ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ. РАЗДЕЛ 2. РУКОВОДСТВО ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Издание официальное

БЗ 6—94/302

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО Научно-исследовательским институтом электроэнергетики (ВНИИЭ)

ВНЕСЕН Министерством топлива и энергетики Российской Федерации

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23 марта 1995 г. № 153

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 870—1—2—89 «Устройства и системы телемеханики. Часть 1. Основные положения. Раздел 2. Руководство по разработке технических требований»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1995

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

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть 1
1 Объект стандартизации 1
1а Нормативные ссылки 1
2 Цели стандартизации 2
3 Описание систем телемеханики и их функций 3
3 1 Описание телеуправляемого (или телеконтролируемого) процесса . 3
3 2 Функции систем телемеханики 3
3 3 Информационная емкость 6
3 4 Интерфейс человек-машина 8
3 5 Характеристики потока данных 8
4 Характеристики сети передачи данных 10
4 1 Структура сети данных 10
4 2 Требования к передаче телемеханических данных 11
4 3 Представление планируемой сети передачи данных в виде структурной схемы 11
5 Характеристики аппаратуры 12
5.1 Перечень аппаратуры системы телемеханики 12
5.2 Требования условий окружающей среды 12
5 3 Требования к интерфейсам между различными устройствами в системах телемеханики 12
5.4 Требования к источникам питания 13
5 5 Механические характеристики 14
5 6 Условия перевозки 14
5 7 Испытания системы и процедуры проверки 15
5 8 Условия эксплуатации, гарантии 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 1 Основные положения.
Раздел 2. Руководство по разработке технических требований

Telecontrol equipment and systems Part 1 General considerations
Section 2 Guide for specifications

Дата введения 1996—01—01

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Проектирование систем телемеханики и задание технических требований на систему и ее устройство представляет весьма сложную задачу, требующую большого количества подробной информации Это определение не только функций системы, но также и эксплуатационных параметров, местных окружающих условий, имеющихся каналов связи и их параметров Должны также быть определены интерфейсы между частями системы и другим оборудованием, а также требования к источникам питания.

Аспекты этих проблем рассматриваются в стандартах на устройства и системы телемеханики серии МЭК 870.

1 ОБЪЕКТ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Настоящий стандарт распространяется на устройства и системы телемеханики с передачей информации последовательными двоичными кодами для контроля и управления территориально распределенными процессами

1а НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р МЭК 870—1—1—93 Устройства и системы телемеханики. Часть 1 Основные положения Раздел 1. Общие принципы

Издание официальное

ГОСТ Р МЭК 870—2—1—93 Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Условия окружающей среды и источники питания

ГОСТ Р МЭК 870—3—93 Устройства и системы телемеханики. Раздел 3. Интерфейсы (электрические характеристики)

ГОСТ Р МЭК 870—4—93 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования

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

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

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

2 ЦЕЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Настоящий стандарт представляет собой руководство по разработке технических требований на устройства и системы телемеханики на основе других стандартов МЭК на системы телемеханики и других международных стандартов и рекомендаций, затрагивающих сферу телемеханики (например, документы МККТТ)*. Данное руководство также облегчает сравнение устройств различных изготовителей.

Проектирование систем телемеханики подразделяют на четко определенные этапы:

— первый этап включает рассмотрение эксплуатационных требований к системе телемеханики (раздел 3);

— на втором этапе рассматривают условия и ограничения сети передачи данных и определяют наиболее подходящее их использование (раздел 4);

— на третьем этапе определяют требуемые характеристики аппаратуры телемеханики и других устройств систем телемеханики. Сюда входит рассмотрение целесообразности включения существующих местных устройств управления (раздел 5).

Руководящие указания также полезны при использовании только части системы телемеханики. В этом случае могут рассматриваться только соответствующие разделы.

---

* МККТТ — Международный консультативный комитет по телефонной и телеграфной связи.

3 ОПИСАНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И ИХ ФУНКЦИЙ

Назначение системы, например:

— «Система телемеханики главного (Регионального) диспетчерского управления... (название энергетической компании или региона)» или

— «Районная система телемеханики... (название самого района или центра управления районом)», или

— «Система телемеханики для электростанции... (название контролируемой станции)».

3.1 Описание телеуправляемого (или телеконтролируемого) процесса

3.1.1 *Назначение контролируемого процесса*

(Краткое разъяснение, необходимое только для проектирования систем телемеханики).

3.1.2 *Наименование пунктов управления*

Описание назначения, например, диспетчерский центр, районный центр управления и т. п.

3.1.3 *Число и наименование контролируемых пунктов (КП)*

Описание их назначения, например «Электростанция...», «Трансформаторная подстанция» и т. п.

3.1.4 *Географическая структура системы*

Описание структуры и топологии системы.

3.1.5 *Взаимное расположение связанных пунктов и расстояния между ними*

3.2 Функции систем телемеханики

3.2.1 *Перечень функций*

3.2.1.1. Основные функции:

— телеизмерение перетоков мощности, генерируемой мощности, суммарного потребления мощности, напряжения линий, частоты, температуры, уровней бьефов и т. п.:

— телесчет генерируемой энергии, потребления энергии, передачи энергии и т. п.;

— телесигнализация положения выключателей, действия защиты, аварийная сигнализация и т. п.;

— телеуправление выключателями и т. п.;

— синхронизация между КП и главным пунктом управления;

— метки времени для информации.

3.2.1.2 Расширенные функции обработки:

— телерегулирование генерируемой мощности (ручное или автоматическое);

— автоматическое регулирование частоты и мощности (АРЧМ);

— оценка состояния;
— автоматический сброс нагрузки;
— программное переключение;
— интерфейс оператора (такой как указатель работы системы, информационный дисплей);
— регистрация и представление информации;
— запоминание данных (кратковременное и долговременное); и т. п.

3.2.2 *Требования к эксплуатационным параметрам*

ГОСТ Р МЭК 870—4 определяет следующие эксплуатационные параметры:
— безотказность;
— готовность;
— ремонтопригодность;
— безопасность;
— достоверность данных;
— временные параметры;
— точность.

При определении временных параметров особое внимание нужно обратить на:
— полное время передачи (суммарное время прохождения информации через отдельные части системы телемеханики, зависящие также от конфигурации сети, приоритета, накопления событий и т. п.);
— параметры информации о состоянии, такие как разрешающая способность по очередности, по времени, и т. п.;
— время обновления информации для измеряемых величин и команд уставки;
— и т. п.

Необходимо подчеркнуть, что при определении вышеупомянутых параметров следует учитывать требования контролируемого (управляемого) процесса.

3.2.3 *Подробное описание требований*

Требуемые характеристики должны быть перечислены и кратко описаны. Ниже перечислены стандартные характеристики систем телемеханики.

3.2.3.1 Сбор и ввод следующей контрольной информации:
— одноэлементная информация; информация об авариях; о состоянии (кратковременном или длительном состоянии); информация об ошибочном состоянии и т. п.
— двухэлементная информация с или без опроса промежуточного состояния выключателей, разъединителей и т. п.;

— интегральные величины для телесчета значений энергии и т. п.;

— информация о приращении для величин перетока и т. п.;

— измеряемые величины (аналоговые или дискретные) с циклической передачей или передачей по запросу для значений электрических, гидравлических и других величин;

— требования к отметкам времени;

— групповой или общий аварийный сигнал цифровой или аналоговой информации;

— информация, относящаяся к самой системе телемеханики, например, сигнализация ошибок передачи, повреждения аппаратуры и т. п.;

— другие типы информации.

3.2.3.2 Выходная информация и ее представление:

— информация о состоянии;

— двухэлементная информация с индикацией или без индикации промежуточного состояния;

— аварийная информация о групповой или общей аварии;

— импульсный выход или постоянная индикация интегральных величин;

— аналоговая или цифровая индикация значений измеряемых величин;

— регистрация информации;

— функции запоминания данных.

3.2.3.3 Командные (управляющие) входы:

— команды на переключение, однопозиционные команды для изменения состояния оперативного оборудования в одном направлении (импульсные или непрерывные команды);

— команды на переключение, двухпозиционные команды для выключателей, разъединителей и т. п. (импульсные или продолжительные команды);

— команды уставки величины, передаваемые к управляемому оборудованию;

— многопозиционные команды для измерения состояния оперативного оборудования, имеющего более двух состояний;

— команды регулирования (аналоговые или цифровые) для телеконтроля или телеуправления в замкнутом контуре;

— команды пошагового или непрерывного регулирования;

— предварительные и исполнительные команды;

— служебные команды для воспроизведения стандартных инструкций оператору на пункте управления удаленной станции с ручным управлением, например, «Пуск генераторов»;

— последовательности команд;

— групповые команды, адресованные нескольким объектам управления на одном КП;

— циркулярные команды, адресуемые оборудованию на нескольких или всех КП системы телемеханики;

— команды, относящиеся к самой системе телемеханики;

— команды запроса;

— команды контроля для того, чтобы удостовериться, что устройства телемеханики работают правильно;

— другие виды информации.

3.2.3.4 Вывод управляющей информации:

— одноэлементные команды;

— двухэлементные команды с или без контроля неправильного состояния;

— команды уставки с или без индикации правильности приема и с или без запоминания;

— многопозиционные команды;

— последовательность команд;

— воспроизведение команд инструкций.

3.3 Информационная емкость

Количественные данные об информационной емкости могут быть выражены числом точек входов и выходов. Число этих точек может быть задано в виде перечня или таблиц, отражающих требуемые функции и их расположение в системе телемеханики, например, как указано в таблицах 1—4.

Таблица 1 — Информационные входы

Входы	Устройства				Сумма
	a	*b*	. . . .	*n*	
Одноэлементная база					
Двухэлементная база					
. . . .					
Другие типы информации					

Таблица 2 — Информационные выходы (для одного устройства)

Выходы	Представление информации				
	Мимический щит	Цифровое отображение	Аналоговое отображение	. . .	Регистрация
Информация о состоянии					
Двухэлементная информация (с промежуточным положением)					
. . .					
Измеряемая величина					

Примечание — Должны быть указаны начальная и максимальная емкости, если они не одинаковы.

Таблица 3 — Управляющая информация

Входы	Устройство КП				Сумма
	a	*b*	. . . .	*n*	
Однопозиционные команды (импульсные)					
Однопозиционные команды (непрерывные)					
. . .					
Другие типы информации					

Таблица 4 — Вывод команд (для одного устройства)

Выходы	Тип выходного сигнала			
	Импульсный выход	Непрерывный выход		Регистрация
Однопозиционные команды				
Двухпозиционные команды (с проверкой)				
. . .				
Команды контроля				

Примечание — Должны быть указаны начальная и максимальная емкости, если они не одинаковы

3 4 Интерфейс человек-машина

Интерфейс человек-машина обеспечивает оператора и эксплуатационный персонал надежной информацией о действительном состоянии контролируемого процесса и самой системы телемеханики

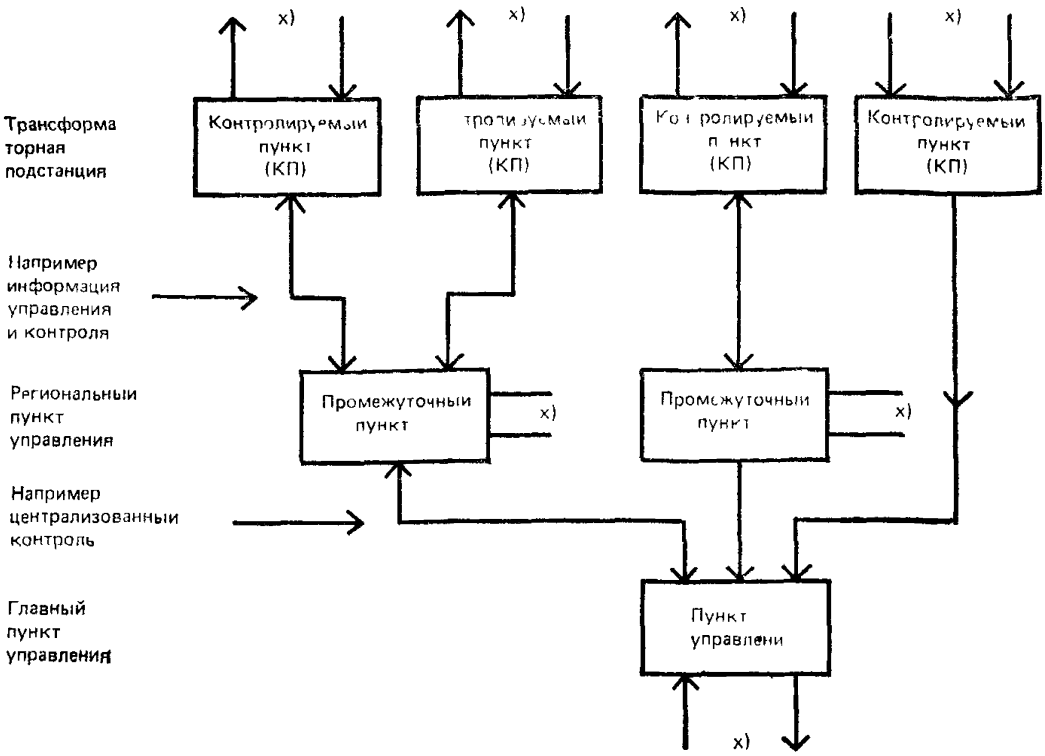
Ниже приведен список элементов интерфейса человек-машина

— мимический щит,
— пульт управления,
— показывающие приборы;
— визуальные дисплеи,
— печатающие устройства;
— звуковая сигнализация,
— оборудование для обслуживания и ремонта.

3 5 Характеристика потока данных

3 5 1 *Блок-схема потока данных*

Пример блока-схемы, показывающий типы и количество информации, передаваемой системой телемеханики, приведен на рисунке 1.



* Типы данных и количество — в соответствии с таблицами 1—4.

Рисунок 1 — Блок схема потока данных

3 5 2 *Поток данных в нормальных и аварийных условиях*

3 5 2 1 Порядок передачи данных при изменении состояния контролируемого процесса:

а) нормальные условия [с низкой частотой появления (редким появлением) событий в единицу времени],

б) аварийные условия (большое число событий на одном или нескольких КП)

3 5 2 2 Изменения потока данных по другим причинам:

— по инициативе устройства,

— передача интегральных величин после изменения тарифа;

— передача по запросу специальной информации (после команды запроса),

— прочие причины.

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

4.1 Структура сети данных

Строится в соответствии с различными возможными конфигурациями (см. 4.4 ГОСТ Р МЭК 870—1—1) и с учетом потока данных проектируемой системы телемеханики (см. 3.5 настоящего стандарта).

4.1.1 *Структура каналов передачи данных*

Возможны различные структуры каналов:

— точка-точка;

— многоточечная структура (например, радиальная структура один-один);

— смешанная (гибридная) структура.

При построении сети передачи данных нужно принять во внимание 4.1.2—4.1.6, а окончательное решение должно быть представлено в 5.3.

4.1.2 *Требования к скорости передачи для различных каналов связи*

Должны соответствовать требуемому времени передачи, которое определяется 3.2.2 настоящего стандарта.

4.1.3 *Характеристики путей передачи и сред, используемых для систем телемеханики*

Пути передачи по возможным каналам связи — ВЧ по ВЛ*, свето-волоконные линии, микроволновые и другие радиоканалы, частные линии связи, арендованные каналы и пути передачи.

Необходимая координация каналов передачи телемеханических данных (см. 5.1.2) с другими каналами передачи, например, для телефона, телезащиты и т. п., расположенными в том же тракте передачи (с частотным или временным разделением).

4.1.4 Требования к характеристикам, выбранным для телемеханических каналов связи:

— отношение сигнал/помеха;

— вероятность искажения бита;

— вероятность появления пакетов ошибок;

— готовность каналов.

4 1.5 *Сжатие данных*

Необходимо стремиться к уменьшению (сжатию) данных для экономичной передачи полезных данных в различные точки телемеханической сети.

4.1.6 *Требования по резервированию каналов связи*

Определяют в соответствии с требуемой готовностью. Должны быть определены критерии необходимости резервирования.

---

* ВЧ по ВЛ — высокочастотная связь по высоковольтным линиям передачи.

4.2. Требования к передаче телемеханических данных

В соответствии со стандартными протоколами (см. ГОСТ Р МЭК 870—5—1) должны быть определены следующие требования:

4.2.1 Методы передачи:

— циклическая передача;

— передача по запросу;

— передача, инициируемая случайным событием (спорадическая передача);

— комбинация вышеперечисленных способов запуска.

4.2.2 *Характеристики видов обслуживания каналов связи*

В соответствии с требуемой достоверностью данных и временем передачи рассматриваются следующие виды обслуживания:

— посылка/без ответа;

— посылка/подтверждение;

— запрос/ответ;

— приоритеты передачи: корреляция различных типов данных с требуемыми приоритетами передачи в соответствии с временными требованиями для различных пользовательских функций (см. ГОСТ Р МЭК 870—5—1, ГОСТ Р МЭК 870—5—2, ГОСТ Р МЭК 870—5—3).

4.2.3 Типы передачи:

— дуплексная;

— полудуплексная;

— симплексная.

4.2.4 *Требования к готовности передачи данных*

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—4, ГОСТ Р МЭК 870—5—1, ГОСТ Р МЭК 870—5—2, ГОСТ Р МЭК 870—5—3.

4.2.5 *Характеристики оконечного оборудования цепи передачи данных*

МККТТ рекомендует ряд стандартов, таких как серия *V* для аналоговой передачи и серия *X* для цифровой передачи.

Сюда же относятся следующие характеристики, связанные с достоверностью данных и эффективностью передачи: частота сигнала, помехоустойчивость и соответствующие зависимости, связанные с отношением сигнал/помеха, вероятность искажения бита и вероятность стирания бита.

4.3 Представление планируемой сети передачи данных в виде структурной схемы

По 3.5.1

5 ХАРАКТЕРИСТИКИ АППАРАТУРЫ

5.1 Перечень аппаратуры системы телемеханики:

— аппаратура процесса и аппаратура оператора;

— аппаратура телемеханики;

— оконечное оборудование цепи передачи данных (АПД);

— аппаратура канала связи, например ВЧ по ВЛ, радиорелейная и т. п.;

— аппаратура блоков питания.

5.1.1 *Обеспечение резервирования для выполнения требования классов готовности (см. ГОСТ Р МЭК 870—4).*

5.1.2 *Анализ существующей аппаратуры и систем*

Необходимо проверить полезно ли включать существующую местную аппаратуру управления в систему телемеханики, особенно с точки зрения интерфейса (например, присоединения к местным устройствам автоматики при помощи последовательного или параллельного интерфейса).

5.1.3 *Возможности расширения*

Оценка возможности расширения (ГОСТ Р МЭК 870—4).

5.2 Требования условий окружающей среды

Должны быть рассмотрены следующие условия (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—2—1):

— температура, влажность и атмосферное давление;

— механические воздействия;

— электромагнитная совместимость;

— влияние факторов, вызывающих коррозию и эрозию;

— влияние источника питания;

— заземление и экранирование.

Эти условия должны быть определены для всех мест расположения аппаратуры и для каждого отдельного аппарата:

a) в аппаратном помещении;

b) для аппаратуры, устанавливаемой на открытом воздухе.

Наиболее важные для рассмотрения элементы аппаратуры:

— аппаратура процесса, такая как датчики, преобразователи, исполнительные механизмы;

— схемы монтажных соединений и экранирование;

— система передачи, участки существующих каналов связи, число каналов и их характеристики;

— существующие источники питания и их характеристики.

5.3 Требования к интерфейсам между различными устройствами в системах телемеханики

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—3 и ГОСТ Р МЭК 870—2—1 (только для блоков питания).

5.3.1 Аппаратура процесса на КП:

a) характеристики электрических связей с процессом (характеристики развязывающих устройств для ввода двоичной информации и вывода команд);

b) характеристики условий связи с устройствами телемеханики или проверка и описание возможностей интерфейса существующей аппаратуры процесса;

c) зависимости между входными величинами (например, МВт) и выходными величинами датчиков (например, мА);

d) характеристики источников питания для аппаратуры процесса, развязывающих устройств и т. п.

5.3.2 Аппаратура телемеханики на КП:

a) характеристики интерфейса между устройством телемеханики и оконечным оборудованием цепи передачи данных в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—3 и при необходимости с дополнениями и рекомендациями МККТТ;

b) характеристики источников питания аппаратуры телемеханики в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—2—1.

5.3.3 Оконечная аппаратура цепи передачи данных (АПД) (на контролируемой станции и пункте управления);

a) характеристики интерфейса между АПД и каналом связи в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—3 и рекомендациями МККТТ;

b) требования к полосе частот и распределение частот в каналах передачи телемеханических данных;

c) характеристики источника питания устройств АПД, если это устройство не является неотъемлемой частью аппаратуры телемеханики.

5.3.4 Аппаратура телемеханики на пункте управления (ПУ) (и промежуточном пункте):

a) характеристики интерфейса между устройством телемеханики и оконечной аппаратурой цепи передачи данных (см. 5.3.2a);

b) характеристики интерфейса между аппаратурой оператора и устройством телемеханики;

c) характеристики интерфейса между устройством телемеханики и ЭВМ процесса или другим оборудованием на более высоком иерархическом уровне;

d) характеристики источника питания устройства телемеханики;

e) характеристики источника питания аппаратуры оператора.

5.4 Требования к источникам питания (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—2—1).

5.4.1 Контролируемый пункт (КП):

a) источник питания постоянного или переменного тока (для

энергетических компаний обычно предпочтительнее отдельные батареи, чтобы обеспечить работу системы телемеханики во время повреждений в сети переменного тока);

b) требования к номинальным напряжениям;

c) требования к емкости батареи, имея в виду потребление мощности системой телемеханики;

d) условия и требования к заземлению источника питания;

e) условия максимально допустимой продолжительности перерыва питания, например, во время переключений;

f) если батарея, питающая устройство телемеханики, одновременно питает другое оборудование, например, телефон или местную аппаратуру управления, то должны быть рассмотрены и ограничены взаимные влияния между системой телемеханики и другими системами в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870—2—1.

5.4.2 *Пункт управления (ПУ)*

Имеет обычно источник гарантированного питания (UPS) переменного тока, поддерживающий питание через батарею достаточно большой емкости. Требуемые данные:

a) номинальные входные напряжения и допустимые отклонения от них;

b) допустимое время перерыва питания в системе UPS;

c) потребление энергии;

d) емкость батареи системы UPS.

5.5 Механические характеристики

5.5.1 Механические характеристики устройств:

монтируются в корпусе (в шкафу);

монтируются на стойке;

монтируются в корпусах, укрепленных на стене.

5.5.2 *Пространство, требуемое для установки оборудования*

Следует определить требования доступа (только спереди или спереди и сзади).

5.5.3 *Другие условия, необходимые для установки всей системы*

Тип соединительного кабеля стоек.

Расположение стоек.

Трасса кабельных каналов и т. п.

5.6 Условия перевозки

Необходимо проверить, соответствуют ли выбранные классы устойчивости к механическим и атмосферным воздействиям, условиям транспортирования оборудования (железнодорожный транспорт, пароход, воздушный транспорт или специальная перевозка на грузовых автомобилях). В противном случае необходима специальная упаковка.

5.7 Испытания системы и процедуры проверки

Это должно быть определено на ранней стадии.

5.8 Условия эксплуатации, гарантии

Условия эксплуатации для начала и конца гарантийного срока должны быть согласованы между пользователем и изготовителем.

УДК 621.398:006.354 ОКС 33 200 П77 ОКП 42 3200

Ключевые слова: устройства телемеханики, системы телемеханики, функции системы, параметры эксплуатации, условия местные, каналы связи, параметры связи, интерфейсы, источники питания, передача информации, коды двоичные, управление процессами

Редактор *Р. Г. Говердовская*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в набор 14 04 95 Подп в печать 19 06 95 Усл печ л 1,16 Усл кр-отт. 1,16.
Уч изд л 1,05 Тир 335 экз С 2498

Ордена Знак Почета Издательство стандартов 107076 Москва Колодезный пер 14
Калужская типография стандартов ул Московская 256 Зак 1026
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru