждого подтверждения с определенной командой в системе управления.

Каждая процедура передачи команды должна заканчиваться подтверждением (положительным или отрицательным, см. ПРИЧИНУ ПЕРЕДАЧИ), прежде чем система управления начнет новую или подобную процедуру передачи команды. Внутри сообщения о подтверждении информация о состоянии не существенна.

Изменение состояния, вызванное командой, должно передаваться с ASDU 1 и COT 12 (удаленное действие).

Если командное сообщение получено прежде, чем подтвердится предыдущая команда, оно будет забраковано (с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ = отрицательное подтверждение команды).

Команды, которые по различным причинам не могут быть выполнены, будут забракованы с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ = отрицательное подтверждение команды.

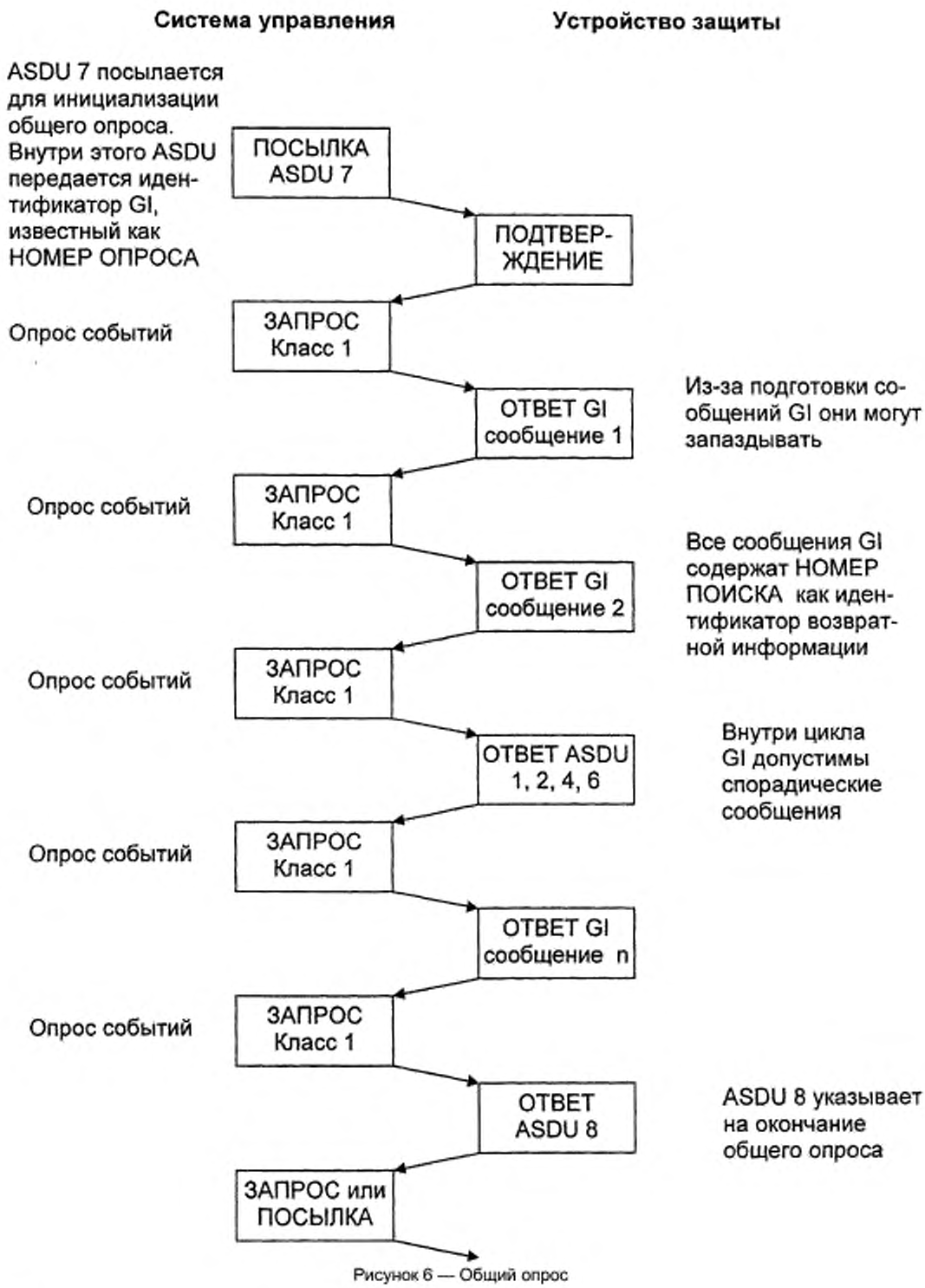


Рисунок 6 — Общий опрос



Рисунок 7 — Передача команд

7.4.5 Тестовый режим (см. рисунок 8)

В тестовом режиме как спорадические сообщения, так и опрашиваемые измеряемые величины, предназначенные для обработки в системе управления, сопровождаются ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ «тестовый режим». Это значит, что ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ = 7 - «тестовый режим» используется для сообщений, обычно передаваемых с СОТ = 1 (спорадически) или СОТ = 2 (циклически).

На все другие сообщения тестовый режим не влияет. Например, сообщения, передаваемые в процессе общего опроса, который выполняется во время тестового режима, передаются с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ GI, а не «тестовый режим» (так как основанием для передачи является GI) или если во время тестового режима активизируется местная установка параметров, сообщения, которые будут генерироваться в результате местной операции, должны быть отмечены ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ = 11 «местная операция».

Включение и отключение тестового режима сопровождается сообщениями, которые могут использоваться, например для целей регистрации.

При использовании только совместимых команд тестовый режим может активизироваться только локально — в совместимом диапазоне нет соответствующей удаленной команды.

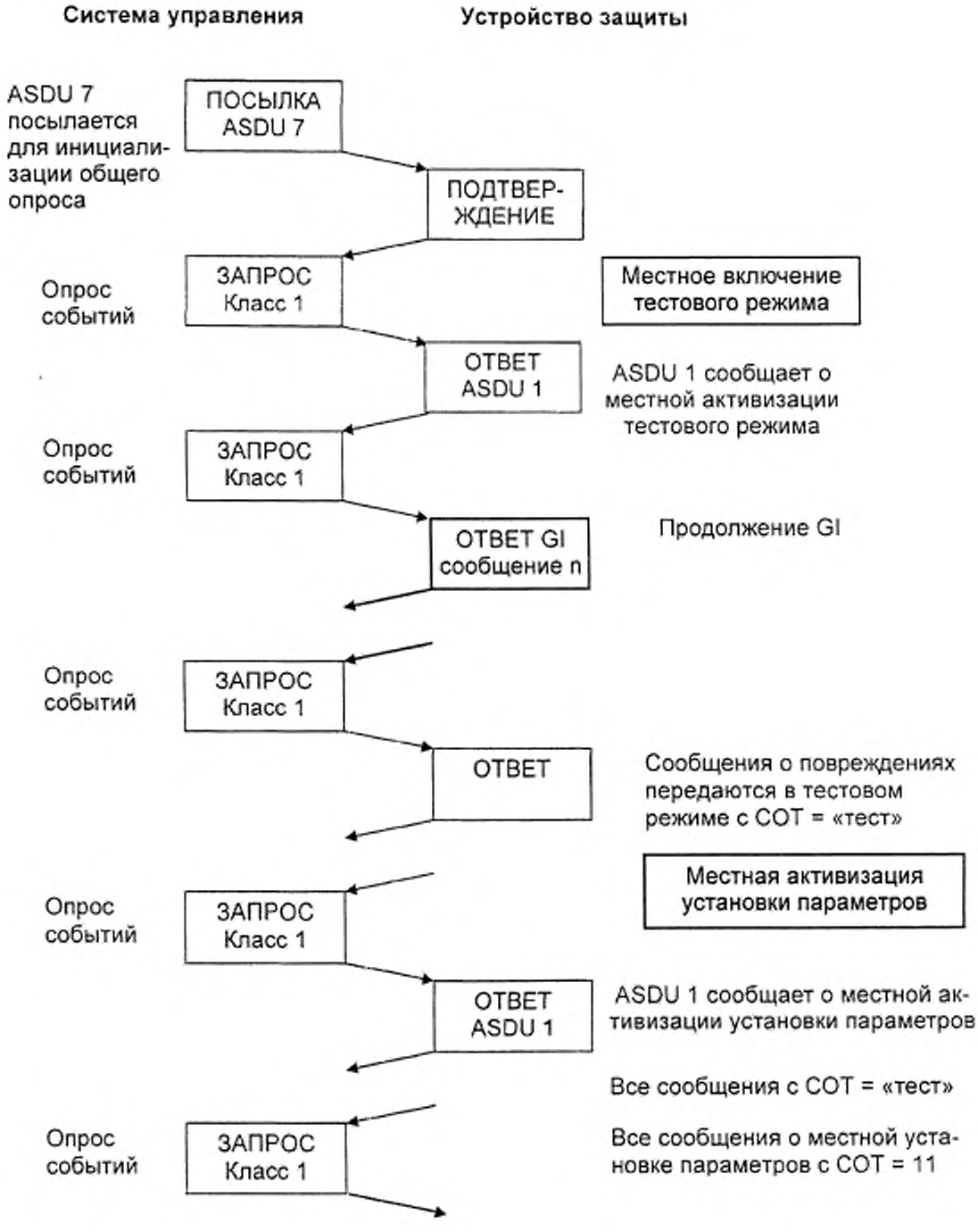


Рисунок 8 — Тестовый режим (лист 1)

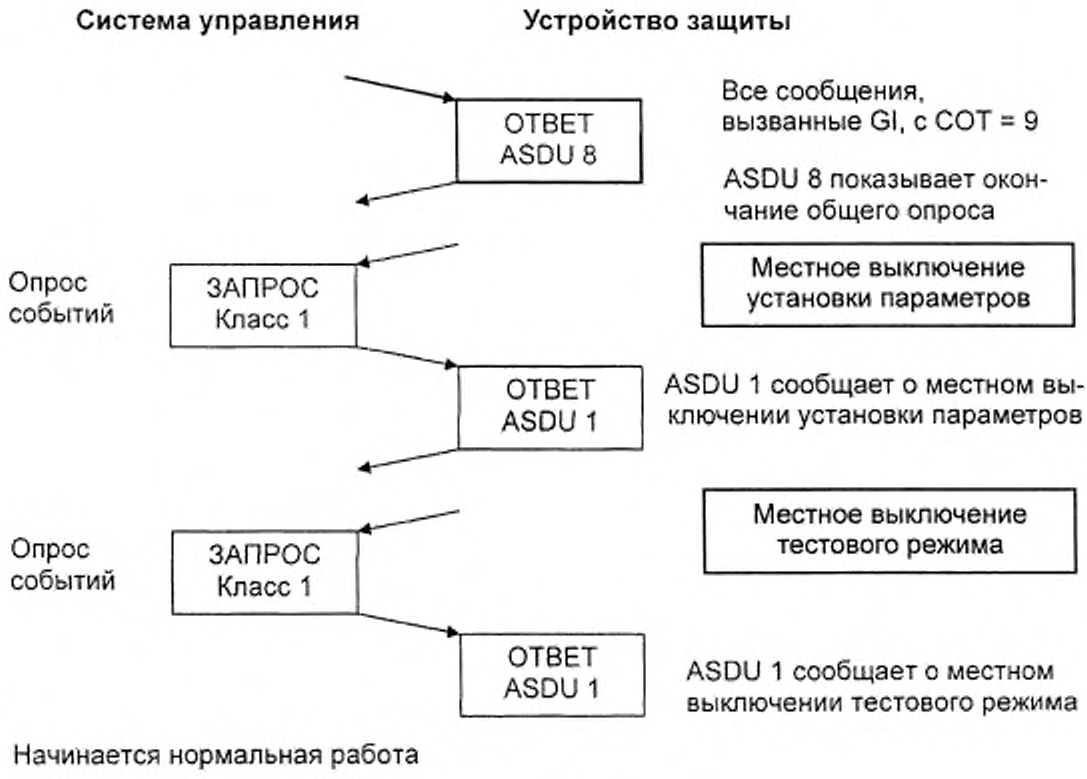


Рисунок 8 — Тестовый режим (лист 2)

7.4.6 Блокировка направления контроля (см. рисунок 9)

Если в устройстве защиты активизируется блокировка направления контроля, то все сигналы и измеряемые величины больше не передаются.

На команду GI устройство защиты отвечает сообщением о завершении GI. Незавершенный общий опрос абортируется устройством защиты с помощью завершающего сообщения GI.

Незавершенная передача данных о нарушениях абортируется устройством защиты в соответствии с процедурой, описанной в 7.4.7. Прикладной уровень не будет отвечать на команды, ассоциирующиеся с передачей данных о нарушениях.

Выполнение незавершенных групповых услуг будет абортировано устройством защиты в соответствии с процедурой, описанной в 7.4.8.4. Принятые групповые команды, несмотря на блокировку направления контроля, получат ответ с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ «отрицательное подтверждение команды».

Принятые общие команды, несмотря на блокировку направления контроля, получат ответ с ПРИЧИНОЙ ПЕРЕДАЧИ «отрицательное подтверждение команды».

Блокировка направления контроля не влияет на передачу сообщений, реализующих системные функции в соответствии с таблицей 8. Синхронизация времени продолжает работать.

При использовании только совместимых команд функция блокировки может активизироваться только локально — в совместимом диапазоне нет соответствующей удаленной команды. Обеспечение этой функции необязательно, и это находится в компетенции конкретного производителя.

Блокирование направления контроля и возврат к нормальному режиму сопровождаются сообщениями, которые могут использоваться, например для целей регистрации.

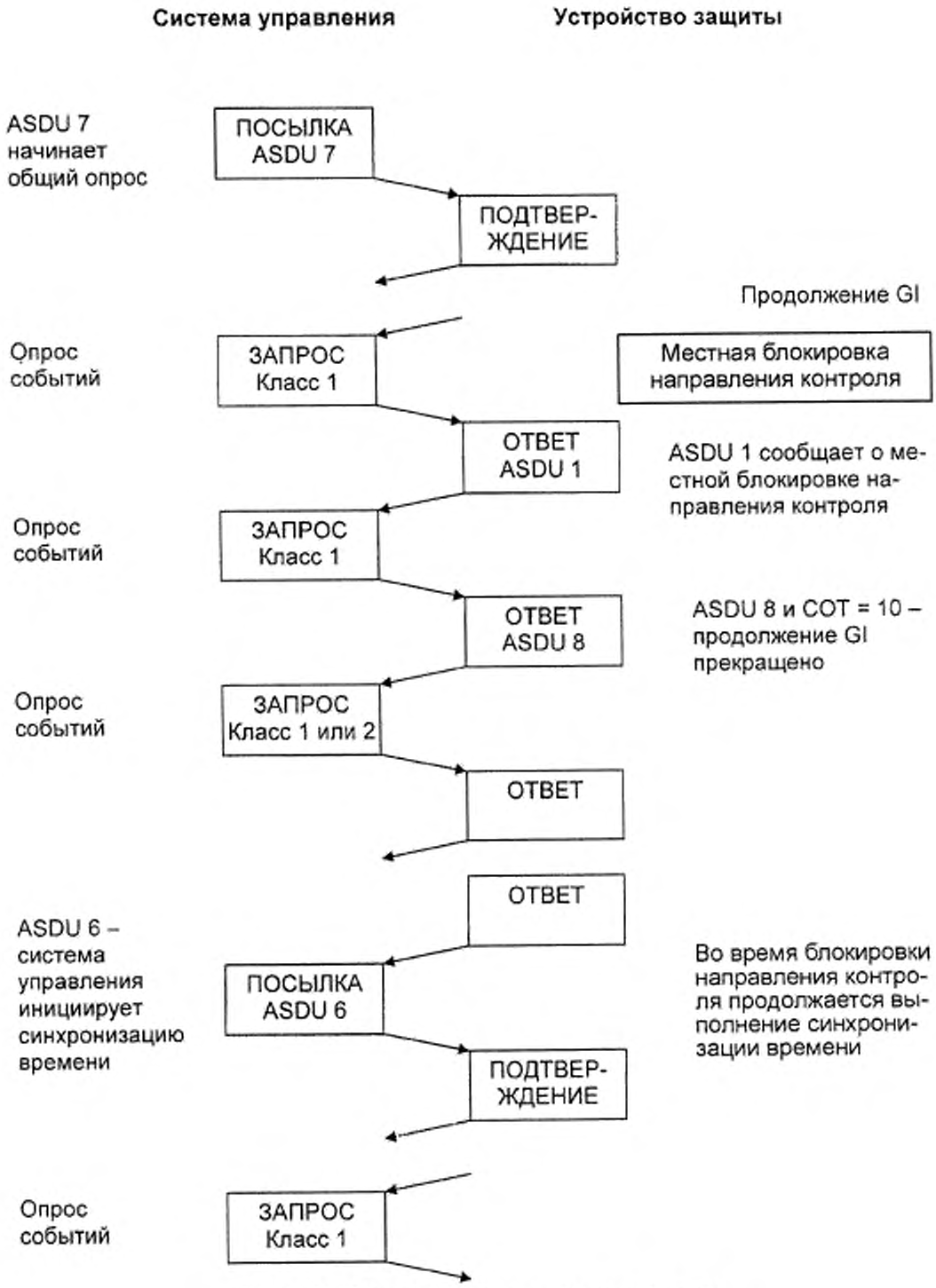


Рисунок 9 — Блокировка направления контроля (лист 1)

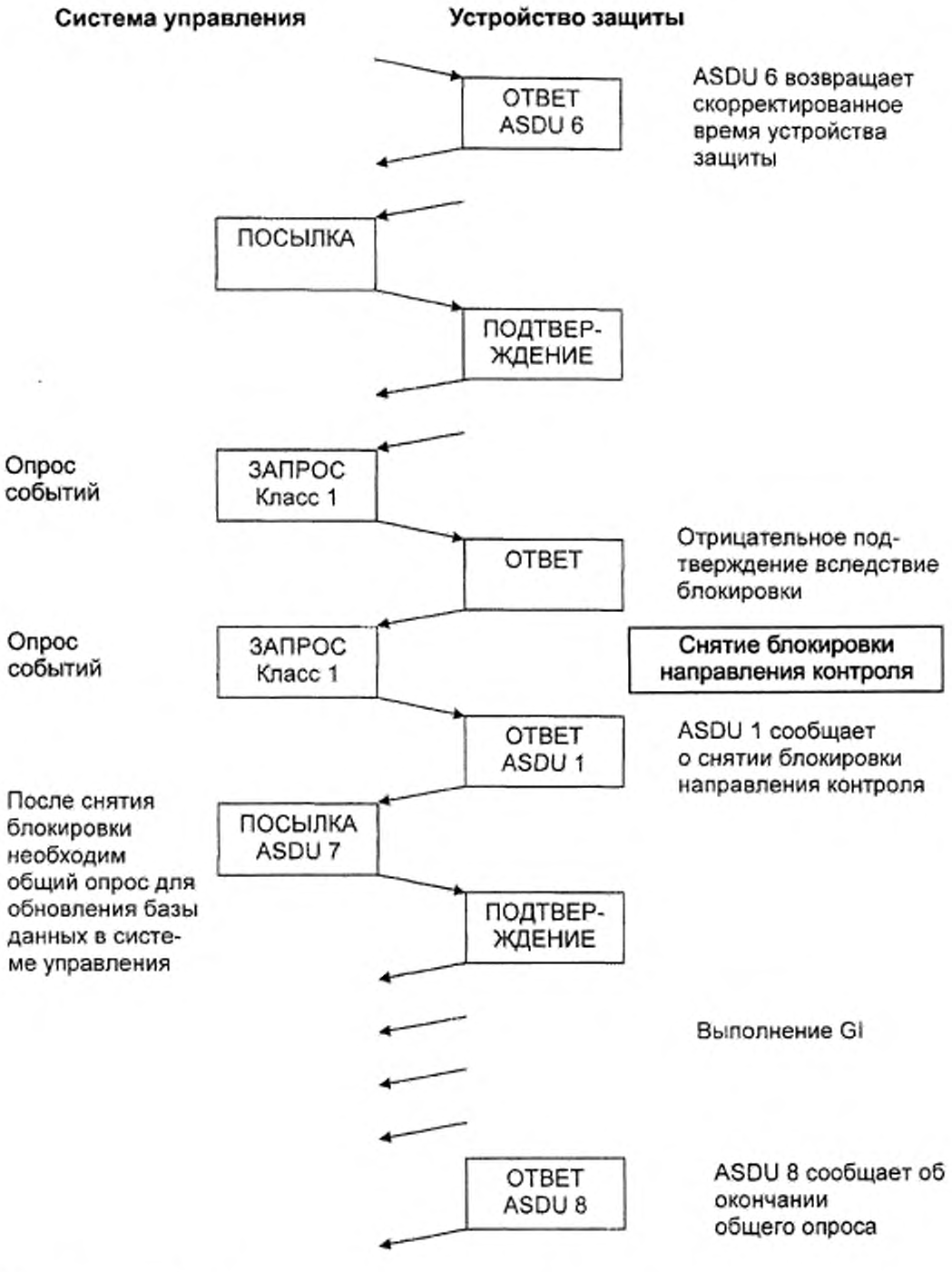


Рисунок 9 — Блокировка направления контроля (лист 2)

7.4.7 Передача данных о нарушениях (см. рисунок 10)

В цифровой аппаратуре защиты аналоговые значения токов и напряжений опрашиваются с заданной частотой опроса и обрабатываются в процессе выполнения функций защиты. Кроме того, эти выборки могут запоминаться в порядке, являющемся основой для функций регистрации нарушений.

В аппаратуре защиты регистрация нарушений включает в себя:

- цифровые значения аналоговых величин (характеризующих повреждение) — токи I_A, I_B, I_C, I_N и напряжения V_A, V_B, V_C, V_{EN};
- двоичные значения (сигналы), зарегистрированные как метки, например сигнал запуска защиты и сигнал отключения.

Описываемый метод передачи является пересылкой файлов. После инициализации передачи данных о нарушениях сначала передаются дискретные значения, затем следуют аналоговые значения, характеризующие повреждение. Они передаются канал (фаза) за каналом.

Вначале всегда передается исходное состояние двоичных величин, затем следуют метки изменившихся величин. Данные о нарушениях передаются с возрастающими номерами каналов ACC. Однако каналы могут быть пропущены, если их не существует (см. 7.2.6.1). Для исключения слишком длинных кадров данные канала делятся на несколько ASDU ограниченной длины. Все ASDU передаются как данные класса 1 на канальном уровне.

Передачей ASDU 23 «список зарегистрированных нарушений» устройство защиты показывает, что зарегистрировано новое нарушение. Этот ASDU передается также после завершения или абортирования передачи данных о нарушениях (см. ниже).

Передача данных о нарушениях, прерванная по любой причине, будет возобновлена после восстановления линии передачей ASDU 23 «список зарегистрированных нарушений». Этот список по-прежнему показывает данные о нарушениях, передача которых была прервана.

ASDU 23 «список зарегистрированных нарушений» передается также после начала общего опроса. Однако его ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ «передача данных о нарушениях», а не «общий опрос».

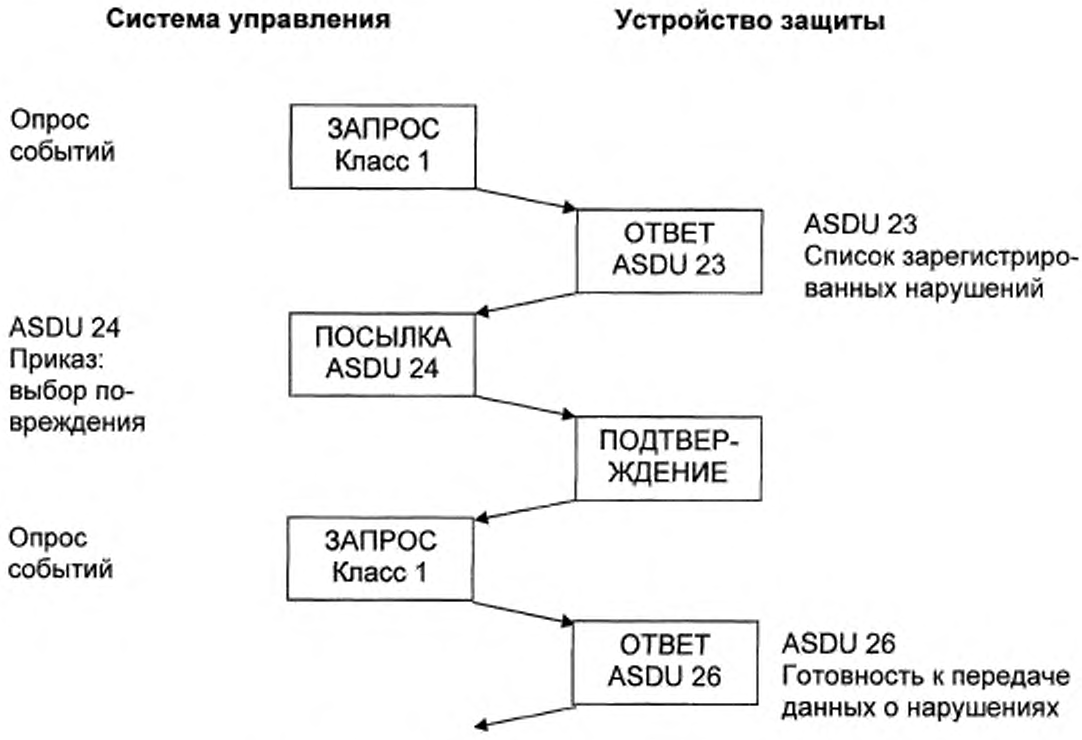


Рисунок 10 — Передача данных о нарушениях (лист 1)

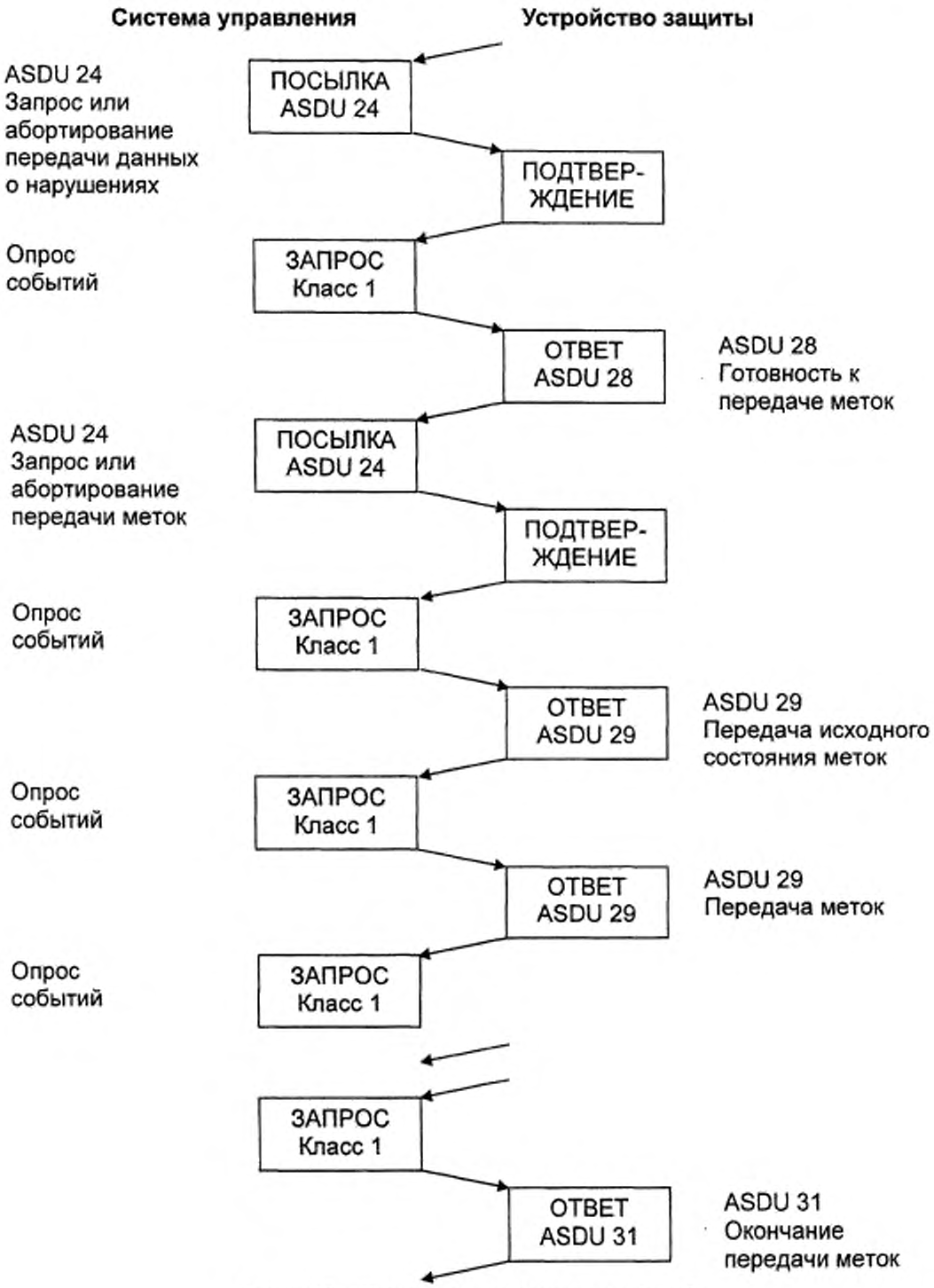


Рисунок 10 — Передача данных о нарушениях (лист 2)

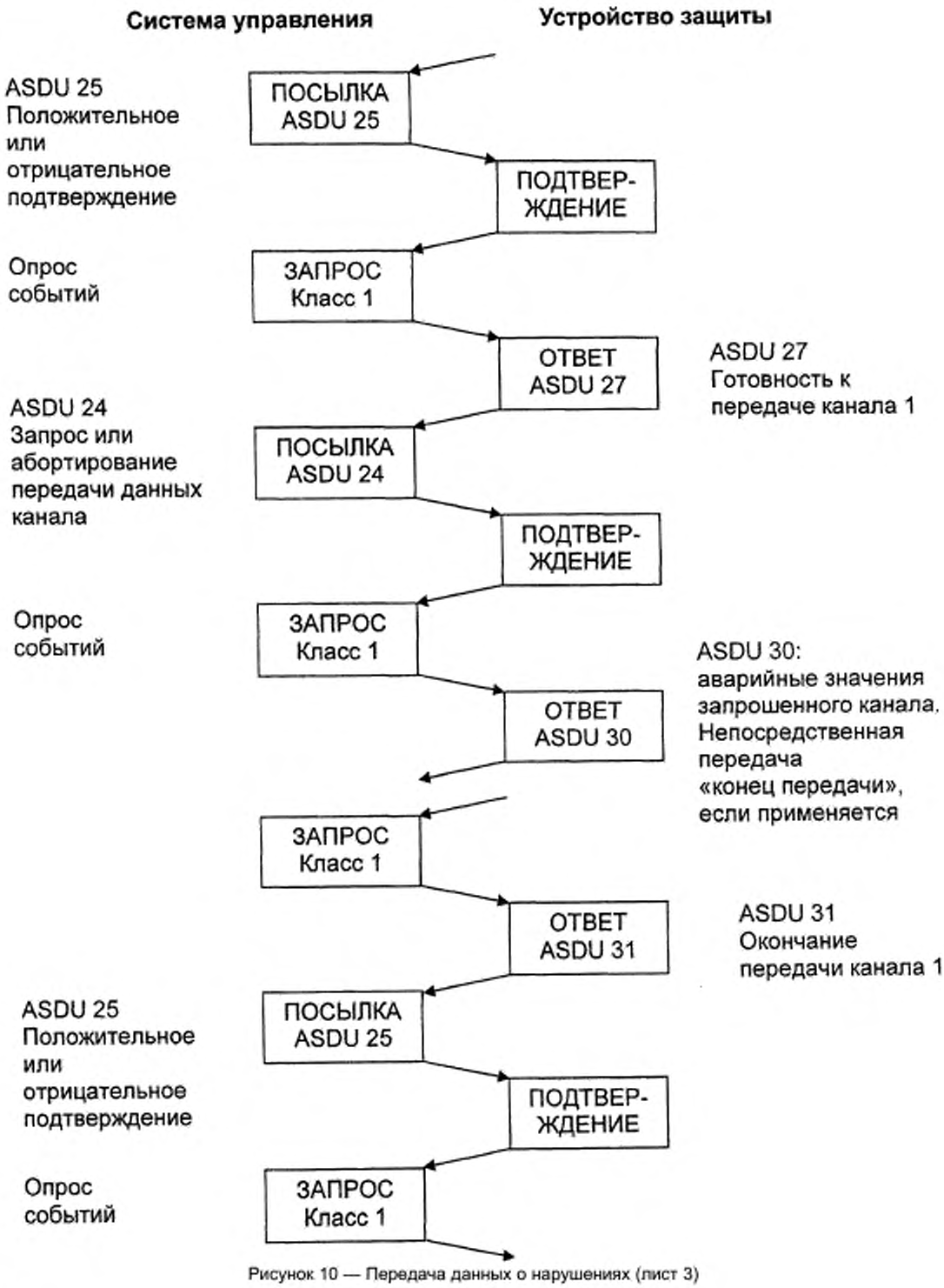


Рисунок 10 — Передача данных о нарушениях (лист 3)

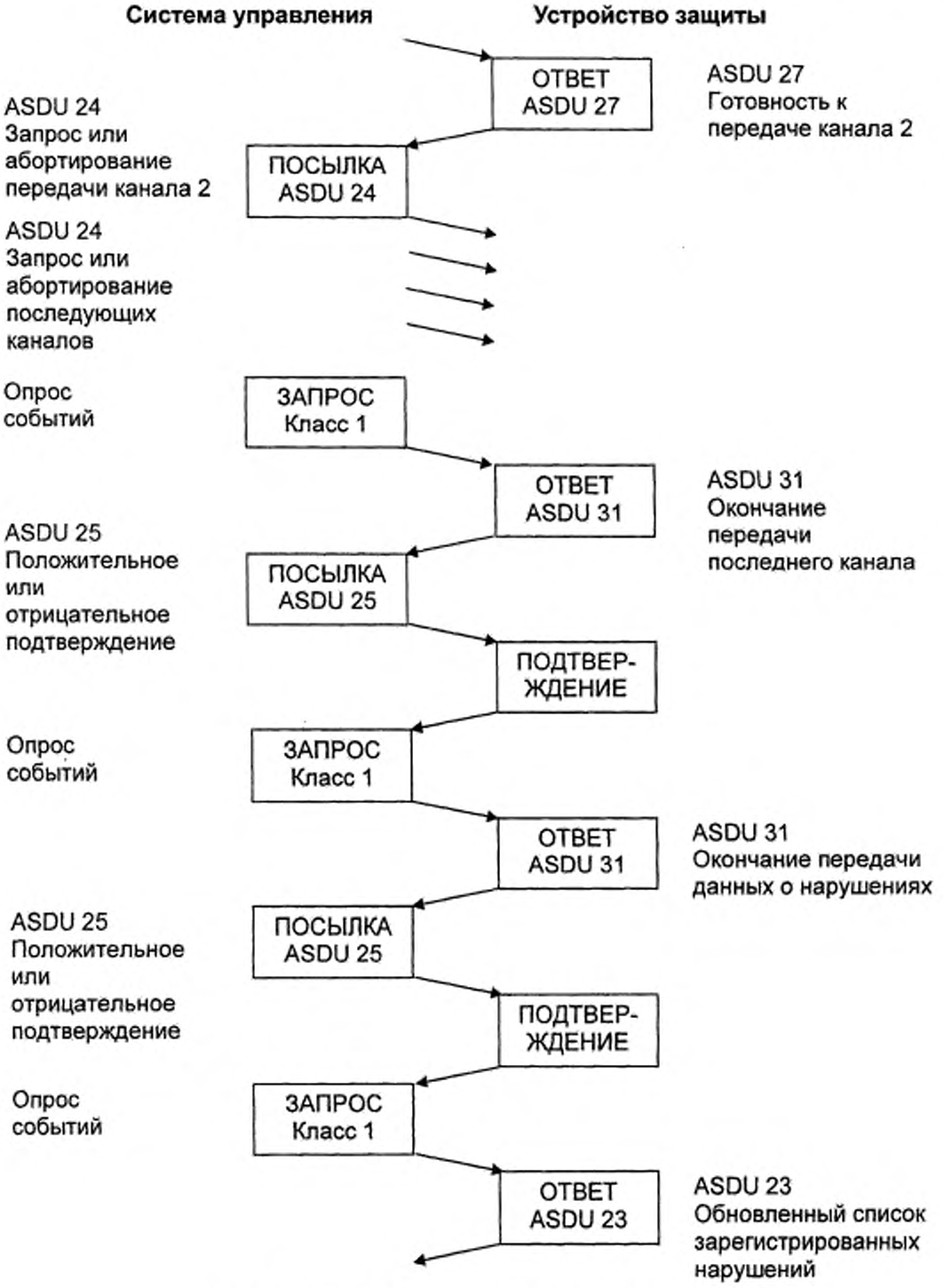


Рисунок 10 — Передача данных о нарушениях (лист 4)

КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ASDU 23 содержит число зарегистрированных нарушений, являющееся одновременно числом элементов информации в этом ASDU, то есть этот ASDU имеет переменную длину. Каждый элемент содержит:

- номер нарушения FAN (последовательная нумерация неисправностей). Этот номер имеет одинаковый формат как для данных о нарушениях, так и для аварийных сигналов;
- состояние нарушения SOF, которое показывает, вызвало ли устройство защиты отключение во время повреждения, передаются ли в текущий момент данные о нарушении, были ли данные о нарушении зарегистрированы в рабочем или в тестовом режиме, была ли регистрация данных о нарушении инициирована другими событиями, а не запуском защиты;
- время неисправности — «семь байтов времени в двоичном коде». Это облегчает сопоставление данных регистрации нарушений от различных устройств защиты.

Из списка зарегистрированных нарушений система управления выбирает данные о нарушениях, которые должны быть запрошены. Это делается передачей ASDU 24 «команда передачи данных о нарушениях». ASDU 24 содержит:

- тип приказа (в данном случае «выбор нарушения»);
- тип аварийных данных (в данном случае несуществен);
- номер выбранного нарушения;
- номер канала (в данном случае несуществен).

Устройство защиты отвечает передачей ASDU 26 «готовность к передаче данных о нарушениях». ASDU 26 содержит:

- тип аварийных данных;
- номер нарушения FAN (последовательная нумерация нарушений), имеющий одинаковый формат как для данных о нарушениях, так и для аварийных сигналов;
- номер повреждения сети, позволяющий сопоставить конкретную последовательность нарушений с одним повреждением сети;
- число каналов, подлежащих передаче;
- число элементов информации на канал (идентично для всех каналов);
- шаг дискретизации по времени элементов информации (аварийных значений) в микросекундах;
- метку времени первого элемента информации (аварийного значения).

Затем система управления передает ASDU 24 «команда передачи информации о нарушении». Эта команда содержит:

- тип команды, например запрос, абортирование и т.п.;
- тип аварийных данных — копию, взятую из ASDU 26 «готовность к передаче данных о нарушениях»;
- номер нарушения — копию, взятую из ASDU 26;
- номер канала (в данном случае несуществен).

Устройство защиты начинает передавать ASDU 28 «готовность к передаче меток», даже если меток нет. В этом ASDU существенен только номер нарушения.

В ответ система управления посылает ASDU 24 «команда передачи нарушений», используя тип команды «вызов или абортирование меток».

Сначала устройство защиты передает исходное состояние всех меток, используя ASDU 29 «передача меток». Этот ASDU содержит:

- номер нарушения;
- число существенных меток;
- позицию метки, здесь всегда ноль;
- ТИП ФУНКЦИИ;
- НОМЕР ИНФОРМАЦИИ метки;
- состояние метки.

Устройство защиты передает одну за другой все метки, используя ASDU 29. Этот блок данных содержит:

- номер нарушения;
- число меток;
- позицию метки, то есть позицию единичного аварийного значения, с которым должна быть сопоставлена метка;
- ТИП ФУНКЦИИ;
- НОМЕР ИНФОРМАЦИИ метки;
- новое состояние метки.

После последнего ASDU 29 устройство защиты посылает сигналы окончания с абортированием или без него, используя ASDU 31 «окончание передачи».

Система управления подтверждает положительную/отрицательную передачу меток, используя ASDU 25 «подтверждение».

Устройство защиты при помощи ASDU 27 «готовность к передаче канала» предлагает передавать первый канал. В этом ASDU находится:

- тип данных о нарушениях;
- номер нарушения (аналогично предыдущему);
- номер соответствующего (здесь — первого) канала;
- номинальные первичные и вторичные значения, а также масштабный коэффициент RFA;

Система управления дает команду передачи первого канала. В этом ASDU находится:

- тип команды, например вызов, абортирование и т.п.;
- тип данных о нарушениях — копия из ASDU «готовность»;
- номер нарушения — копия из ASDU «готовность»;
- номер соответствующего (здесь — первого) канала.

Процедура продолжается передачей данных о нарушениях при помощи ASDU 30. В этом ASDU находятся:

- тип данных о нарушениях (аналогично предыдущему);
- номер нарушения (аналогично предыдущему);
- номер соответствующего (здесь — первого) канала.
- число существенных элементов информации (здесь — аварийных значений) в этом ASDU;
- номер первого элемента информации в этом ASDU;
- элементы данных (аварийные значения) канала в восходящем порядке.

После последнего ASDU 30 передается ASDU 31 «окончание передачи», в котором находятся:

- тип команды «окончание передачи» с абортированием или без него;
- тип данных о нарушениях (аналогично предыдущему);
- номер нарушения (аналогично предыдущему);
- номер канала (здесь — первый канал).

Система управления передает ASDU 25 «подтверждение» с типом команды (ТОО) «передача канала положительная/отрицательная».

Устройство защиты может продолжать процедуру передачей второго и остальных каналов. После передачи последнего канала и соответствующего подтверждения следует ASDU 31 «окончание передачи данных о нарушении», что указывается байтом ТОО.

Полный набор данных о повреждении должен быть подтвержден ASDU 25 с ТОО «передача данных о нарушениях положительная/отрицательная». Данные о нарушениях могут быть стерты только после этого подтверждения (в противном случае нет шанса на повторение передачи в случае неуспешной передачи).

Когда передача данных о нарушениях завершена или абортирована, устройство защиты передает обновленный список зарегистрированных нарушений при помощи ASDU 23. Если к этому моменту поступят данные об одном или более новых нарушениях, о них будет сообщено системе управления.

В любое время система управления может абортировать передачу данных о нарушениях посылкой ASDU 24 с ТОО «абортирование». Процедура заканчивается ASDU 31 «окончание передачи». Неправдоподобные приказы, посланные системой управления, абортируются устройством защиты, как описано выше.

Устройство защиты может абортировать передачу данных о нарушениях в любое время, используя соответствующую команду (см. 7.2.6.26). Кроме того, вся передача данных о нарушениях может быть абортирована.

Если подтверждение от системы управления будет отрицательным, то устройство защиты может предложить повторить абортированную передачу.

7.4.8 Групповые услуги

7.4.8.1 Обзор групповых услуг

Групповые услуги введены для будущего развития аппаратуры защиты, чтобы обеспечить механизм передачи данных любого типа и формата без явного определения новых ASDU. Эти услуги обеспечивают возможность идентифицировать данные, включая их тип, формат и описание, а также возможность записывать и считывать значения данных. Термин «групповой» означает, что все данные, доступные через групповые услуги, могут быть доступны одинаковым способом. Поэтому данные структурируются согласованным образом по всей аппаратуре защиты. Следовательно, структура будет пригодна для использования с разными типами данных во многих различных устройствах защиты, хотя содержание и значения данных могут меняться от одного устройства защиты к другому.

7.4.8.2 Структура директории

Чтобы групповые данные были доступны внутри устройства защиты, данные структурируются как директории, в которых каждый элемент групповых данных запоминается в одной статье директории. Статьи директории идентифицируются уникальным номером групповой идентификации (или GIN), который используется для доступа ко всем атрибутам, относящимся к определенному элементу групповых данных.

Атрибутами элемента данных являются его значение, текстовое описание, диапазон уставок, размерность и т.п. Таким образом, каждый элемент становится совершенно автономным. Для совместимости каждый элемент должен содержать как минимум один атрибут — ОПИСАНИЕ.

GIN представляет собой двухбайтное число, которое допускает 65536 различных элементов на устройство защиты. Это соответствует большому количеству информации, требующей быстрого доступа. Поэтому GIN структурируется в соответствии с двухуровневой иерархией, чтобы облегчить выбор и упростить задачу пользователю. Для этого первый (старший) байт GIN используется для определения группы подобных элементов, в то время как второй байт определяет номер индекса элемента внутри группы. Для обеспечения гибкости системы никакое конкретное смысловое значение не связывается с определенным номером группы. Если имеется слишком много элементов данных, так что они не размещаются в одной группе, они могут продолжаться в следующей группе.

Первый элемент в группе (второй байт GIN которого равен нулю) имеет специальное значение — он содержит групповое определение нижележащих элементов. Его атрибут ОПИСАНИЕ определяет имя группы, зависящей от устройства защиты. Его атрибут ЗНАЧЕНИЕ может указывать число элементов внутри группы.

Эту концепцию структурирования GIN можно представить как аналог картотеки (см. рисунок 11), хотя действительная структура данных, содержащихся в устройстве защиты, может быть совершенно иной.



Рисунок 11 — Пример структуры директории

В этой аналогии картотеки директория устройства защиты выглядит как несколько соседних картотек, пронумерованных по горизонтали от 0 до 255 (первый байт GIN). Каждая картотека содержит много выдвижных ящиков, пронумерованных по вертикали от 0 до 255 (второй байт GIN). Каждый выдвижной ящик аналога картотеки является входом для групповой части данных и содержит много папок с обозначением атрибута на каждой из них. Открытие папки обеспечивает доступ к содержанию атрибута.

7.4.8.3 Структура групповых данных

Важной концепцией групповых услуг является возможность пересылать данные любого типа и правильно интерпретировать их тип и формат. Для этого в групповых данных собственно данным предшествует структура, называемая «набор данных», которая содержит в себе описание данных, в том числе информацию о типе и длине (GDD, см. рисунок 12). Эта структура используется в качестве общей составляющей в большинстве ASDU групповых услуг.

GIN	Номер групповой идентификации	(см. 7.2.6.31)
KOD	Вид описания	(см. 7.2.6.34)
GDD	Описание групповых данных	(см. 7.2.6.32)
GID	Групповые данные	(см. 7.2.6.33)

Рисунок 12 — Структура набора данных

7.4.8.4 Принципы групповых услуг

В основном только одна услуга чтения групповых данных может быть активна в данное время, то же относится и к услугам записи. Другие услуги, кроме чтения и записи, могут выполняться одновременно, включая такие «общий опрос групповых данных».

При инициализации новой услуги чтения устройство защиты будет всегда абортировать любую услугу чтения групповых данных без какого-либо уведомления.

Команда записи, полученная во время выполнения предыдущей команды, будет отвергнута устройством защиты с использованием соответствующего ASDU с COT «отрицательное подтверждение групповой команды записи».

Для удобства сопоставления сообщений в направлении управления и контроля используется ИДЕНТИФИКАТОР ВОЗВРАЩАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ (RII). Все ASDU, передаваемые устройством защиты, содержат RII, взятый из соответствующей команды.

Групповые данные могут также передаваться циклически и спорадически, с использованием соответствующей ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ, определенной выше. В этом случае RII устанавливается в «0».

Примеры групповых ASDU приведены в приложении В.

7.4.8.5 Услуги директории

Директория доступна по первому требованию, определяющему картотеку. Доступ к директории выполняется путем просмотра верхнего выдвижного ящика каждой картотеки и просмотра папки ОПИСАНИЯ. Эта папка описывает сущность остальных ящиков в этой картотеке, таких как «измерения» или «уставки зоны 1». После выбора картотеки просматривается папка описаний в каждом ящике этой картотеки для определения требуемого ящика.

Для доступа к директории устройства защиты групповые услуги обеспечивают две основные функции, описанные в подпунктах 7.4.8.5.1 и 7.4.8.5.2.

7.4.8.5.1 Чтение заголовков всех определенных групп (см. рисунок 13)

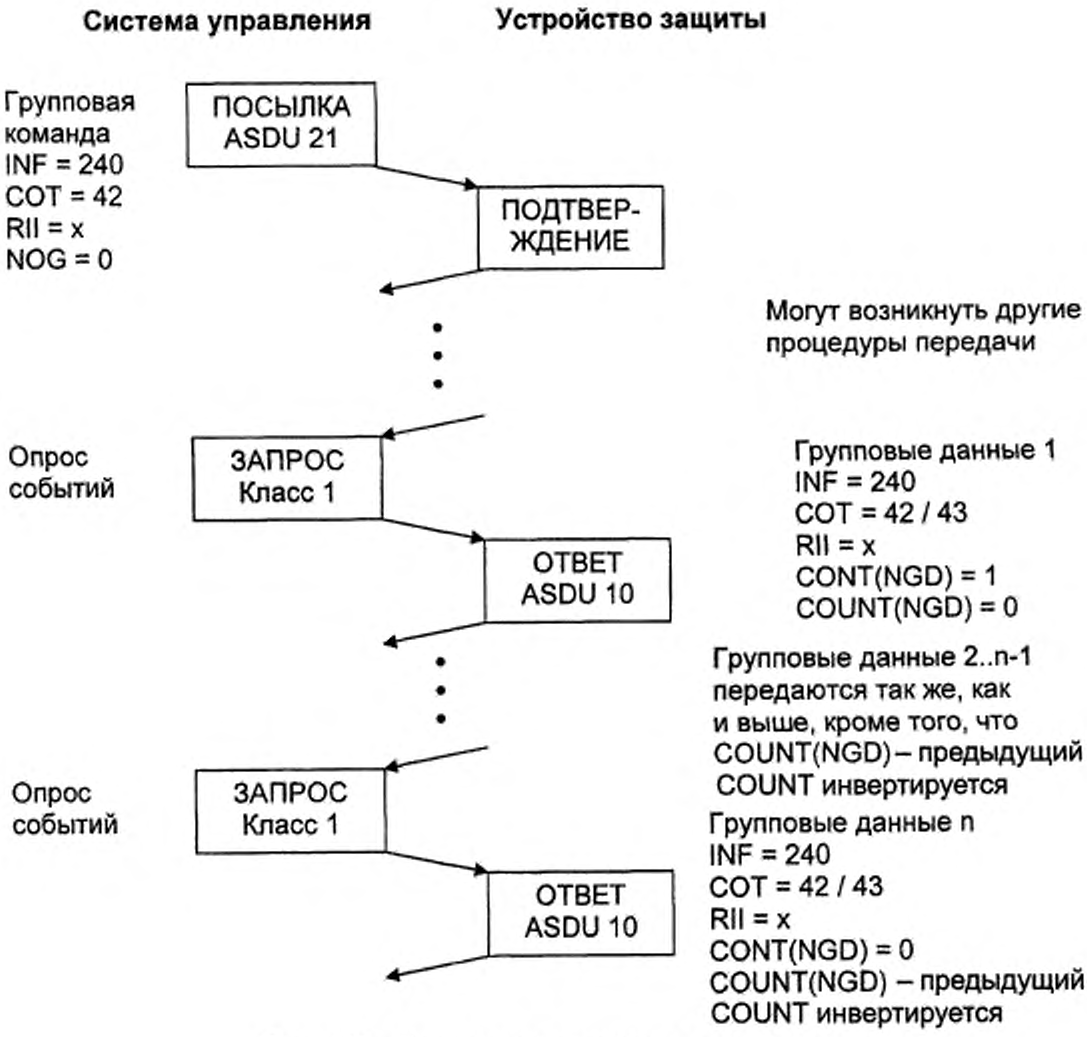


Рисунок 13 — Чтение заголовков всех определенных групп

Эта функция посылает устройству защиты запрос на передачу списка определений групп, то есть всех элементов, вторые байты GIN которых равны нулю. Для каждого элемента в ответ посылается атрибут ОПИСАНИЕ, относящийся к его GIN.

Если чтение будет неуспешным для одной или нескольких групп (например, группа определена, но доступ к ней временно невозможен), возвращаемые ASDU 10 маркируются COT = 43. Для таких элементов в эти ASDU может быть включен GIN с GRC.

7.4.8.5.2 Чтение значений или атрибутов всех элементов в одной группе (см. рисунок 14)



Рисунок 14 — Чтение значений или атрибутов всех элементов в одной группе

Эта функция посылает устройству защиты запрос на передачу списка определенных атрибутов всех элементов в определенной группе, указанных своими GIN и KOD. Должны быть предусмотрены GIN определения группы и KOD атрибута. Передача начинается с атрибута ENTRY 00H.

Если чтение запрошенного атрибута будет неуспешным для одного или нескольких GIN, возвращаемые ASDU 10 маркируются COT = 43. Для таких элементов в эти ASDU может быть включен GIN с GRC.

7.4.8.6 Услуги одиночного элемента

Вышеназванные функции директории групповых услуг используются для выбора индивидуального элемента. Когда элемент уже выбран и его GIN определен, он может быть использован в последующих групповых услугах, которые связаны с одиночным элементом.

7.4.8.6.1 Чтение директории одиночного элемента (см. рисунок 15)

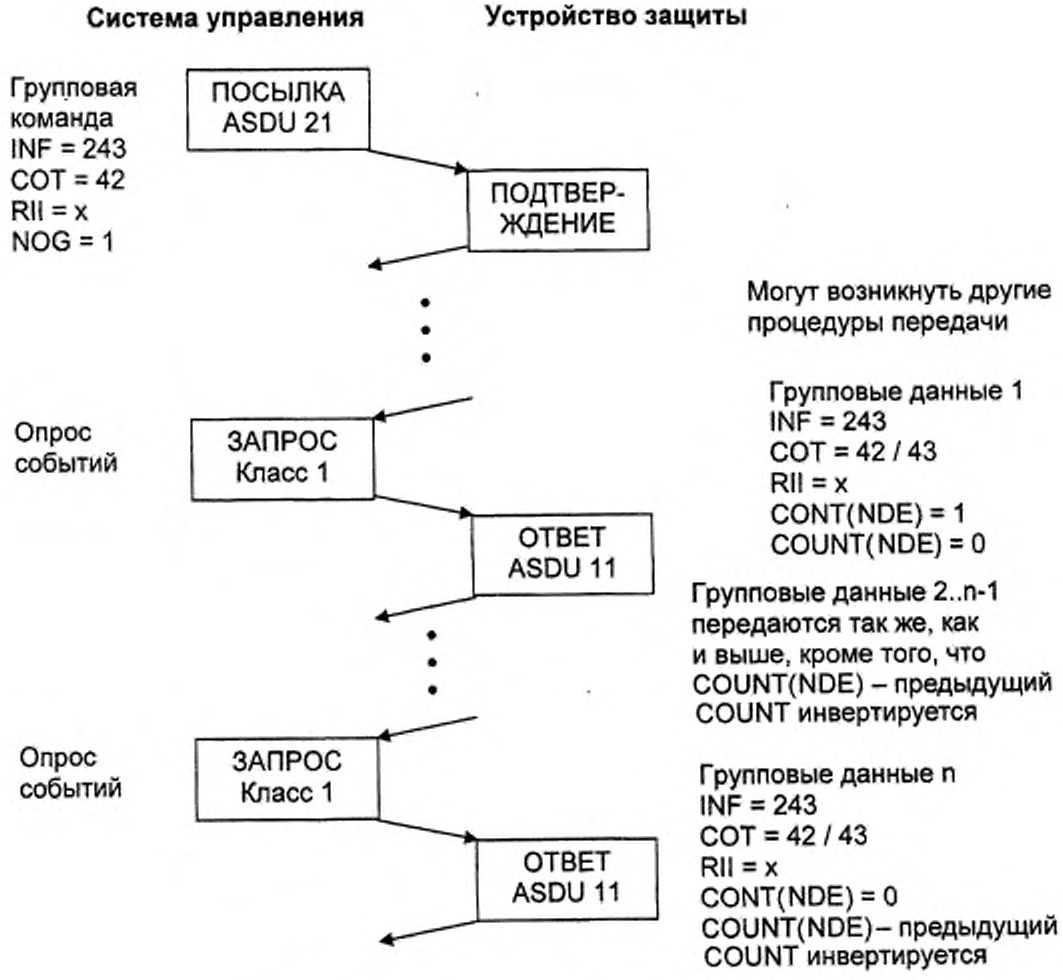


Рисунок 15 — Чтение директории одиночного элемента

Эта функция посылает устройству защиты запрос на передачу всех атрибутов для одного элемента в соответствии с его GIN.

Если чтение одного или нескольких атрибутов будет неуспешным, возвращаемые ASDU 11 маркируются COT = 43. Для таких атрибутов в эти ASDU может быть включен GIN с GRC.

7.4.8.6.2 Чтение атрибута одиночного элемента (см. рисунок 16)

Эта функция посылает устройству защиты запрос на передачу одного атрибута для одного элемента, указанного соответствующими GIN и KOD.

Если чтение одного или нескольких GIN будет неуспешным, возвращаемые ASDU 10 маркируются COT = 43. Для таких элементов в эти ASDU может быть включен GIN с GRC.



Рисунок 16 — Чтение атрибута одиночного элемента

7.4.8.6.3 Запись значения одиночного элемента (см. рисунок 17)

Эта функция посылает устройству защиты приказ принять новые значения атрибутов для одиночных элементов в соответствии с их GIN.

Можно передать любое количество данных, используя несколько блоков данных. Полученные данные активизируются, если номер информации INF — «запись элемента с исполнением». Используя этот механизм, можно активизировать набор данных одновременно без прерывания.

При использовании INF «абортирование записи элемента» любые ранее переданные данные будут абортированы без активизации записанных данных.

Для повышения надежности данные могут передаваться системой управления с INF «запись элемента с подтверждением». В этом случае устройство защиты считывает данные и посылает обратно ASDU, имеющий такую же структуру и значение, с INF «запись элемента с подтверждением». ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ = 44.

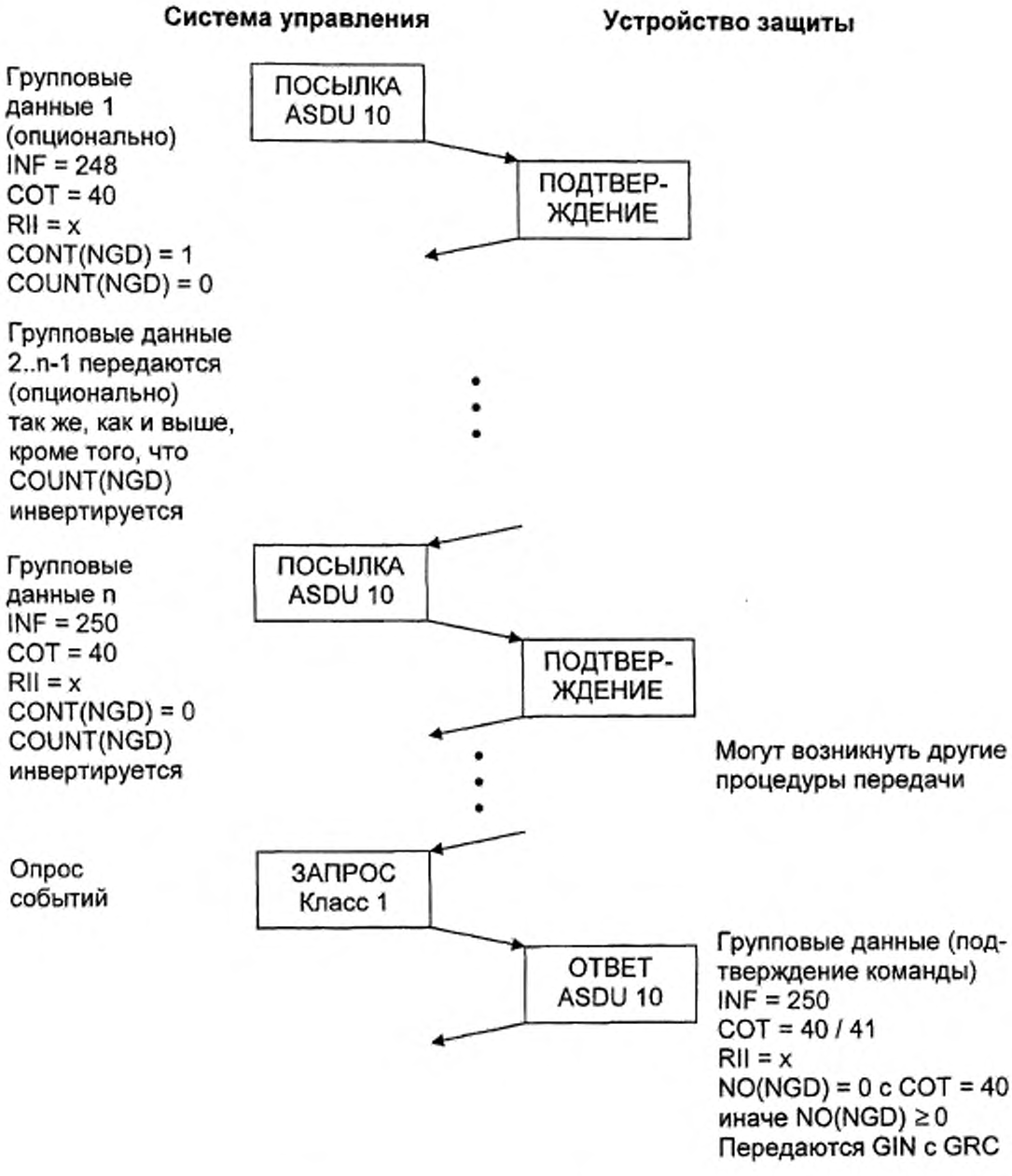


Рисунок 17 — Запись значений одиночных элементов

Если несколько установок выполняется одновременно, то возможны следующие ситуации:

- если все установки успешны, то должен вернуться ASDU 10 с COT = 40 «положительное подтверждение групповой команды записи», причем никакие другие данные не требуются;

- если все установки неуспешны, то должен вернуться ASDU 10 с COT = 41 «отрицательное подтверждение групповой команды записи». ASDU 10 должен содержать GIN и ГРУППОВОЙ ОТВЕТНЫЙ КОД GRC для некоторых или всех неуспешных установок. Любой GIN, не имеющий ссылки, будет рассматриваться как неуспешный;

- если часть установок будут неуспешными, а часть успешными, то должен вернуться ASDU 10 с COT = 41 «отрицательное подтверждение групповой команды записи». ASDU 10 должен содержать GIN и ГРУППОВОЙ ОТВЕТНЫЙ КОД GRC для некоторых или всех неуспешных установок. Любой GIN, не имеющий ссылки, будет рассматриваться как неуспешный. Установки, которые изменились успешно, должны вернуть ГРУППОВОЙ ОТВЕТНЫЙ КОД GRC = 0 (подтверждение).

В случае, если одна или более установок будут неуспешны при множественной записи, успешная установка оставшихся данных будет зависеть от устройства защиты и конфигурации. Возможны случаи, когда требуется одновременная групповая актуализация установок, чтобы избежать несовместимости, и случаи, когда установки не зависят друг от друга. Оба случая могут быть реализованы при использовании этой системы.

На рисунке 17 показана установка нескольких одиночных элементов при помощи ASDU 10 (групповые данные). Только последний ASDU в направлении управления является обязательным.

7.4.8.7 Общий опрос групповых данных (см. рисунок 18)

Общий опрос групповых данных GGI инициируется командой GGI в направлении управления. Эта команда передается системой управления индивидуально для каждого устройства защиты. Рекомендуется передавать запрос GGI с интервалами 15 мин (и более). Кроме того, запрос инициализации GGI всегда посылается после процедуры инициализации.

Устройство защиты хранит список всех сообщений — субъектов общего опроса. После запроса GGI информация из этого списка последовательно обрабатывается путем передачи сообщений, содержащих COT = GI. Сообщения GGI всегда передаются вслед за командой GGI, хотя спорадические сообщения и ответы на групповые услуги считывания и записи могут быть приоритетными в порядке передачи. Если спорадическое сообщение передается во время обработки GGI, но перед тем как соответствующее сообщение GGI послано, следующее сообщение GGI должно включить новое состояние, указанное в спорадическом сообщении.

Когда в ответ на команду GGI будет передан весь список субъектов сообщений GGI, передается сообщение об окончании GGI. Новый цикл GGI будет инициирован в устройстве защиты только тогда, когда будет получен новый запрос GGI от системы управления.

Если запрос GGI появится внутри цикла общего опроса GGI, то текущий цикл GGI будет абортирован без сообщения об окончании GGI. Новый цикл будет начинаться с начала (с первого субъекта сообщения GGI).

Общий опрос GI для «стандартизованных» сообщений и общий опрос GGI групповых данных могут выполняться одновременно.

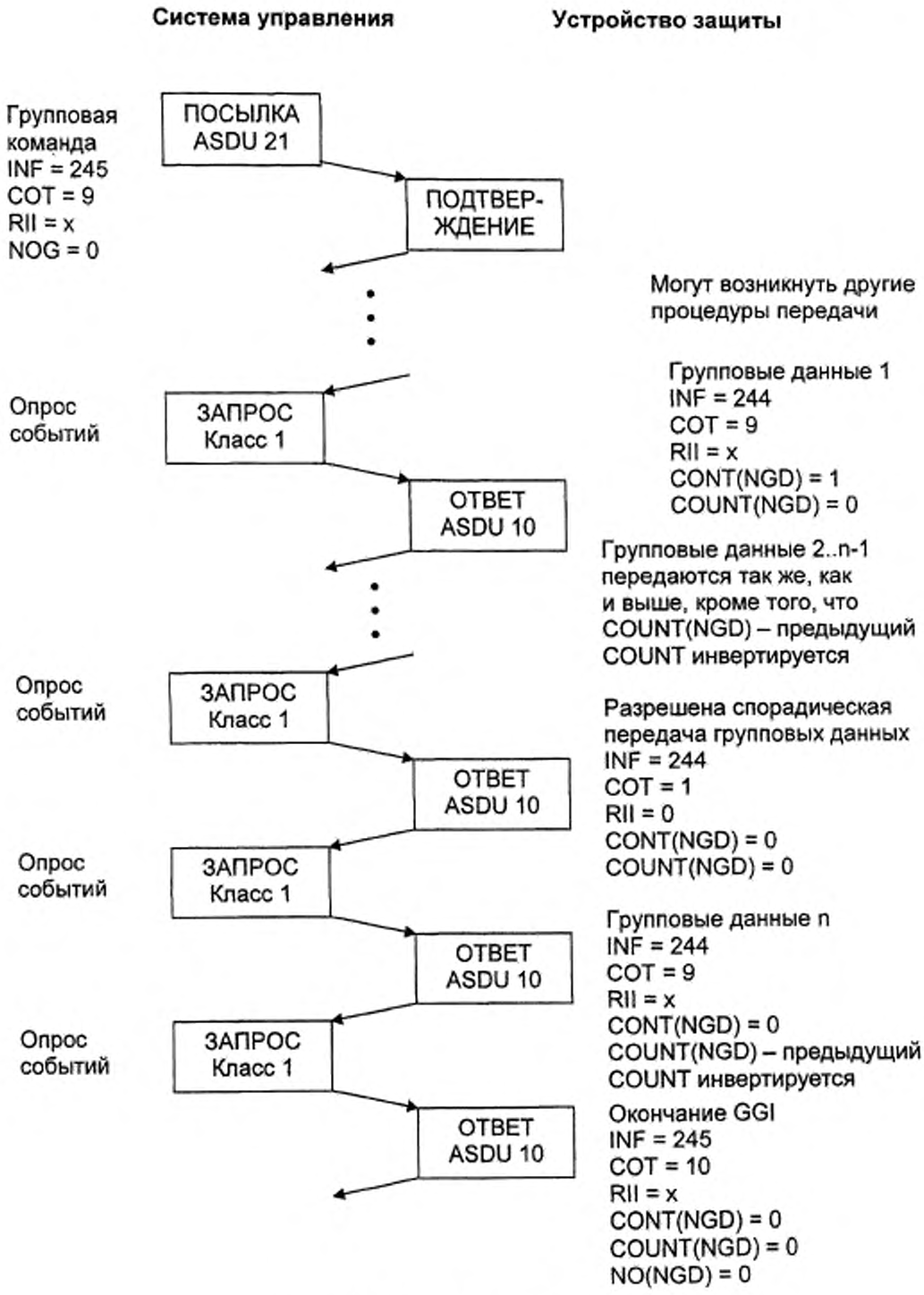


Рисунок 18 — Общий опрос групповых данных

8 Возможность взаимодействия (совместимость)

8.1 Физический уровень

8.1.1 Электрический интерфейс

☐ EIA RS-485

☐ Число нагрузок ..... для одного устройства защиты

Примечание — Для интерфейса EIA RS—485 допустимая суммарная нагрузка равна 32 единицам, присоединенным к одной линии.

8.1.2 Оптический интерфейс

☐ Стеклянное волокно

☐ Пластиковое волокно

☐ Разъем типа F-SMA

☐ Разъем типа BFOC/2,5

8.1.3 Скорость передачи

☐ 9600 бит/с

☐ 19200 бит/с

8.2 Канальный уровень

Для канального уровня нет вариантов.

8.3 Прикладной уровень

8.3.1 Режим передачи для прикладных данных

В настоящем стандарте используется исключительно режим 1 в соответствии с МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10 — первым передается младший байт.

8.3.2 Общий адрес ASDU

☐ Один байт общего адреса ASDU (одинаковый с адресом станции)

☐ Более чем один байт общего адреса ASDU

8.3.3 Выбор стандартных номеров информации в направлении контроля

8.3.3.1 Системные функции в направлении контроля

INF Семантика

☐ <0> Окончание общего опроса

☐ <1> Синхронизация времени

☐ <2> Сброс FCB в исходное состояние

☐ <3> Сброс CU в исходное состояние

☐ <4> Старт/рестарт

☐ <5> Включение напряжения питания

8.3.3.2 Сигнализация состояния в направлении контроля

INF Семантика

☐ <16> Устройство АПВ активно

☐ <17> Телезащита активна

☐ <18> Защита активна

☐ <19> Светодиоды выключены

☐ <20> Направление контроля блокировано

☐ <21> Тестовый режим

☐ <22> Местная установка параметра

☐ <23> Характеристика 1

☐ <24> Характеристика 2

☐ <25> Характеристика 3

☐ <26> Характеристика 4

☐ <27> Дополнительный вход 1

☐ <28> Дополнительный вход 2

☐ <29> Дополнительный вход 3

☐ <30> Дополнительный вход 4

8.3.3.3 Контрольная информация в направлении контроля

INF Семантика

☐ <32> Контроль измерений тока

☐ <33> Контроль измерений напряжения

☐ <35> Контроль последовательности фаз

☐ <36> Контроль цепи отключения

☐ <37> Работа резервной токовой защиты

☐ <38> Повреждение предохранителя трансформатора напряжения

☐ <39> Функционирование телезащиты нарушено

☐ <46> Групповое предупреждение

☐ <47> Групповой аварийный сигнал

8.3.3.4 Сообщения о замыкании на землю в направлении контроля

INF Семантика

☐ <48> Замыкание на землю фазы А

☐ <49> Замыкание на землю фазы В

☐ <50> Замыкание на землю фазы С

☐ <51> Замыкание на землю на линии (впереди)

☐ <52> Замыкание на землю на системе шин (сзади)

8.3.3.5 Информация о повреждениях в направлении контроля

INF Семантика

☐ <64> Запуск фазы А

- <65> Запуск фазы B
- <66> Запуск фазы C
- <67> Запуск нулевой последовательности
- <68> Общее отключение
- <69> Отключение фазы A
- <70> Отключение фазы B
- <71> Отключение фазы C
- <72> Отключение резервной токовой защитой I>>
- <73> Расстояние до места короткого замыкания X в омах
- <74> Повреждение на линии (впереди)
- <75> Повреждение на системе шин (сзади)
- <76> Сигнал телезащиты передан
- <77> Сигнал телезащиты принят
- <78> Зона 1
- <79> Зона 2
- <80> Зона 3
- <81> Зона 4
- <82> Зона 5
- <83> Зона 6
- <84> Общий запуск
- <85> Неисправность выключателя
- <86> Отключение системы измерений фазы A
- <87> Отключение системы измерений фазы B
- <88> Отключение системы измерений фазы C
- <89> Отключение системы измерений нулевой последовательности
- <90> Отключение I>
- <91> Отключение I>>
- <92> Отключение I_N>
- <93> Отключение I_N>>

8.3.3.6 Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля
INF Семантика

☐ <128> Выключатель включен при помощи АПВ

☐ <129> Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой

☐ <130> АПВ блокировано

8 3.3.7 Измеряемые величины в направлении контроля
INF Семантика

☐ <144> Измеряемая величина I

☐ <145> Измеряемая величина I, V

☐ <146> Измеряемая величина I, V, P, Q

☐ <147> Измеряемая величина I_N, V_{EN}

☐ <148> Измеряемая величина $I_{A,B,C}$, $V_{A,B,C}$, P, Q, f

8 3.3.8 Групповые функции в направление контроля
INF Семантика

☐ <240> Считывание заголовков всех определенных групп

☐ <241> Считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы

☐ <243> Считывание директории с одного элемента

☐ <244> Считывание значений или атрибутов одного элемента

☐ <245> Окончание общего опроса групповых данных

☐ <249> Запись элемента с подтверждением

☐ <250> Запись элемента с исполнением

☐ <251> Записанный элемент абортирован

8.3.4 Выбор стандартных номеров информации в направлении управления

8.3.4.1 Системные функции в направлении управления
INF Семантика

☐ <0> Инициализация общего опроса

☐ <0> Синхронизация времени

8.3.4.2 Общие команды в направлении управления
INF Семантика

☐ <16> АПВ включить/отключить

☐ <17> Телезащиту включить/отключить

☐ <18> Защиту включить/отключить

☐ <19> Выключить светодиоды

☐ <23> Активизировать характеристику 1

☐ <24> Активизировать характеристику 2

☐ <25> Активизировать характеристику 3

☐ <26> Активизировать характеристику 4

8.3.4.3 Групповые функции в направлении управления
INF Семантика

☐ <240> Считывание заголовков со всех определенных групп

☐ <241> Считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы

☐ <243> Считывание директории одиночного элемента

☐ <244> Считывание значения или атрибутов одиночного элемента

☐ <245> Общий опрос групповых данных

☐ <248> Запись элемента

☐ <249> Запись элемента с подтверждением

☐ <250> Запись элемента с исполнением

☐ <251> Абортирование записи элемента

8.3.5 Основные прикладные функции

☐ Тестовый режим

☐ Блокировка направления контроля

☐ Данные о нарушениях

☐ Групповые услуги

☐ Частные данные

8.3.6 Разное

Измеряемые величины передаются как с ASDU 3, так и с ASDU 9. Как определено в 7.2.6.8, максимальное значение измеряемой величины может составлять 1,2 или 2,4 от значения номинальной величины. Другие значения не должны использоваться в ASDU 3 и 9, то есть для каждого измерения имеется только один выбор.

Измеряемая величина	Максимальное значение MVAL равно номинальному значению, умноженному на: 1,2	или	2,4
Ток фазы A	☐		☐
Ток фазы B	☐		☐
Ток фазы C	☐		☐
Фазное напряжение A—E	☐		☐
Фазное напряжение B—E	☐		☐
Фазное напряжение C—E	☐		☐
Активная мощность P	☐		☐
Реактивная мощность Q	☐		☐
Частота f	☐		☐
Линейное напряжение A—B	☐		☐

Приложение А
(справочное)

Групповые функции — примеры построения директории

А.1 Общие положения

В настоящем приложении представлены примеры построения директории, содержащейся в аппаратуре защиты. Концепция групповых услуг: каждая аппаратура защиты может иметь совершенно различную директорию, но каждая из них должна быть доступна путем использования одинакового стандартного набора определенных запросов и ответов связи. Поэтому приводимый ниже (А.2) пример не является ни определяющим ни исчерпывающим — он иллюстрирует некоторые из различных способов использования атрибутов «вид описания». Этот пример служит основой для примеров ASDU в приложении В.

Ниже сначала описано использование GIN в этом примере директории. Затем для каждого GIN показана таблица используемых атрибутов (KOD). GIN обозначается четырехзначным шестнадцатеричным числом, в котором первые два знака обозначают группу, а вторые — элемент внутри этой группы.

А.2 Пример директории: использование GIN

GIN	Использование элемента директории
0000H	**Групповой заголовок: общая информация аппаратуры защиты**
0002H	Пароль для всех уставок
0003H	Установка нового пароля
0004H	Расположение аппаратуры защиты
000BH	Адрес модуля аппаратуры защиты
0100H	**Групповой заголовок: измеряемые величины**
0101H	Напряжение фазы А
0102H	Ток фазы А
0200H	**Групповой заголовок: уставки**
0201H	Характеристика кривой нижних уставок
0211H	Индикация положения отпайки
0300H	**Групповой заголовок: регистрация неисправности**
0301H	Неисправность № 1

А.2.1 Элемент директории для GIN 0000H

Элемент группового заголовка. Группа системных данных содержит пять элементов, включая групповой заголовок.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	6
<10> описание	<1> OS8ASCII	11	1	Системные данные

А.2.2 Элемент директории для GIN 0002H

Элемент является элементом общего пароля. При вводе правильного пароля защищенные им уставки становятся доступными для изменения. При вводе неправильного пароля изменение уставок блокируется. Для целей надежности действующий пароль не может быть считан с этого элемента. Вместо пароля возвращается фиктивное значение. Атрибут ДИАПАЗОН указывает область символов ASCII, из которой могут выбираться элементы для задания уставок.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<1> OS8ASCII	6	1	«ZZZZZZ»
<3> диапазон	<3> UI	1	3	65, 90, 1 (мин., макс., шаг)
<10> описание	<1> OS8ASCII	8	1	«Пароль»

А.2.3 Элемент директории для GIN 0003H

Элемент обеспечивает возможность изменять пароль системы. Элемент сам защищен паролем, требуя ввода правильного пароля в GIN 0002H, прежде чем эта уставка может быть изменена.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<1> OS8ASCII	6	1	«ZZZZZZ»
<3> диапазон	<3> UI	1	3	65, 90, 1 (мин., макс., шаг)
<10> описание	<1> OS8ASCII	12	1	«Новый пароль»
<12> пароль	<15> GIN	2	1	0002H

А.2.4 Элемент директории для GIN 0004H

Элемент задает составляемый пользователем описатель из 12 символов, которым аппаратура защиты может идентифицироваться. Следует отметить, что диапазон установки (от 32 до 122) относится к диапазону символов ASCII, которые могут быть введены.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<1> OS8ASCII	12	1	«Фидер 1 О/С»
<3> диапазон	<3> UI	1	3	32, 122, 1 (мин., макс., шаг)
<10> описание	<1> OS8ASCII	11	1	«Описание»

А.2.5 Элемент директории для GIN 000BH

Элемент, защищаемый паролем, обеспечивает адрес аппаратуры защиты, который в данном случае может быть в диапазоне от 0 до 255.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	1
<2> значение по умолчанию	<3> UI	1	1	255
<3> диапазон	<3> UI	1	3	0, 255, 1 (мин., макс., шаг)
<10> описание	<1> OS8ASCII	12	1	«адрес устройства»
<12> пароль	<15> GIN	2	1	0002H

А.2.6 Элемент директории для GIN 0100H

Элемент для группового заголовка. Группа измеряемых величин содержит три элемента, включая этот заголовок группы.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	3
<10> описание	<1> OS8ASCII	10	1	Измеряемые величины

А.2.7 Элемент директории для GIN 0101H

Элемент содержит мгновенное значение напряжения фазы А. Атрибут ТОЧНОСТЬ показывает, как это число должно отображаться. Для отображения должен быть добавлен атрибут РАЗМЕРНОСТЬ, показывающий, что значение дается в вольтах. В этом примере описание элемента хранится во внешнем текстовом файле, обозначенном номером 32768.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<7> R32.23	4	1	63,5
<5> точность	<3> UI	2	2	4,1
<9> размерность	<1> OS8ASCII	1	1	«В»
<10> описание	<21> номер внешнего текста	2	1	32768

А.2.8 Элемент директории для GIN 0102H

Элемент содержит мгновенное значение тока фазы А. Атрибут ТОЧНОСТЬ показывает, как это число должно отображаться. Для отображения должен быть добавлен атрибут РАЗМЕРНОСТЬ, показывающий, что значение дается в амперах. Последний атрибут относится к значениям ТИПА ФУНКЦИИ и НОМЕРА ИНФОРМАЦИИ, которые соответствуют этому элементу в предварительно заданном сообщении — циклическом или спорадическом.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<7> R32.23	4	1	5,0
<5> точность	<3> UI	2	2	4,1
<9> размерность	<1> OS8ASCII	1	1	«А»
<10> описание	<1> OS8ASCII	2	1	«Ia»
<19> соответствующий тип функции и номер информации	<17> тип функции и номер информации	2	1	(160, 144)

А.2.9 Элемент директории для GIN 0200H

Элемент для группового заголовка. Группа уставок перегрузки по току содержит три элемента, включая этот заголовок группы

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	3
<10> описание	<1> OS8ASCII	20	1	Уставки перегрузки по току

А.2.10 Элемент директории для GIN 0201H

Элемент уставок позволяет изменять характеристическую кривую элемента перегрузки по току. АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ имеет ТИП ДАННЫХ ИНДЕКС, поэтому требуется атрибут перечисляемого типа, чтобы описать, какая кривая в данный момент установлена. В этом примере актуальное значение равно 1, это означает, что в данном случае выбрана кривая, обозначенная «Very Inv».

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<24> Индекс	2	1	1
<2> значение по умолчанию	<24> Индекс	1	1	0
<8> перечисление	<1> OS8ASCII	8	3	«Stnd Inv», «Very Inv», «Extr Inv»
<10> описание	<1> OS8ASCII	20	1	«Характеристическая кривая»
<12> пароль	<15> GIN	2	1	0002H

А.2.11 Элемент директории для GIN 0211H

Установочный элемент, позволяющий изменять положение отпайки. Атрибут ДИАПАЗОН показывает, что допустимыми установками являются 0 %, 3 %, 6 %, 9 %. Присутствие атрибутов ПЕРЕЧИСЛЕННЫЙ НАБОР ТЕКСТОВ и ПЕРЕЧИСЛЕННЫЙ НАБОР ВЕЛИЧИН показывает, что если актуальная величина установлена в 0 %, то устройство отображения должно показать текст «ОТКЛ».

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	3
<2> значение по умолчанию	<3> UI	1	1	0
<3> диапазон	<3> UI	1	3	0, 9, 3 (мин., макс., шаг)
<9> размер	<1> OS8ASCII	1	1	«%»
<22> перечисленный набор текстов	<3> UI	1	1	0
<21> перечисленный набор величин	<1> OS8ASCII	3	1	«ОТКЛ»
<10> описание	<1> OS8ASCII	12	1	Положение отпайки

А.2.12 Элемент директории для GIN 0300H

Элемент группового заголовка. Группа записей данных о повреждениях содержит два элемента, включая этот заголовок группы.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<3> UI	1	1	2
<10> описание	<1> OS8ASCII	13	1	«Записи данных о повреждениях»

А.2.13 Элемент директории для GIN 0301H

Элемент иллюстрирует использование ТИПА ДАННЫХ «СТРУКТУРА ДАННЫХ» в атрибуте АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Это позволяет всю информацию, относящуюся к повреждению номер 1, отобразить в составе одного блока. Актуальное значение содержит структуру данных длиной 31 байт. Она содержит три поля, представляющих ASCII описание повреждения, значение тока повреждения и время повреждения в двоичном формате. Каждое поле в структуре данных имеет свою информацию о типе данных и размере данных.

KOD	Тип данных	Размер данных	Число	Значение
<1> актуальное значение	<23> Структура данных	31	1	(Содержит нижеследующие три GDD)
	<1> OS8ASCII	11	1	«Lowset trip»
	<7> R32.23	4	1	10,0
	<14> Двоичное время	7	1	1995 янв 1, 12:05:01,999
<10> описание	<1> OS8ASCII	8	1	«Повреждение № 1»

Приложение Б
(справочное)

Групповые функции — примеры ASDU

В настоящем приложении, которое основано на примере структуры директории, представленном в приложении А, приведены примеры ASDU для групповых услуг и их использование для каждой отдельной команды.

Приводимые примеры не являются исчерпывающими, так как они не включают сообщений подтверждения и запроса, которые посылаются между сообщениями посылки и ответа, как показано в подпункте 7.4.8.5.

Б.1 Чтение заголовков во всех определяемых группах

Эти функции запрашивают от аппаратуры защиты посылку списка всех заголовков групп (всех элементов, вторые байты GIN которых равны нулю). Для примера, приведенного в приложении А, определены четыре группы, которые возвращаются в одном сообщении. Более крупные базы данных потребовали бы нескольких ответных сообщений.

Б.1.1 Посылка: чтение директории — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда								ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	
1	0	0	0	0	0	0	1	КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<42> групповая команда чтения								ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4								ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции								ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<240> чтение заголовков всех групп								НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.19								RII	
0								NOG	

Б.1.2 Ответ: чтение директории — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные 1 0 0 0 0 0 0 1		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<42> правильные данные ответа на групповую команду чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<240> чтение заголовков всех групп		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ		
Определено в 7.2.6.19		RII		
{4,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)		
0000H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 11 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 1	
Системные данные		GID		
0100H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 10 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 2	
Измеряемые величины		GID		
0200H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 20 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 3	
Уставки перегрузки по току		GID		
0300H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 13 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 4	
Записи данных о повреждениях		GID		

Б.2 Чтение описаний всех элементов одной группы

После того, как группа данных в аппаратуре защиты идентифицирована (посредством функции «чтения заголовков всех определенных групп» или на основе предшествующих знаний), может быть выбрана любая группа для получения описания всех элементов или актуальных значений для этой группы. В приведенном примере используется функция «чтение описаний всех элементов одной группы» для получения всех описаний для группы 0100H — группы измеряемых величин, которая содержит также элемент «заголовок группы». Эта функция обычно используется совместно с функцией «чтение значений всех элементов одной группы».

Следует отметить, что описание GIN 0101H предусматривает ссылку на номер внешнего текста. Производитель аппаратуры защиты должен сделать этот текст доступным для системы управления в первую очередь для тех случаев, когда аппаратура защиты не имеет достаточной емкости для хранения у себя этой информации.

Б.2.1 Посылка: чтение описания одной группы — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1		КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	
<42> групповая команда чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<241> чтение значений или атрибутов всех элементов одной группы		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19	RII		
1	NOG		
0100H	GIN	Набор данных 1	
<10> описание	KOD		

Б.2.2 Ответ: чтение описания одной группы — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1		КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		
<42> правильные данные ответа на групповую команду чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN		
<241> чтение значений или атрибутов всех элементов одной группы		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ		
Определено в 7.2.6.19		RII		
{3,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)		
0100H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 10 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 1	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Измеряемые величины		GID		
0101H		GIN		
<10> описание		KOD		
<21> внешний текстовой номер 2 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 2	
32768		GID		
0102H		GIN		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 2 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Набор данных 3	
«Ia»		GID		

Б.3 Чтение значений всех элементов одной группы

После того, как группа аппаратуры защиты идентифицирована (посредством функции «чтение заголовков всех определенных групп» или на основе предшествующих знаний), может быть выбрана любая группа для получения описания всех элементов или актуальных значений для этой группы. В приведенном примере используется функция «чтение значений всех элементов одной группы» для получения всех актуальных значений для группы 0100H — группы измеряемых величин, которая содержит также элемент «заголовок группы». Эта функция обычно используется совместно с функцией «чтение описаний всех элементов одной группы».

Эта функция полезна для быстрого (динамичного) обновления удаленной копии группы в аппаратуре защиты, особенно для групп измеряемых величин.

Б.3.1 Посылка: чтение значения одной группы — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1			
<42> групповая команда чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<241> чтение значений или атрибутов всех элементов одной группы		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.19	RII		
1	NOG		
0100H	GIN	Набор данных 1	
<1> актуальное значение	KOD		

Б.3.2 Ответ: чтение значений одной группы — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	
1 0 0 0 0 0 0 1		КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<42> правильные данные ответа на групповую команду чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<241> чтение значений или атрибутов всех элементов одной группы		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19		RII	
{3,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)	
0100H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<3> UI 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD — Набор данных 1	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
3		GID	
0101H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<7> R32.23 4 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD — Набор данных 2	
63,5		GID	
0102H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<7> R32.23 4 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD — Набор данных 3	
5,0		GID	

Б.4 Чтение директории одного элемента

Каждый элемент в аппаратуре защиты должен содержать достаточно информации для описания его функций и работы, чтобы дать возможность работать с ним. Эта информация доступна при использовании функции «чтение директории одного элемента». Ниже представлено чтение директории элемента 0211H, который является установкой положения отпайки.

Б.4.1 Посылка: чтение директории одного элемента — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1			
<42> групповая команда чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<241> чтение директории одного элемента		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.19	RII		
1	NOG		
0211H	GIN	Набор данных 1	
<0> (KOD подразумевается в номере информации)	KOD		

Б.4.2 Ответ: чтение директории одного элемента — ASDU 11 (направление контроля)

<11> групповая идентификация 1 0 0 0 0 0 0 1		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<42> правильные данные ответа на групповую команду чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<243> чтение директории одного элемента		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ		
Определено в 7.2.6.19		RII		
0211H		GIN		
{7, 0,0}		NDE (NO, COUNT, CONT)		
<1> актуальное значение		KOD		
<3> UI 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 1	
3		GID		
<2> актуальное значение		KOD		
<3> UI 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 2	
0		GID		
<3> диапазон		KOD		
<3> UI 1 3	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 3	
0, 9, 3		GID		
<9> размер		KOD		
<1> OS8ASCII 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 4	
«%»		GID		
<22> перечисление значения массива		KOD		
<3> UI 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 5	
0		GID		
<21> перечисление текста массива		KOD		
<1> OS8ASCII 3 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 6	
«ОТКЛ»		GID		
<10> описание		KOD		
<1> OS8ASCII 12 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	Элемент описания 7	
Положение отпайки		GID		

Б.5 Чтение значения или атрибута одного элемента

Рассматриваемая функция запрашивает только один определенный атрибут данного GIN элемента и обычно используется для запроса атрибута АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, хотя может быть запрошен любой атрибут. Применение этой функции целесообразно в случае, если требуется один атрибут элемента, а затраты на чтение всей директории элемента слишком велики.

В приводимом примере запрашивается АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ для GIN 0301H, которое является первым зарегистрированным повреждением: ПОВРЕЖДЕНИЕ № 1. Этот пример также иллюстрирует использование ТИПА ДАННЫХ «структура данных».

АКТУАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ содержит три поля:

- ASCII описание повреждения;
- реальное значение, характеризующее повреждение (R32.23);
- время повреждения.

Так как все они имеют разные ТИПЫ ДАННЫХ, должна использоваться структура данных, которая объединяет эти поля в одно целое длиной в 31 байт.

Б.5.1 Посылка: чтение значения или атрибутов для одного элемента — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1			
<42> групповая команда чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<244> чтение признака одного элемента		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.19	RII		
1	NOG		
0301H	GIN	Набор данных 1	
<1> актуальное значение	KOD		

Б.5.2 Ответ: чтение значения или атрибутов для одного элемента — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные 1 0 0 0 0 0 0 1		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<42> правильные данные ответа на групповую команду чтения		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<244> > чтение признака одного элемента		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19		RII	
{1,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)	
0301H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<23> структура данных 31 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD	
<1> OS8ASCII 11 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD1	
«Lowset trip»		GID1	
<7> R32.23 4 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD2	
10,0		GID2	
<14> время в двоичном коде 7 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD3	
(1995 янв 1, 12:05:01,999)		GID3	

Три поля в структуре данных, имеющие общую длину 31 байт

Б.6 Пример: чтение значения или атрибута одного элемента с возвратом сообщения об ошибке

Данный пример подобен предыдущему, но иллюстрирует ответ в том случае, если появляется ошибка. В этом примере запрашивается ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ, которое не существует для GIN 0301H. При этом ответ состоит из ГРУППОВОГО ОТВЕТНОГО КОДА <2>, «запрашиваемые данные не существуют».

Б.6.1 Посылка: чтение значения или атрибута для одного элемента — ASDU 21 (направление управления)

<21> групповая команда									ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1			
<42> групповая команда чтения									ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4									ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции									ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<244> чтение признака одного элемента									НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
Определено в 7.2.6.19								RII		
1								NOG		
0301H								GIN	Набор данных 1	
<2> актуальное значение								KOD		

Б.6.2 Ответ: чтение значения или атрибутов для одного элемента — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные									ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1	0	0	0	0	0	0	1			
<43> неправильные данные ответа на групповую команду чтения									ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4									ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции									ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<244> чтение признака одного элемента									НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19									RII	
{1,0,0}									NGD (NO, COUNT, CONT)	
0301H									GIN	
<2> значение по умолчанию									KOD	Набор данных 1
<22> групповой ответный код 1 1								Тип данных, размер данных, номер	GDD	
<2> запрашиваемые данные не существуют									GID	

Б.7 Запись элемента (с подтверждением)

Данный пример иллюстрирует, как элемент директории может быть записан посредством команды «запись элемента с подтверждением». В этом случае GIN 0201H — кривая перегрузки по току, изменяющаяся от текущего значения 1 к значению 2. Так как требуется подтверждение, возвращается ответ ASDU 10, который представляет собой эхо команды записи. Функция «запись элемента» идентична, за исключением того, что помимо нормальной команды «подтверждения» в ответ на команду «посылки» обратное подтверждение не генерируется.

Функции «запись элемента» и «запись элемента с подтверждением» инициируют постановку информации в очередь, готовую для обработки в аппаратуре защиты. Эти функции не будут исполняться до тех пор, пока не будет выдана следующая функция «запись элемента с исполнением». Это позволяет изменять несколько элементов, при этом активизируя их одновременно.

Б.7.1 Посылка: запись элемента с подтверждением — ASDU 10 (направление управления)

<10> групповые данные		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1			
<40> групповая команда записи		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<249> запись элемента с подтверждением		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19		RII	
{1,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)	
0201H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<24> индекс 2 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD Набор данных 1	
2		GID	

Б.7.2 Ответ: запись элемента с подтверждением — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
1 0 0 0 0 0 0 1			
<44> подтверждение групповой записи		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<249> запись элемента с подтверждением		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19		RII	
{1,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)	
0201H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<24> индекс 2 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD Набор данных 1	
2		GID	

Б.8 Запись элемента с выполнением

Функция используется для изменения актуального значения элемента. Новая установка действует немедленно. Любые предыдущие функции «запись элемента» и «запись элемента с подтверждением» будут также исполнены. При этом NGD может быть равен нулю, если имела место предыдущая операция записи, или не равен нулю, если сообщение включает новые установочные данные. Ранее поставленные в очередь операции записи могут быть абортированы с использованием функции «абортирование записи элемента».

Приводимый ниже пример иллюстрирует попытку изменить актуальное значение GIN 0211H — установку положения отпайки — от 3 % до 4 %. Следует отметить, что это неправильная установка, следовательно, будет возвращен ГРУППОВОЙ ОТВЕТНЫЙ КОД. Предполагается также, что изменение в GIN 0201H (см. Б.7) было завершено, и это изменение еще остается в очереди в аппаратуре защиты, готовое к исполнению. Эта настройка, стоящая в очереди, выполняется успешно.

Если функция «запись элемента с исполнением» применяется к нескольким установкам одновременно, но некоторые из них оказываются неуспешными, то завершение остальных изменений уставок будет зависеть от аппаратуры защиты и от настроек. Если возвращается COT := <41> «отрицательное подтверждение групповой команды записи», то предполагается, что все уставки неуспешны, если не возвращено значение 0 для GRC каждой из успешных уставок.

Б.8.1 Посылка: запись элемента с исполнением — ASDU 10 (направление управления)

<10> групповые данные 1 0 0 0 0 0 0 1		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ	ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<40> команда групповой записи		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ	
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU	
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN	
<250> запись элемента с исполнением		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ	
Определено в 7.2.6.19		RII	
{1,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)	ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
0211H		GIN	
<1> актуальное значение		KOD	
<3> UI 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD — Набор данных 1	
4		GID	

Б.8.2 Ответ: запись элемента с исполнением — ASDU 10 (направление контроля)

<10> групповые данные 1 0 0 0 0 0 0 1		ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА КЛАССИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ		ИДЕНТИФИКАТОР БЛОКА ДАННЫХ, определенный в 7.2
<41> отрицательное подтверждение на групповую команду записи		ПРИЧИНА ПЕРЕДАЧИ		
Определено в 7.2.4		ОБЩИЙ АДРЕС ASDU		
<254> групповой тип функции		ТИП ФУНКЦИИ := GEN		ОБЪЕКТ ИНФОРМАЦИИ, определенный в 7.2
<250> запись элемента с исполнением		НОМЕР ИНФОРМАЦИИ		
Определено в 7.2.6.19		RII		
{2,0,0}		NGD (NO, COUNT, CONT)		
0201H		GIN		
<0> KOD не определен		KOD		
<22> ответный групповой код 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD		
<0> подтверждение		GID		
0211H		GIN		
<0> KOD не определен		KOD		
<23> структура данных 34 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD		
<22> ответный групповой код 1 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD1	Два поля в структуре данных с общей длиной 34 байта	
<11> Ошибка с последующим описанием		GID1		
<22> OS8ASCII 27 1	Тип данных, размер данных, номер	GDD2		
Установка на недопустимую позицию		GID2		

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта Российской Федерации
МЭК 60050(371):1984	*
МЭК 60794-1:1996	*
МЭК 60794-2:1998	*
МЭК 60874-2:1993	*
МЭК 60874-10:1993	*
МЭК 60870-5-1:1990	ГОСТ Р МЭК 870-5-1—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров
МЭК 60870-5-2:1992	ГОСТ Р МЭК 870-5-2—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи
МЭК 60870-5-3:1992	ГОСТ Р МЭК 870-5-3—95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 3. Общая структура данных пользователя
МЭК 60870-5-4:1993	ГОСТ Р МЭК 870-5-4—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации
МЭК 60870-5-5:1995	ГОСТ Р МЭК 870-5-5—96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции
ИСО/МЭК 7498-1:1994	ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1—99 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель
EIA RS — 485:1993	*

* Соответствующий стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 621.398.606.394:006.354 ОКС 33.200 П77 ОКП 42 3200

Ключевые слова: устройства телемеханики, системы телемеханики, протоколы передачи, обобщающий стандарт, основные функции, передача данных, двоичные коды, процессы контроля, процессы управления, профили функциональные, релейная защита

Редактор *В. Н. Копысов*
Технический редактор *О. Н. Власова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Сдано в набор 04.05.2006. Подписано в печать 08.09.2006. Формат 60 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,76. Уч.-изд. л. 8,50. Тираж 200 экз. Зак. 1061. С 3248.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru