

*instabus*® EIB

## СИСТЕМА, ЗАПРОГРАММИРОВАННАЯ НА БУДУЩЕЕ

Актуальность проблем энергосбережения, контроля и управления системами жизнедеятельности зданий, а также стремление расширить возможности традиционных электромонтажных систем привели к развитию техники автоматизации зданий на базе Instabus.

Появление установочной шины на рынке Европы было инициировано обществом Instabus, основанном в 1987 году фирмами Berker, Gira, Jung, Insta, Merten и Siemens. Была поставлена задача создания системы, которая объединила бы в себе функции систем контроля, управления, регулирования и охраны одного или нескольких зданий.

Разработка велась с предъявлением следующих требований к системе:

- простота при проектировании и инсталляции;
- возможность корректировки и расширения;
- функционирование без существенной зависимости от структуры построения, общей протяженности шины и длины отдельных ветвей системы;
- децентрализованность.

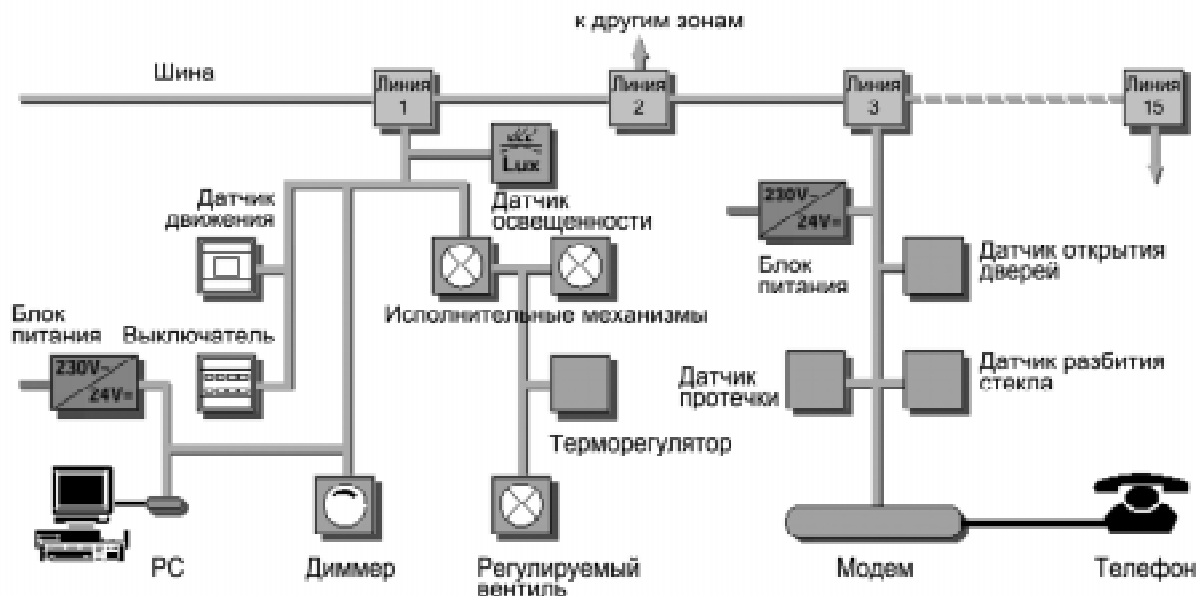
Интерес к проблеме был столь велик, что привел к созданию в 1990 году Ассоциации EIBA (European Installation Bus Association).

Так в результате объединенных усилий ряда ведущих электротехнических фирм Европы была создана современная EIB — система, отличающаяся гибкостью проектирования, удобством эксплуатации и простотой монтажа. Специальное программное обеспечение позволяет создать суперкомфортную и чрезвычайно экономичную по потреблению электроэнергии систему для любого здания, будь то небольшой коттедж или огромный офис, банк или ресторан, спорткомплекс или производственное здание.

К середине 1998 года системами EIB было оснащено более 10 000 объектов, при этом общее число использованных компонентов превышало пять миллионов.

С развитием направления появилось понятие «интеллектуальное здание», в котором все инженерные системы объединены в одну на основе шинной технологии EIB.

Кроме того, систему можно подключить к внешним линиям — телефонной, телевизионной, факсимильной, и, в случае необходимости, контролировать и управлять отдельными, подключенными к системе, приборами на расстоянии.

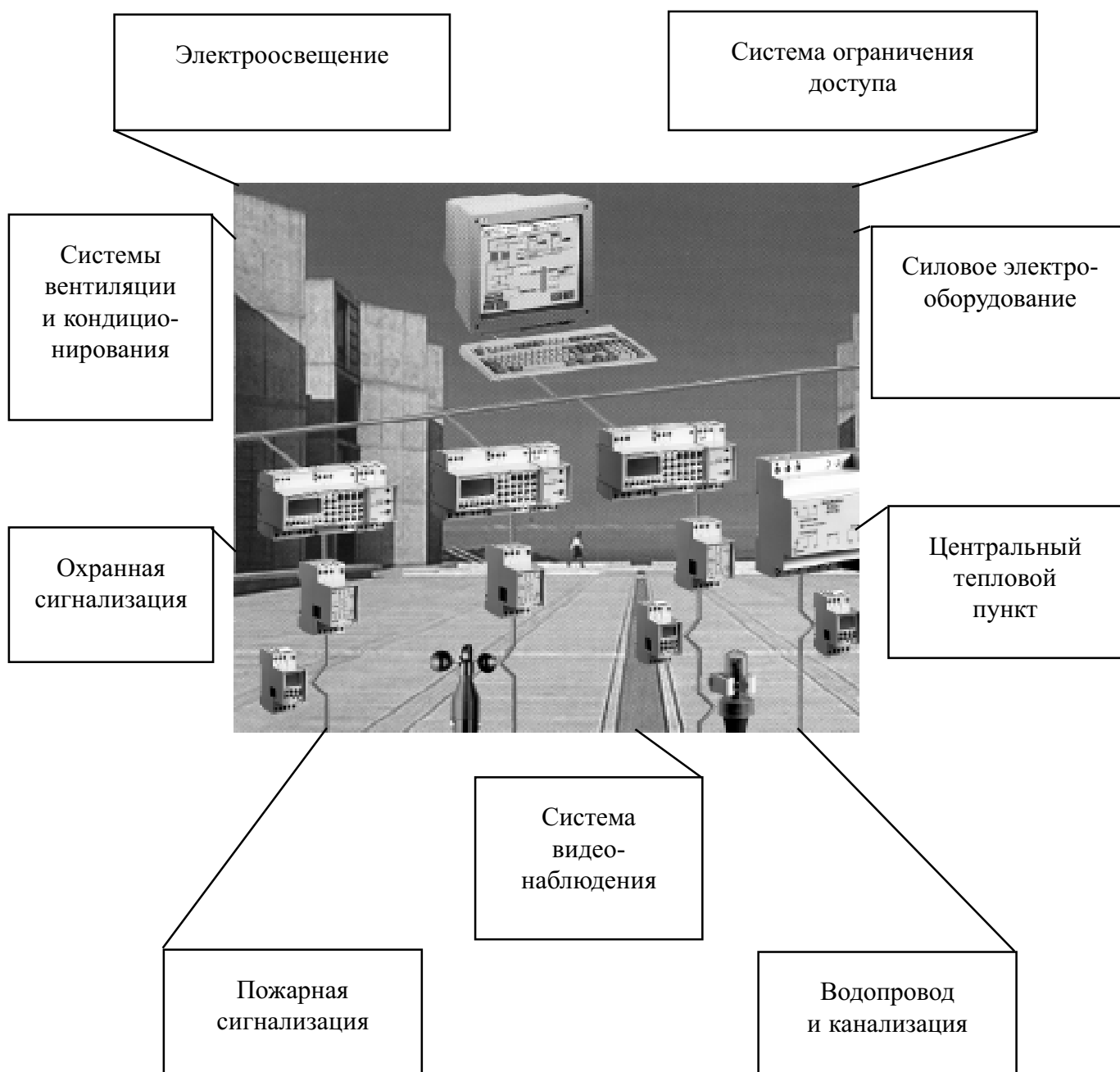
**Пример схемы построения системы**

Таким образом, *instabus*<sup>®</sup> *EIB* позволяет решать три основные задачи:

- эффективное и экономичное потребление электроэнергии, снижение затрат по эксплуатации здания;
- повышение безопасности для человека и его имущества;
- максимальный комфорт.

Стремление к большему комфорту и повышение безопасности жилья и производственных помещений сопровождаются все большими затратами на электропроводку. Некоторые технические системы здания требуют отдельных сетей с использованием огромного количества кабелей и проводов, что, помимо затрат, повышает и пожароопасность. Чем сложнее система, тем все труднее становится поиск неисправностей, так как силовой провод и провод управления не отделены друг от друга.

### Пример реализации системы *Instabus* в зданиях («Интеллектуальное здание»)



В системе EIB силовой провод и провод управления разделены. Сложнейшие функции просто реализовывать, так как приборы, включенные в систему EIB, имеют возможность обмениваться информацией. Под EIB приборами имеются в виду электронные приборы с собственными микропроцессорами. Эти приборы могут обмениваться информацией без наличия какого-либо центрального прибора.

Информацию, поступившую в систему, могут одновременно оценить все приборы системы, что позволяет использовать один и тот же прибор для различных функций управления.

### **Топология**

BUS система может строиться по различным структурам: линия, звезда, «дерево». Возможно также использование смешанных структур. Топология системы никак не влияет на ее работу. Исключение составляет только замкнутый круг. Свобода в выборе топологии позволяет оптимально прокладывать BUS проводник.

### **Линия**

Линия является нижней ступенью в иерархическом построении системы. Простейшая система состоит из одной линии с небольшим числом абонентов. Под абонентом системы принято считать электронный прибор, подключенный к системе и имеющий возможность обмениваться информацией с другими абонентами системы. В системе различают, в основном, два вида абонентов — сенсор и исполнитель.

При иерархическом построении достигаются два преимущества:

- экономичность. Спланированная и инсталлированная первоначально небольшая система в любой момент по желанию заказчика может быть расширена путем наращивания модулей;
- надежность работы системы. В случае неполадок отдельного участка или прибора система продолжает работать.

В одну линию включается максимально 64 абонента (при планировании 50 — с целью образования резерва для дальнейшего расширения системы).

### **Питание**

Так как каждый абонент имеет микропроцессор, он должен быть обеспечен электропитанием (29 В, постоянное напряжение). Поэтому каждая линия должна иметь, как минимум, один блок питания (БП), один дроссель, один связующий элемент и шину.

Для питания применяются два вида БП:

- малый, с отдельным дросселем:
  - вход — 220 В переменного тока
  - выход — 29 В постоянного тока
  - выходной ток — 320 мА
  - светодиод:
    - зеленый — «нормально»
    - красный — «перегрузка» или «короткое замыкание»
    - желтый — «перенапряжение > 30 В, БП отключен»
- большой, со встроенным дросселем:
  - выходной ток 640 мА.

### **Длина проводника**

На одной линии можно использовать только два БП. Длина проводника между этими БП не должна быть менее 200 м.

Максимальная длина линии 1000 м.

Расстояние между абонентом системы и БП не более 350 м.

Расстояние между двумя абонентами не более 700 м.

В качестве проводника используется четырехжильный экранированный кабель.

### Зона

Второй иерархической ступенью системы является зона.

С помощью линейного элемента связи 12 линий с 64 абонентами на каждой линии объединяются в зону через главную линию. Каждая линия, включая и главную, имеет собственный БП. Через гальваническое разделение достигается высокая надежность системы — в случае КЗ на одной из линий система продолжает работать.

Для главной линии остаются в силе те же параметры необходимых длин, что и для остальных линий. Число абонентов не должно превышать 64, причем линейные соединители входят в это число. Но так как главная линия служит для передачи информации между линиями, не рекомендуется перегружать ее абонентами. Линейные соединители имеют возможность фильтровать информацию. Это означает, что они могут в зависимости от содержания телеграммы пропустить информацию дальше или направить ее на линию, для которой эта информация предназначена.



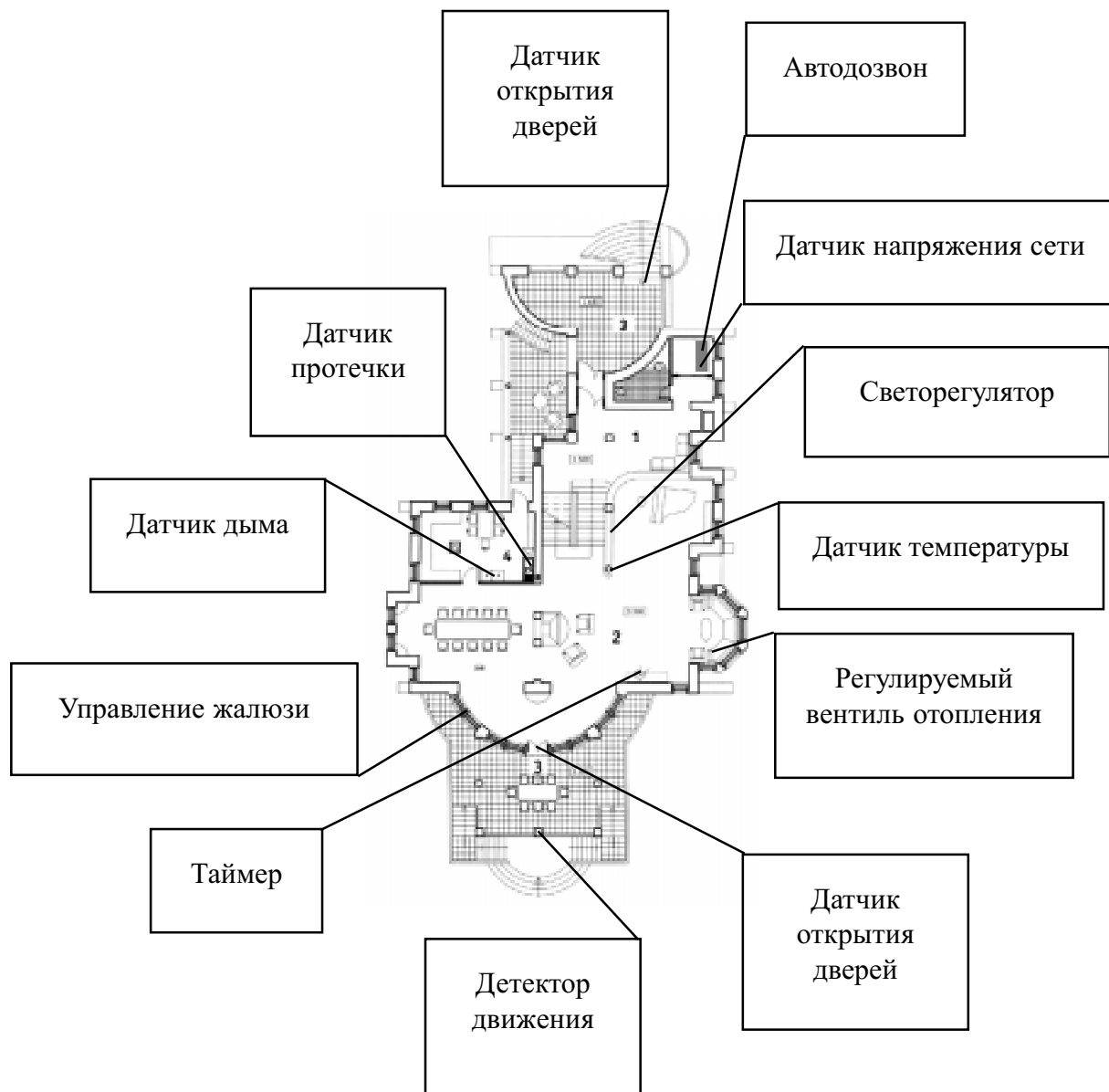
### Собственная система

С помощью зонального соединителя можно объединить в систему до 15 областей или более 11 000 абонентов.

Во время проектирования каждому абоненту системы присваивается физический адрес. Этот адрес необходим для программирования и поиска неисправностей. Абоненту присваивается также логический адрес. Один и тот же логический адрес присваивается сенсору и исполнителю. Логический

адрес обозначает группу, через которую сенсор и исполнитель связаны друг с другом. Так как программа включает 16 главных групп, каждая из которых имеет 2048 подгрупп, то для упрощенного понимания можно представить себе, что к каждому сенсору или исполнителю подведены 16 кабелей, каждый из которых имеет 2048 проводников, которые могут быть активизированы в системе. Это означает, что каждый участник имеет 26 624 варианта подключения.

### Пример реализации системы *Instabus* в частном доме («Интеллектуальное жилище»)



В настоящее время EIBA объединяет более 80-ти крупнейших европейских электротехнических фирм, среди которых такие, как ABB, AEG AG, BOSCH, ACKERMANN, GIRA, LEGRAND, PHILIPS, SIEMENS, TEHALIT, WAGO, ZUMTOBEL и др. Одно перечисление этих фирм приводит к пониманию того, насколько перспективно это направление.

ЗАО «Спецэлектромонтаж» на протяжении трех лет занимается проектированием и оснащением «интеллектуальных» зданий на основе продукции GIRA *Instabus*. Эта техника позволяет удовлетворить растущие потребности российского рынка в гибких и удобных электроинсталляционных системах, повысить комфортность жилых и общественных зданий.

## ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЗДАНИЯ.

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

#### 1. Исходные данные

1.1. Планы этажей здания с размещением мест расположения энергетического оборудования и диспетчерского пункта.

1.2. Пояснительные записки ТЭО по разделам: “Отопление и вентиляция”, “Водопровод и канализация”, “Электрооборудование”.

2. Цель создания и принципы организации автоматизированной системы диспетчерского управления энергетическим оборудованием.

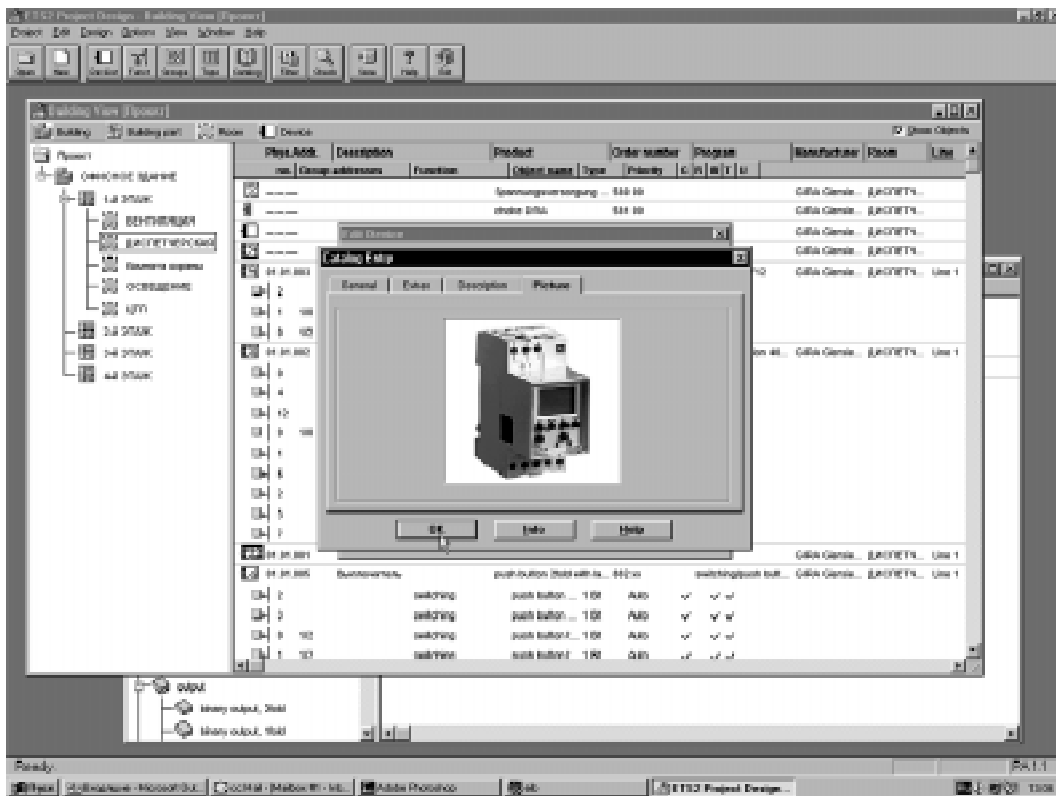
2.1. Создаваемая автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) должна обеспечить:

- централизованный контроль и управление энергетическим оборудованием;
- сокращение потребления всех видов энергоносителей;
- повышение надежности работы инженерного оборудования;
- уменьшение числа обслуживающего персонала и повышение комфортности работы.

2.2. Работа АСДУ предусматривается в двух режимах: автоматическом и диалоговом.

В автоматическом режиме обеспечивается контроль состояния оборудования, слежение за заданными величинами параметров энергоносителей, выявление нестандартных ситуаций. Диспетчеру автоматически выдается необходимая информация в наиболее удобной форме.

В диалоговом режиме система по запросу диспетчера обеспечивает выдачу текущей и архивной информации. Форма предоставления информации определяется при разработке системы и включает мнемосхемы, таблицы, графики, документы, расчетные данные, протокол обо всех событиях, произошедших в течение смены (суток) и т.д. В диалоговом режиме система обеспечивает диспетчеру возможность передачи команд оборудованию.



2.3. Создаваемая АСДУ обеспечивает с одного диспетчерского пункта (ДП) централизованный контроль и управление энергетическим оборудованием.

Система позволяет наращивать состав информации, вводить дополнительные объекты, разрабатывать новые задачи.

### 3. Задачи, решаемые АСДУ.

3.1. Контроль состояния (вкл-откл; откр-закр; авария; неисправность) контролируемого оборудования.

3.2. Контроль величин параметров теплоносителя, холодной воды и электроэнергии с выдачей дополнительного сообщения при отклонении от заданных значений.

3.3. Управление оборудованием (включить, отключить; перевести на дежурный режим; включить резервный агрегат).

3.4. Выдача персоналу информации в наиболее удобном виде.

3.5. Автоматическое составление отчетных документов.

4. Состав энергетического оборудования и предварительный состав информации, передаваемый на диспетчерский пункт.

4.1. Состав энергетического оборудования:

- Теплоснабжение
- Холодоснабжение
- Вентиляция и кондиционирование воздуха
- Водопровод и канализация
- Силовое электрооборудование
- Электроосвещение

4.2. Предварительный состав информации, передаваемый на диспетчерский пункт (уточняется на стадии разработки рабочей документации):

4.2.1. Теплоснабжение (ЦТП)

Управление:

- автоматическое управление радиаторами отопления.

Сигнализация:

- положения всех насосов

Измерение:

- Температуры и давления горячей прямой и обратной воды на вводе теплосети;
- Температуры и давления горячей прямой и обратной воды на отопление;
- Температуры и давления горячей прямой и обратной воды на отопление (Fan-coil);
- Температуры и давления горячей прямой и обратной воды на горячее водоснабжение;
- Температуры наружного воздуха.

4.2.2. Холодоснабжение (холодильная станция)

Сигнализация:

- положения насосов холодной воды;
- состояния холодильной станции.

Измерение:

- температуры и давления прямой и обратной воды холодоносителя.

4.2.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха (приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции и дымоудаления)

Управление:

- вентиляторами общеобменной вентиляции и систем дымоудаления (вкл-выкл)

Сигнализация:

- положения (вкл-выкл) управляемых объектов;
- срабатывания защиты от замораживания;
- о режиме работы приточных систем (зима, лето);

– перевод систем на местное управление.

Измерение:

– температуры воздуха в ответственных помещениях (конференцзал, кабинеты директоров и пр.)

#### 4.2.4. Водопровод и канализация

Сигнализация:

– положения (вкл-выкл) насосов;

– положения (откр-закр) задвижки на вводе;

– затопления (дренажные установки);

– о пожаре;

Измерение:

– давления в сети пожарного водопровода

#### 4.2.5. Силовое электрооборудование (распределительный щит, компьютерная сеть)

Сигнализация:

– положения (вкл-выкл) переключателей вводов;

– положения блоков АВР;

– режимов работы UPS, питающих компьютерную сеть.

Измерение:

– напряжения на каждой секции вводно-распределительных щитов;

– напряжения на щитах нагрузки 1 категории.

#### 4.2.6. Электроосвещение

Управление:

– Автоматическое и с пульта диспетчера включение освещения лестниц, коридоров, светоограждения, рекламного освещения, подсветки здания по заданному алгоритму или в зависимости от времени суток.

Сигнализация:

– положения (вкл-выкл) групп электроосвещения.

### 5. Предварительный выбор комплекса технических средств и диспетчерский пункт.

#### 5.1. Комплекс технических средств состоит из следующих составляющих:

– Источники информации: датчики, контролирующие параметры, и датчики, контролирующие положение и состояние оборудования;

– В качестве технических средств АСДУ предусматривается шинная технология *instabus EIB*, представляющая собой децентрализованную шинную систему с событийным управлением и с последовательной передачей данных для управления, контроля и сигнализации эксплуатационно-технических функций;

#### **Техника передачи**

Передача данных осуществляется последовательно и в соответствии с протоколом шины. При этом передаваемая информация собирается в телеграммы и через шину передается от датчика к одному или нескольким исполнительным органам.

Для доступа к шине использован метод CSMA/CA (метод множественного доступа с контролем носителя и избеганием конфликтов). Метод CSMA/CA гарантирует случайный бесконфликтный доступ к шине без снижения ее пропускной способности.

#### **Адресация**

В процессе проектирования с помощью программного обеспечения ETS каждый абонент шины получает собственный физический адрес, по которому он однозначно идентифицируется. Физический адрес указывается на языке шины и ориентируется на топологическую структуру системы *instabus EIB*.

#### **Топология**

К первичному элементу системы *instabus EIB* – линии – подключается и эксплуатируется до 64 приборов (абонентов). С помощью линейных соединителей, подключаемых к главной линии, в одну зону объединяется до 12 линий.



До 15 зон через зонные соединители объединяют в систему.

Каждая линия имеет собственное устройство электропитания абонентов. Благодаря этому сохраняется работоспособность системы *instabus EIB* при выходе из строя отдельной линии. Для защиты от короткого замыкания устройство электропитания оборудовано как ограничителем напряжения, так и ограничителем тока.

Технические данные системы

#### **Кабель шины**

- |   |   |
|---|---|
| – Тип кабеля  | УСУМ 2x2x0,8<br>одна пара жил (красная, черная) для передачи сигналов и питающего напряжения,<br>другая пара жил – в качестве резерва |
| – Прокладка кабеля  | линейная, радиальная или древовидная  |
| – Длина кабеля для одной линии                            | 1000 м (включая все ответвления)  |
| – Длина между двумя абонентами шины                       | max 700 м   |
| – Длина между абонентом шины и устройством электропитания | max 350 м   |

#### **Абоненты шины**

- |                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| – число зон                          | max 15 |
| – число линий в одной зоне           | max 12 |
| – число абонентов шины в одной линии | max 64 |

#### **Электропитание**

- |  |   |
|--|---|
| – Системное напряжение                                       | 24 В пост. тока   |
| – Электропитание каждой линии                                | 1 устройство электропитания                             |
| – Электропитание каждой линии при повышенном токопотреблении | max 2 устройства электропитания на расстоянии min 200 м |

#### **Передача данных**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| – Техника передачи данных  | децентрализованная, с событийным управлением, последовательная, симметричная. |
| – Скорость передачи данных | 9600 бит/с  |

#### **Технические данные приборов**

- |  |            |
|--|------------|
| – Вид защиты                           | IP 20      |
| – Рабочая температура окружающей среды | -5...+45°C |

#### **Пульт диспетчера**

- |   |   |
|---|---|
| – Персональный компьютер (устанавливается в диспетчерском пункте) | Pentium-133<br>RAM 32 Мбайт<br>HDD 4 Гбайт, НГМД 1,44 Мбайт<br>Монитор 17”<br>мышь MS-совместимая<br>операционная система: MS Windows 95<br>интерфейсы: два RS 232 и один LPT<br>матричный принтер с последовательным интерфейсом для протоколирования событий<br>цветной принтер с параллельным интерфейсом для получения документальных копий |
|---|---|

– Связь измерительных датчиков и датчиков состояния с диспетчерской системой должна осуществляться контрольными кабелями и учитываться в смежных разделах проекта (при необходимости);

– Программная обработка и решение задач, отображение и документирование информации производится на персональной ЭВМ в виде мнемосхемы контролируемого оборудования, таблиц, графиков.

Программное обеспечение выполняется в зависимости от принятого состава оборудования.