

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

---

Стандарт организации

Инженерные сети  
зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ.

МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

Издание официальное

---

Закрытое акционерное общество «ИСЗС-Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью  
«Издательство БСТ»

Москва 2011

## Предисловие

- |   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН                    | Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт»   |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ    | Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 18.11.2011 №10 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 05.12.2011 №22  |
| 4 | ВВЕДЕН                        | ВПЕРВЫЕ   |

© Национальное объединение строителей, 2011

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей*

## Содержание

Введение.....	V
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины и определения.....	5
4 Обозначения и сокращения.....	8
5 Основные положения.....	9
5.1 Основные типы последовательных линий связи.....	9
5.2 Основные типы протоколов.....	11
5.3 Система диспетчерского управления и сбора данных .....	16
6 Технология выполнения работ.....	17
7 Подготовительные работы.....	17
7.1 Приемка документации .....	18
7.2 Разработка проекта производства работ.....	18
7.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж.....	18
7.4 Приемка приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж.....	19
8 Производство монтажных работ .....	23
8.1 Монтаж модулей управления.....	23
11.2 Монтаж электропроводок.....	25
11.3 Монтаж волоконно-оптических кабелей.....	25
11.4 Типы интерфейсных кабелей.....	28
11.5 Монтаж автоматизированного рабочего места диспетчера	28
12 Пусконаладочные работы.....	28

## СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

12.1	Подготовительные работы .....	29
12.2	Автономная наладка.....	29
12.3	Комплексная наладка.....	29
12.4	Индивидуальное испытание и комплексное опробование .....	31
12.5	Сдача в эксплуатацию .....	32
13	Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам. Состав и квалификация персонала.....	32
14	Основные правила безопасного выполнения работ .....	33
Приложение А	(справочное). Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке систем автоматизации.....	34
Приложение Б	(обязательное) Акт сдачи-приемки в эксплуатацию систем автоматизации.....	36
Приложение В	(справочное) Ориентировочный перечень контрольно- измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений, необходимых при производстве работ по монтажу и пусконаладке систем распределенного управления.....	37
Приложение Г	(рекомендуемое) Акт передачи рабочей документации для производства работ.....	39
Приложение Д	(рекомендуемое) Акт готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации	40
Приложение Е	(рекомендуемое) Акт передачи технических средств систем автоматизации в монтаж.....	41
Приложение Ж	(рекомендуемое) Разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации.....	42

## СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

Приложение И	(обязательное) Акт проверки приборов и средств автоматизации перед монтажом.....	43
Приложение К	(рекомендуемое) Протокол измерения сопротивления изоляции.....	45
Приложение Л	(рекомендуемое) Ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации.....	46
Приложение М	(обязательное) Акт окончания работ по монтажу систем автоматизации.....	47
Библиография.....		48

## Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке рабочей документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

В стандарте изложены общие требования к автоматизированным системам распределенного управления, а также правила выполнения работ по монтажу, пусконаладке и испытанию данных систем.

Настоящий стандарт разработан в комплексе с СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем локального управления. Монтаж, испытания и наладка. Требования, правила и методы контроля» и включает в себя особенности устройства автоматизированных систем распределенного управления.

При разработке стандарта учтен опыт применения действующих нормативных документов, а также зарубежных норм.

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

Авторский коллектив: канд. техн. наук *Бусахин А.В.* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *Сорокин А.Л.* (ЗАО «ФОДД»), *Фомин А.А.* (ЗАО «ФОДД»), канд. экон. наук *Кузин Д.Л.* (НО «АПИК»), *Осадчий Г.К.* (ООО «Максхол технолоджиз»), *Токарев Ф.В.* (НП «ИСЗС-Монтаж»), *Карликов А.В.* (ЗАО «ПРОМВЕНТИЛЯЦИЯ»), *Гримитлин А.М.* (НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»).





**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

**УСТРОЙСТВО СИСТЕМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ.**

**МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА**

**Требования, правила и методы контроля**

Internal buildings and structures utilities

Structure of partition control systems.

Mounting, testing and start-up.

Requirements, regulations, and control methods

---

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы распределенного управления (далее - системы распределенного управления) технологическими процессами и инженерным оборудованием при строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих зданий и сооружений.

1.2 Положениями стандарта устанавливаются общие требования к организации, производству и сдаче работ по монтажу и наладке приборов, средств автоматизации, модулей управления, агрегатных и вычислительных комплексов систем распределенного управления, а также правила выполнения работ по монтажу, испытаниям и пусконаладке данных систем.

---

Издание официальное

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на монтаж:

- систем распределенного управления специальных объектов (атомных установок, шахт, предприятий по производству и хранению взрывчатых веществ, изотопов);
- систем связи и сигнализации;
- систем автоматического пожаротушения и дымоудаления.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 12.1.046–85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 34.003–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 10434–82 Соединения контактные электрические классификация, общие технические требования

ГОСТ 19104–88 Соединители низкочастотные на напряжение до 1500 В цилиндрические. Основные параметры и размеры

ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23004–78 Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ 25154–82 Зажимы контактные наборные с плоскими выводами. Конструкция, основные параметры и размеры

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

ГОСТ 25164–96 Соединения приборов с внешними гидравлическими и газовыми линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 25165–82 Соединения приборов и устройств ГСП с внешними пневматическими линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ Р 1.4–2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 50571.3–94 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражений электрическим током (заменен на ГОСТ Р 50571.3–2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током)

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение»

СП 60.13330.2010 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011 Устройство систем локального управления, монтаж, испытание и наладка. Требования, правила и методы контроля

**Примечание** – При пользовании настоящим стандартом необходимо проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 34.003, ГОСТ 23004, СП 77.13330., СП 60.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

<p><b>3.1 автоматизированное рабочее место (АРМ):</b> Программно-технический комплекс АС, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида. [ГОСТ 34.003, пункт 2.22]</p>
--

<p><b>3.2 автоматизированная система (АС):</b> Система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций. [ГОСТ 34.003, пункт 1.1]</p>
---

## СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

**3.3 автоматизированная система локального управления:** Автономная, трехуровневая автоматизированная система управления, обеспечивающая контроль и поддержание заданных параметров технологического процесса, состоящая из системы первичной автоматики, модуля управления и системы исполнительных механизмов.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011, пункт 3.2]

**3.4 автоматизированная система распределенного управления:** Совокупность двух и более автоматизированных систем локального управления, имеющих общий центр мониторинга и управления.

**3.5 заказчик:** Физическое или юридическое лицо, от своего имени заключающее договоры с монтажной (наладочной) организацией на выполнение монтажных (пусконаладочных) работ при устройстве АС, предоставляющее указанным организациям материалы и документы, необходимые для выполнения работ, обеспечивающее подготовку объекта к выполнению работ, осуществляющее контроль за выполнением и приемку работ.

**3.6 интерфейс:** Набор функций, выполняемый данным уровнем для вышележащего уровня, а также форматы сообщений, которыми обмениваются два соседних уровня в ходе своего взаимодействия.

**3.7 исполнительный механизм (ИМ):** любой механизм, осуществляющий воздействие на технологический объект управления по сигналу от автоматизированной системы.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011, пункт 3.6]

**3.8 канал передачи данных (Data Transmission Channel):** Совокупность физической среды и технических средств, включая аппаратуру преобразования сигналов, вовлекаемых в процесс передачи информации между оборудованием системы связи.

**3.9 комплекс средств автоматизации автоматизированной системы (КСА АС):** Совокупность всех компонентов АС, за исключением людей.

[ГОСТ 34.003, пункт 2.12]

**3.10 линия связи (Interchange Circuit):** Физическая среда, предназначенная для переноса информации между единицами оборудования, принимающими участие в информационном обмене, включая данные, сигналы управления и синхронизации.

**3.11 модуль управления:** Программно-аппаратное устройство, преобразующее сигналы от системы первичной автоматики в управляющие воздействия на исполнительный механизм (по СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011, пункт 3.9).

**3.12 монтаж:** Комплекс производственных операций, обеспечивающих установку заранее подготовленных элементов конструкций, оборудования, машин и т.д. и их крепление соединениями и связями в соответствии с рабочей документацией.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011, пункт 3.10]

**3.13 общее программное обеспечение автоматизированной системы (ОПО АС):** Часть программного обеспечения АС, представляющая собой совокупность программных средств, разработанных вне связи с созданием данной АС.

Примечание – Обычно ОПО АС представляет собой совокупность программ общего назначения, предназначенных для организации вычислительного процесса и решения часто встречающихся задач обработки информации.

[ГОСТ 34.003, пункт 6.2]

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**3.14 протокол:** Формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются компоненты (узлы) сети, лежащие на одном уровне.

**3.15 системы первичной автоматики:** Средства измерения параметров технологических процессов.

**3.15 система первичной автоматики:** Совокупность устройств и средств измерения, преобразующих информационные параметры объектов управления в аналоговые или цифровые электрические сигналы, используемые в реализации процесса автоматического управления.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011, пункт 3.14]

**3.16 топология:** Структура путей коммуникации между точками, принадлежащими среде.

**Примечание** – Примерами форм сетевой топологии являются шина, кольцо, звезда, дерево. Топология сетей необязательно является такой же, как их физическая топология. Топология – это путь, по которому сигналы передаются и воздействуют на устройства через сетевую среду.

**3.17 узлы сети:** Контроллеры, датчики и исполнительные механизмы, оснащенные микропроцессором, сетевая станция, персональные компьютеры либо специальное коммуникационное оборудование.

**3.18 шина:** Среда и метод связи между двумя или более устройствами с интерфейсом для последовательной передачи данных.

**3.19 шлюз:** Устройство, которое соединяет две или более разнородные сети и позволяет осуществлять обмен информацией между ними.

## **4 Обозначения и сокращения**

HMI (Human machine interface) – Человеко-машинный интерфейс – аппаратные средства, представляющие оператору данные о процессе, с помощью которых оператор контролирует и управляет процессом;

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – система диспетчерского управления и сбора данных – программный пакет для сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте управления;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

РД – рабочая документация.

## **5 Основные положения**

Системы распределенного управления состоят из двух и более автоматизированных систем локального управления (далее – систем локального управления), имеющих общий центр мониторинга и управления.

Системы распределенного управления включают в себя комплекс средств автоматизации: модулей управления, пультов, агрегатных и вычислительных комплексов.

### **5.1 Основные типы последовательных линий связи**

В системах распределенного управления связь между системами локального управления, а также между элементами комплекса средств автоматизации должна осуществляться с помощью последовательных линий связи:



## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**5.1.1 RS-485** (RS485 - Recommended Standard 485, EIA-485 [1]– Electronic Industries Alliance-485) – стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи.

Электрические и временные характеристики интерфейса RS-485:

- 32 приемопередатчика при многоточечной конфигурации сети (на одном сегменте, максимальная длина линии в пределах одного сегмента сети: 1200 метров).

- Только один передатчик активный.

- Максимальное количество узлов в сети – 250 с учетом магистральных усилителей.

- Характеристика скорость обмена/длина линии связи (зависимость экспоненциальная):

- 62,5 кбит/с 1200 м (одна витая пара);

- 375 кбит/с 300 м (одна витая пара);

- 2400 кбит/с 100 м (две витых пары);

- 10000 кбит/с 10 м.

Примечание – Скорости обмена 62,5 кбит/с, 375 кбит/с, 2400 кбит/с оговорены стандартом RS-485. На скоростях обмена свыше 500 кбит/с рекомендуется использовать экранированные витые пары.

**5.1.2 ANSI/TIA/EIA-422-B** [2] (бывш. RS-422) – международный эквивалент ITU-T Recommendation V.11 (он же X.27). Обеспечивает сбалансированную или дифференциальную однонаправленную неинвертируемую передачу данных по терминированным или нетерминированным линиям, с возможностью соединения «точка-точка» или для многоабонентской доставки сообщений.

Скорость передачи данных до 10 мегабод для 12-метрового кабеля. Спецификация стандарта не устанавливает верхней границы, в ней приведен график затухания сигнала с ростом длины кабеля.

5.1.3 **RS-232** [3] (Recommended Standard 232) – стандарт последовательной асинхронной передачи двоичных данных между терминалом (Data Terminal Equipment, DTE) и коммуникационным устройством (Data Communications Equipment, DCE). Интерфейс передачи информации между двумя устройствами на расстоянии до 15 метров.

## 5.2 Основные типы протоколов

Системы локального управления, выполненные на основе микропроцессорных контроллеров, могут быть интегрированы в системы распределенного управления инженерным оборудованием зданий и сооружений.

При организации взаимодействия элементов систем распределенного управления между собой и с центром мониторинга и управления следует использовать следующие протоколы:

5.2.1 **AS-Interface (Actuator Sensor Interface)** (EN 50295 [4]) – международный стандарт организации связи с датчиками и приводами. Промышленная сеть, предназначенная для передачи преимущественно дискретных сигналов. Является «открытой» технологией. Топология сети – любая. Версия AS-i 2.0 позволяет передавать аналоговые сигналы. Существует профиль протокола для систем повышенной безопасности ASi-Safe. Устройства поддерживают уровень безопасности вплоть до SIL (Safety Integrity Level) 3 согласно IEC 61508 и вплоть до Safety Category 4 согласно EN 954-1.

5.2.2 **BACnet (Building Automation and Control network)** (ISO 16484-5 [5]) – сетевой протокол, применяемый в системах

## СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

автоматизации зданий и сетях управления. ВАСnet гарантирует возможность взаимодействия между устройствами различных производителей, если алгоритмы этих устройств реализованы на основе стандартных функциональных блоков BIBB (ВАСnet Interoperability Building Block). Стандарт определяет классы прикладных задач, которые выполняют устройства:

- тревоги и события;
- доступ к файлам;
- доступ к объектам;
- управление удаленным устройством;
- виртуальный терминал.

**5.2.3 CAN (Controller Area Network)** – стандарт промышленной сети, ориентированный, прежде всего на объединение в единую сеть исполнительных устройств и датчиков. Является стандартом для автомобильной автоматике.

- CANBus. Под CAN-сетью обычно подразумевается сеть топологии, «шина» с типом доступа Collision Resolution (CR) и физическим уровнем в виде дифференциальной пары, определенным в стандарте ISO 11898 [6]. Передача ведется кадрами, которые принимаются всеми узлами сети.

- CANopen. Открытый сетевой протокол верхнего уровня для подключения встраиваемых устройств в бортовых транспортных и промышленных сетях. CANopen в большей степени пригоден для быстродействующих систем управления перемещением контуров регулирования с обратной связью.

- DeviceNet. Сеть имеет шинную топологию. Допускает "горячее" подключение и отключение модулей. Используется для связи датчиков,

исполнительных механизмов и программируемых логических контроллеров. Предназначена для приложений, требующих:

- уменьшения количества проводных соединений;
- быстрой установки и запуска;
- гибкости в возможности добавления или перемещения устройств и сегментов кабелей;
- малого времени отклика;
- диагностики устройств, критичных к простоям.

**5.2.4 KNX/EIB (European Installation Bus)** (CSN EN 50090 [7]; CEN EN 13321-1 [8]; CSN EN 13321-2 [9]; ISO/IEC 14543 [10]; ANSI/ASHRAE 135-2004 [11]; ISO 15745-3:2003 [12]) – сеть для автоматизации технических систем зданий и сооружений. Применяется и другое «производное» сокращение для обозначения данной технологии – Instabus. Шина instabus EIB представляет собой децентрализованную систему событийного управления с последовательной передачей данных. Подключенные к шине абоненты могут обмениваться информацией через общий канал передачи данных. В шине instabus EIB применяется протокол CSMA/CA. Речь идет о методе, гарантирующем случайный, бесперебойный доступ к шине, при этом без снижения ее пропускной способности. Все абоненты слушают шину одновременно, но реагируют только исполнительные механизмы, вызванные своим адресом.

**5.2.5 FOUNDATION Fieldbus HSE (High Speed Ethernet) (FF H2)** (ISA/ANSI S50.02/ IEC DIS 61158 [13] ) – вариант промышленного Ethernet. Международное объединение разработало ряд спецификаций для реализации стандарта на двух уровнях приложений: H1 (взаимодействие полевых устройств управления процессом) и H2 (высокоскоростная сеть с использованием шлюзов для связи сетей устройств управления процессом H1). Шина H1 (скорость передачи данных 31,25 кбит/с). Реализация

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

полевой шины с высокой скоростью обмена данными объединяет открытую промышленную технологию Ethernet и стандарт полевых шин IEC/ISA.

**5.2.6 HART (Highway Addressable Remote Transducer Protocol)** – цифровой промышленный протокол передачи данных. Модулированный цифровой сигнал, позволяющий получить информацию о состоянии датчика или осуществить его настройку, накладывается на токовую несущую аналоговой токовой петли уровня 4-20 мА.

**5.2.7 Industrial Ethernet** (IEEE 802-3/IEEE 802.11 [14]) – международный стандарт организации обмена данными между программируемыми контроллерами и системами HMI.

**5.2.8 LON-Works** (ANSI/EIA 709.1-A-1Э99 [15]) – открытый коммуникационный протокол LonTalk на базе модели OSI, реализующий стандартный способ обмена информацией между узлами. Сеть LON-Works имеет децентрализованную распределенную архитектуру, где каждый узел выполняет функции управления, обработку информации, ввод/вывод данных и взаимодействие с другими узлами, за что отвечает ПО каждого из узлов. В основе каждого узла лежит специализированный процессор – Neuron Chip. Узлом LON-сети может быть контроллер, датчик, привод, различные исполнительные устройства, построенные на базе Neuron Chip. Протокол LonTalk, лежащий в основе технологии LON-Works, обеспечивает возможность создания сетей с практически неограниченным количеством узлов и ориентирован на решение задач автоматизации и диспетчеризации, где необходима высокая надежность и скорость передачи данных небольшими пакетами.

**5.2.9 Modbus/RS-485** (EIA-485 [1]) – коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер». Применяется в промышленности для организации связи между электронными

устройствами. Может использовать для передачи данных последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232, а также сети TCP/IP (Modbus TCP)..

5.2.10 **PROFIBUS (Process Field Bus)** (IEC 61158/EN 50170) [16] – объединяет технологические и функциональные особенности последовательной связи полевого уровня. Позволяет объединять разрозненные устройства автоматизации в единую систему на уровне датчиков и приводов. PROFIBUS использует обмен данными между ведущим и ведомыми устройствами (протоколы DP и PA) или между несколькими ведущими устройствами (протоколы FDL и FMS). Требования пользователей к получению открытой, независимой от производителя системе связи, базируется на использовании стандартных протоколов PROFIBUS.

Сеть PROFIBUS построена в соответствии с многоуровневой сетевой моделью и определяет следующие уровни:

- 1 – физический уровень – отвечает за характеристики физической передачи;
- 2 – канальный уровень – определяет протокол доступа к шине;
- 3 – уровень приложений – отвечает за прикладные функции.

5.2.11 **PROFINET** (IEC 61158/IEC 61784) [17] – открытый коммуникационный стандарт. В основе PROFINET лежит Industrial Ethernet.

Основными направлениями применения PROFINet являются:

- PROFINET IO – построение систем распределенного ввода-вывода;

PROFINET CBA (Component Based Automation) – построение модульных вендор-независимых систем управления.

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

### **5.3 Система диспетчерского управления и сбора данных**

5.3.1 В системах диспетчерского управления и сбора данных (далее – SCADA) данные о текущих параметрах технологического процесса используются для контроля и управления им с автоматизированных рабочих мест операторов. Выполняется архивирование истории изменения технологических параметров, формируются отчетные данные для предоставления информации руководящему персоналу.

#### **5.3.2 Основные функции системы SCADA:**

- сбор, первичная обработка и накопление информации о параметрах технологического процесса и состоянии инженерного оборудования, получаемой от контроллеров систем локального управления, непосредственно связанных с системами первичной автоматизации;
- отображение информации о текущих параметрах технологического процесса на экране ПК в виде графических мнемосхем;
- отображение графиков текущих значений технологических параметров в реальном времени за заданный интервал;
- выявление критических (аварийных) ситуаций;
- вывод на экран ПК технологических и аварийных сообщений;
- архивирование истории изменения параметров технологического процесса;
- операторское управление технологическим процессом;
- генерирование и просмотр отчетов по истории изменения параметров технологического процесса.

## **6 Технология выполнения работ**

Технология выполнения работ по устройству систем распределенного управления в зданиях и сооружениях включает в себя требования к производству работ и правила их выполнения.

Работы по устройству систем распределенного управления включают в себя следующие этапы:

- подготовительные работы;
- производство монтажных работ;
- пусконаладочные работы;
- индивидуальное испытание и комплексное опробование;
- сдача систем в эксплуатацию.

При выполнении работ по монтажу и пусконаладке систем распределенного управления должны соблюдаться требования настоящего стандарта, СП 77.13330, СП 48.13330, СП 68.13330, СНиП 12-04-2002, СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

Работы по монтажу систем распределенного управления должны производиться в соответствии с утвержденной рабочей документацией (РД), проектом производства работ (ППР), а также технической документацией предприятий-изготовителей, согласно пункту 1.2 СП 75.13330.

При монтаже и наладке систем распределенного управления следует оформлять документацию в соответствии с перечнем, приведенным в приложении А.

## **7 Подготовительные работы**

Подготовительные работы включают в себя:

- приемку документации;



## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

- разработку проекта производства работ;
- приемку строительной и технологической готовности объекта под монтаж;
- приемку приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж.

На этапе подготовительных работ должно быть определено монтажной организацией совместно с заказчиком следующее:

- условия комплектования объекта приборами, средствами автоматизации, изделиями и материалами поставки заказчика, предусматривающие поставку их на технологический блок, узел, линию;
- перечень приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов АС, монтируемых с привлечением шефмонтажного персонала предприятий-изготовителей;
- условия транспортирования блоков модулей управления, пультов, групповых установок приборов к месту монтажа.
- произведена укрупнительная сборка узлов и блоков;
- выполнены предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда СНиП 12-04-2002 и противопожарной безопасности СП 6.13130.

### **7.1 Приемка документации**

Приемку документации следует проводить в соответствии с пунктом 5.1.1 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

### **7.2 Разработка проекта производства работ**

Разработка проекта производства работ осуществляется монтажной организацией совместно с заказчиком до начала монтажных работ.

### **7.3 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж**

7.3.1 В процессе приемки строительной и технологической готовности объекта под монтаж в зданиях или отдельных помещениях проверяются:

- строительная готовность помещений;
- готовность систем локального управления.

Допускается поэтапная приемка помещений, при которой обеспечивается возможность выполнения законченного комплекса работ по монтажу систем распределенного управления;

7.3.2 При строительной готовности помещений должно быть выполнено:

- установлены закладные конструкции для размещения технических средств систем распределенного управления;
- выполнены каналы, туннели, ниши, борозды, закладные трубы для скрытой проводки, проемы для прохода электрических проводок с установкой в них необходимых закладных конструкций (обрамлений, гильз, патрубков и т.п.);
- установлены площадки для монтажа и обслуживания элементов систем распределенного управления;
- оставлены временные монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков (при необходимости);
- предусмотрены мероприятия и средства, обеспечивающие сохранность технических средств систем распределенного управления;
- завершены отделочные работы, произведена разборка опалубок, строительных лесов и подмостей, не требующихся для монтажа

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

автоматизированных систем распределенного управления, а также убранный мусор.

7.3.3 При приемке специальных помещений должны соблюдаться требования пунктов 6.3.3-6.3.5 и СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

7.3.4 Приемка строительной и технологической готовности объекта под монтаж оформляется актом (приложение А, пункт 2).

## **7.4 Приемка приборов и средств автоматизации, материалов и изделий под монтаж**

В соответствии с пунктом 6.4.1 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011 принимаемые приборы, средства автоматизации, материалы и изделия должны соответствовать РД, стандартам, техническим условиям и в необходимых случаях иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяются комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Устранение дефектов оборудования, обнаруженных в процессе приемки, осуществляют в соответствии с договором.

## **8 Производство монтажных работ**

До начала монтажа систем автоматизации монтажной организацией совместно с заказчиком должны быть решены следующие вопросы:

- установлены опережающие сроки строительства специальных помещений, предназначенных для систем автоматизации, обеспечивающие

своевременное проведение индивидуальных испытаний вводимых в действие технологических линий, узлов и блоков;

- определены технологические линии, узлы, блоки и сроки их передачи под индивидуальные испытания после выполнения монтажа систем автоматизации;

- предусмотрены необходимые производственные мастерские, бытовые и конторские помещения, оборудованные системами отопления, освещения и телефоном; предусмотрено использование основных строительных машин, находящихся в распоряжении заказчика (транспортных средств, подъемно-разгрузочных машин и механизмов и т. п.) для перемещения крупногабаритных узлов (блоков модулей управления, пультов и т. п.) от производственных баз монтажных организаций до установки их в проектное положение на строительной площадке;

- предусмотрены постоянные или временные сети, подводящие к объектам электроэнергию с устройствами для подключения оборудования и инструмента;

- предусмотрены в соответствии с РД мероприятия, обеспечивающие защиту приборов и средств автоматизации, щитов, пультов, трубных и электрических проводок от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод и низких температур, от загрязнений и повреждений, а средств вычислительной техники – и от статического электричества.

### **8.1 Монтаж модулей управления**

Условия установки модулей управления и пультов определяются РД, при этом необходимо соблюдать требования, предусмотренные

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

СП 77.13330, СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 (пункт 7.5), а также настоящего стандарта:

- при наличии вибраций в месте установки модулей управления и пультов должны применяться специальные амортизирующие устройства, например, виборопоры;

- полы в помещении, где расположены модули управления и пульта не должны быть электропроводными;

- вводы электрических проводок в модули управления и пульта осуществляются, сверху или снизу через резиновые уплотнения;

Соединения аппаратов и приборов между собой производится в соответствии со схемой соединений.

Каждый конец провода или жилы кабеля на месте присоединения к аппарату или устройству должен быть пронумерован номером электрической цепи в соответствии с РД.

Провода в модуле управления рекомендуется укладывать в перфорированные короба, устанавливаемые по периметру монтажной плоскости. Для объединения проводов межпанельного гибкого соединения (например, между внутренней панелью модуля управления и аппаратурой на двери) рекомендуется использовать спиральную трубку.

В зависимости от места установки и соответствующей ему степени защиты (IP – пыле- и влагозащищенность) модули управления должны быть укомплектованы вводными устройствами соответствующих типов. Этим же условиям должна соответствовать и вся конструкция модуля управления по степени защиты IP.

### **8.2 Монтаж электропроводок**

Монтаж электропроводок систем распределенного управления выполняется в соответствии с пунктом 7.4 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

### 8.3 Монтаж волоконно-оптических кабелей

Прокладка волоконно-оптических (далее - оптических) кабелей выполняется в соответствии с РД, способами аналогичными принятым при прокладке электрических и трубных проводок, а также кабелей связи с учетом требований СП 77.13330 и настоящего стандарта:

8.3.1 Оптические кабели допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе совместно с другими видами проводок систем автоматизации.

Запрещается прокладывать по кабельным полкам одно- и двухволоконные кабели.

Запрещается прокладка оптического кабеля в вентиляционные каналы, шахты и пути эвакуации.

8.3.2 Оптические кабели, прокладываемые открыто на высоте до 2,5 м от пола помещения или площадок обслуживания, должны быть защищены металлическими кожухами, трубами или другими устройствами в соответствии с РД.

8.3.3 При протяжке оптического кабеля крепление средств тяжения следует производить за силовой элемент, используя ограничители тяжения и устройства против закрутки. Тяговые усилия не должны превышать значений, указанных в технических условиях на кабель.

8.3.4 Прокладка оптического кабеля должна выполняться при климатических условиях, определенных в технических условиях на кабель. Прокладку оптического кабеля при температуре воздуха ниже минус 10 °С или относительной влажности более 80 % выполнять не допускается.

8.3.5 В местах подключения оптического кабеля к приемопередающим устройствам, а также в местах установки соединительных муфт необходимо предусматривать запас кабеля.

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

Запас должен быть не менее 2 м у каждого сращиваемого оптического кабеля или приемопередающего устройства.

8.3.6 Оптический кабель следует крепить на несущих конструкциях при вертикальной прокладке, а также при прокладке непосредственно по поверхности стен помещений – по всей длине через 1 м; при горизонтальной прокладке (кроме коробов) – в местах поворота.

8.3.7 В местах поворотов оптический кабель необходимо крепить с двух сторон угла на расстоянии, равном допустимому радиусу изгиба кабеля, но не менее 100 мм, считая от вершины угла. Радиус поворота оптического кабеля должен отвечать требованиям технических условий на кабель.

При прокладке оптического кабеля по одиночным опорам следует применять кабели специальной конструкции (самонесущие). Опоры должны быть установлены не более чем через 1 м, а кабель должен быть закреплен на каждой опоре.

8.3.8 Допустимый статический радиус изгиба должен быть равен 20 номинальным наружным диаметрам оптического кабеля. Для оптических кабелей, прокладываемых в кабельной канализации, допустимый радиус изгиба не должен превышать 250 мм. Допустимый радиус изгиба оптического волокна при монтаже должен составлять не менее 3 мм (в течение 10 мин.).

8.3.4 Допустимый статический радиус изгиба оптических кабелей должен соответствовать требованиям технических условий заводов-производителей на конкретный тип оптического кабеля.

При монтаже оптических кабелей не должны превышать допустимые механические нагрузки, указанные в технических условиях. Монтаж и эксплуатация подвесных оптических кабелей должны

осуществляться в соответствии с требованиями технических условий заводов-производителей.

8.3.5 В процессе монтажа оптических кабелей осуществляется пооперационный контроль его параметров:

- измерение параметров кабеля перед прокладкой;
- измерение параметров кабеля после прокладки;
- измерение параметров кабеля после монтажа соединительных муфт.

#### **8.4 Типы интерфейсных кабелей**

8.4.1 При устройстве систем распределенного управления возможно применение 2-х типов интерфейсных кабелей: специализированных экранированных кабелей промышленного применения и многопарной экранированной медной витой пары категории 5 или выше.

Выбранный кабель должен иметь одну витую пару и еще один проводник. Допустимо использование многопарного кабеля.

8.4.2 Применимы следующие типы экрана:

- STP – витая пара, экранированная оплеткой;
- FTP – витая пара, экранирована фольгой;
- F2TP – витая пара, экранирована двойной фольгой.

8.4.3 Для прокладки трасс вне помещений или при наличии высоких помех на линию применяются только кабели витой пары с двойным экраном. К таким кабелям относятся SFTP, SSTP, имеющие двойной экран – общую оплетку и экраны каждой пары. В одном кабеле может быть только одна линия связи.



## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

### **8.5 Монтаж автоматизированного рабочего места диспетчера**

При размещении и монтаже АРМ диспетчера необходимо учитывать требования СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [19]. Должны соблюдаться требования к конструкции ПК, эргономике рабочего места, микроклимату, освещению, уровню шума и уровню электромагнитного поля, а также иные требования, указанные в приведенном документе.

## **9 Пусконаладочные работы**

Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии требованиями, изложенными в СП 75.13330, СП 77.13330, СП 76.13330.

При выполнении пусконаладочных работ должны соблюдаться требования РД и технологического регламента вводимого в эксплуатацию объекта, правил ПУЭ [20], ПТЭ [21], ПТБ [22], а также СП 49.13330 и СНиП 12-04-2002.

Объем и условия пусконаладочных работ по отдельным системам автоматизации определяются в программе, разработанной пусконаладочной организацией и утвержденной заказчиком.

Пусконаладочные работы систем автоматизации осуществляются в три стадии:

- подготовительные работы;
- автономная наладка;
- комплексная наладка.

### **9.1 Подготовительные работы**

Подготовительные работы выполняются в соответствии с пунктом 8.2 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

## **9.2 Автономная наладка систем распределенного управления**

Работы по автономной наладке систем распределенного управления выполняются после завершения их монтажа в соответствии с пунктом 8.3 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

## **9.3 Комплексное опробование систем распределенного управления**

Работы по комплексной наладке систем автоматизации заключаются в доведении параметров настройки приборов и средств автоматизации, каналов связи до значений, при которых системы автоматизации могут быть использованы в режиме эксплуатации. При этом осуществляется в комплексе:

- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам, указанным в РД с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания их, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

- подготовка к включению и включение в работу систем автоматизации для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

- анализ работы систем автоматизации в режиме эксплуатации;

Работы по комплексной наладке систем автоматизации выполняются на действующем оборудовании и при наличии устойчивого технологического процесса после полного окончания строительномонтажных работ, приемки их заказчиком, согласно требованиям СП 68.13330 и настоящих правил.

## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

Корректировку значений срабатывания элементов и устройств систем сигнализации и защиты, установленных РД или другой технологической документацией, следует производить только после утверждения заказчиком новых значений при условии, что новые значения не выходят за пределы диапазона нормальной работы системы.

Подготовка систем автоматизации к работе в период комплексной наладки технологического оборудования осуществляется пусконаладочной организацией в соответствии с перечнем необходимых к включению систем и графиком их включения, получаемых от заказчика.

При отсутствии в РД конкретных требований к показателям работы систем автоматизации определение таких требований осуществляется заказчиком по согласованию с пусконаладочной организацией.

При определении требований к показателям работы систем автоматизации в первую очередь должны задаваться требования к показателям качества и надежности системы.

Все переключения режимов работы технологического оборудования должен производить заказчик. Включение и выключение систем автоматизации должно фиксироваться в оперативном журнале.

Результаты проведения пусконаладочных работ оформляются протоколом, в который заносятся оценка работы системы, выводы и рекомендации. Реализация рекомендаций по улучшению работы систем автоматизации осуществляется заказчиком.

### **9.4 Индивидуальное испытание и комплексное опробование систем распределенного управления**

В период индивидуальных испытаний и комплексного опробования инженерного оборудования заказчик или по его поручению пусконаладочная организация должны обеспечить ввод в действие систем

автоматизации, необходимых для проведения испытания или опробования инженерного оборудования в соответствии РД и техническими условиями предприятий-изготовителей.

Объем и программа индивидуальных испытаний и комплексного опробования по системам автоматизации определяются в программе, разработанной пусконаладочной организацией и утвержденной заказчиком.

### **9.5 Сдача систем распределенного управления в эксплуатацию**

Сдача в эксплуатацию систем распределенного управления производится по согласованию с заказчиком как отдельно налаженными частями, так и в комплексе.

К сдаче предъявляются системы автоматизации в объеме, предусмотренном РД, и прошедшие индивидуальные испытания или комплексное опробование.

При сдаче в эксплуатацию систем автоматизации оформляется акт приемки в эксплуатацию систем автоматизации в соответствии с приложением Б.

К акту должна прилагаться следующая документация:

- программа и протокол индивидуальных испытаний и комплексного опробования системы автоматизации;
- принципиальная схема системы автоматизации со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе производства монтажных и пусконаладочных работ (один экземпляр);
- паспорта и инструкции предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе пусконаладочных работ.

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

## **10 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам. Состав и квалификация персонала**

10.1 Состав и квалификация персонала должны соответствовать пункту 8.1 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

Дополнительно в штате организации должны быть следующие работники:

- программист систем автоматизированного управления;
- инженер по пусконаладке систем автоматизированного управления.

10.2 Ориентировочный перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений, необходимых при производстве работ по монтажу и пусконаладке систем распределенного управления приведен в приложении В.

## **11 Основные правила безопасного выполнения работ**

При выполнении работ по устройству систем распределенного управления необходимо руководствоваться положениями раздела 9 СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011.

**Приложение А**  
(справочное)

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ПРИ МОНТАЖЕ  
И ПУСКОНАЛАДКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Наименование	Содержание документа	Примечание
1. Акт передачи рабочей документации для производства работ	По форме приложения Г. Комплектность документов в соответствии с Постановлением №87 от 16 февраля 2008 г. [23], стандартами системы проектной документации для строительства, пригодность к проведению монтажных работ; наличие разрешения к производству работ; дата приемки документации и подписи представителей заказчика, генподрядчика и монтажной организации.	
2. Акт готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации	По форме приложения Д.	В акте следует особо отметить правильность установки закладных конструкций и первичных приборов на технологическом оборудовании, аппаратах и трубопроводах
3. АКТ передачи технических средств систем автоматизации в монтаж	По форме приложения Е.	
4. Разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации	По форме приложения Ж.	
5. Акт проверки приборов и средств автоматизации перед монтажом	По форме приложения И.	
6. Акт перерыва монтажных работ	Форма произвольная.	
7. Акт освидетельствования скрытых работ	По форме акта освидетельствования скрытых работ (Приложение №3 РД 11-02-2006. [24]).	
8. Протокол измерения сопротивления изоляции	По форме приложения К.	
9. Ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации	По форме приложения Л.	
10. АКТ окончания работ по монтажу систем	По форме приложения М.	

### СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

Наименование	Содержание документа	Примечание
автоматизации		
11. Акт приемки в эксплуатацию систем автоматизации	По форме приложения Б.	

**Приложение Б**

(обязательное)

**АКТ (форма)**

**Сдачи-приемки в эксплуатацию систем автоматизации**

Утверждаю:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

г. \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

Основание: предъявление к сдаче в эксплуатацию систем автоматизации \_\_\_\_\_

(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией: \_\_\_\_\_

(представитель технического заказчика, фамилия, и.о., должность)

(представители пусконаладочной организации, фамилия, и.о., должности)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к эксплуатации \_\_\_\_\_

(наименование систем автоматизации)

Установлено, что вышеперечисленные системы автоматизации:

1 Обеспечили бесперебойную работу технологического оборудования в заданном режиме в период комплексного опробования в течение \_\_\_\_\_

(времени)

с положительным результатом.

2 Соответствуют техническим требованиям \_\_\_\_\_

(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия считает:

1 Принять в эксплуатацию представленные к сдаче системы автоматизации.

2 Пусконаладочные работы выполнены с оценкой \_\_\_\_\_

К акту прилагаются:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

Технический заказчик

Пусконаладочная организация

(подпись)

(подпись)

**Приложение В**

(справочное)



## **СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**Ориентировочный перечень контрольно-измерительных приборов, инструмента, инвентаря и приспособлений, необходимых при производстве работ по монтажу и пусконаладке систем распределенного управления**

### **1 Средства измерений:**

- клещи токовые с пределами измерения тока 400/1200 А с погрешностью  $\pm 1,7 \%$ ;
- универсальный измерительный прибор (тестер) с пределами измерения тока от 0 до 10 А, напряжения до 1000 В, сопротивления до 50 Мом.

### **2 Слесарный инструмент:**

- головки метрические и дюймовые;
- дрель электрическая с набором сверл, насадка-шуруповерт;
- ключи метрические 6–17 мм;
- молоток 100 г;
- напильники, набор надфильных напильников;
- нож, шило;
- отвертки плоские и крестообразные;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки.

### **3 Принадлежности для страховки и такелажных работ:**

- индивидуальные предохранительные пояса (ГОСТ Р 50849), обувь с нескользящей подошвой и защитные каски (ГОСТ 12.4.087) для выполнения работ без подмостей на высоте 2 м и выше;
- приставная лестница и (или) стремянка длиной до 5 м;
- очки защитные.

### **4 Прочее оборудование, инструмент и вспомогательные материалы:**

- перфоратор;
- инструмент и оборудование, идущее в комплекте с монтируемым оборудованием;
- буры диаметром 5, 6, 10, 12, 14, 16 мм;
- буры диаметром 20 и 40 мм, длиной 570–920 мм;
- углошлифовальная машина;
- уровень лазерный;
- паяльник;

- удлинитель;
- фонарь электрический.

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**АКТ (форма)**

**передачи рабочей документации для производства работ**

город \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Мы, нижеподписавшиеся

\_\_\_\_\_

(наименование

\_\_\_\_\_

заказчика)

в лице

\_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

и

\_\_\_\_\_

(наименование монтажной организации)

в лице

\_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу систем автоматизации по объекту

\_\_\_\_\_

(наименование объекта, стройки)

Проектная организация \_\_\_\_\_

Проект № \_\_\_\_\_

**Переданы в производство работ**

№ п/п	Наименование и номера чертежей	Количество экз.	Примечание
1	2	3	4

Рабочую документацию передал: \_\_\_\_\_

Рабочую документацию принял: \_\_\_\_\_

**Приложение Д**

(рекомендуемое)

**АКТ (форма)**

**готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации**

город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объект \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся \_\_\_\_\_

(наименование технического заказчика)

в лице \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

\_\_\_\_\_ (наименование монтирующей организации)

в лице \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

и строительный контроль заказчика в лице \_\_\_\_\_

(должность,

\_\_\_\_\_ фамилия, и.о.)

составили настоящий акт в том, что объект \_\_\_\_\_

(наименование)

готов к производству работ по монтажу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование вида монтажных работ и номер проекта)

Особые замечания: \_\_\_\_\_

Приложение: \_\_\_\_\_

Представитель генподрядчика \_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

**Приложение Е**

(рекомендуемое)

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**АКТ (форма)**

**передачи технических средств систем автоматизации в монтаж**

город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Технический заказчик \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся представитель заказчика \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

и монтажной организации \_\_\_\_\_

(наименование организации)

в лице \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

составили настоящий акт в том, что заказчик передал, а монтажная организация приняла для монтажа \_\_\_\_\_

(наименование вида монтажных работ)

\_\_\_\_\_ (наименование конкретного объекта монтажа)

следующие технические средства и материалы:

№ п/п	Наименование оборудования, материала	Тип, марка и заводская документация	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5

Переданные технические средства, изделия и материалы соответствуют спецификации

\_\_\_\_\_ (обозначение с «С1»)

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации \_\_\_\_\_

Приложение Ж  
(рекомендуемое)

**РАЗРЕШЕНИЕ**

**на монтаж приборов и средств автоматизации (форма)**

г. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

заказчик \_\_\_\_\_

(наименование заказчика)

провел проверку строительной и технологической готовности объекта (помещения) и  
дает разрешение на монтаж приборов и средств автоматизации после устранения  
следующих недоделок:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о.)

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**Приложение И**

(обязательное)

**АКТ (форма)**

**проверки приборов и средств автоматизации перед монтажом**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Наименование проверяемого прибора \_\_\_\_\_

**Техническая характеристика**

Тип \_\_\_\_\_ Завод-изготовитель \_\_\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_ Пределы измерения \_\_\_\_\_

Градуировка \_\_\_\_\_ Класс точности \_\_\_\_\_

**Результаты стендовой поверки**

Показания приборов				Абсолютная погрешность		Основная погрешность $\Delta = \frac{A - A_d}{N_{шк.ном}} = 100\%$ $(N_{шк.ном} = A_k - A_{нач})$
проверяемого (А)		контрольного (Ад)		(А-Ад) в единицах измерения		
прямой ход	обрат- ный ход	прямой ход	обрат- ный ход	Прямой ход	Обратный ход	
1	2	3	4	5	6	7

Проверка производилась по \_\_\_\_\_

(наименование контрольного прибора)

Тип \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ Класс точности \_\_\_\_\_ Паспорт № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Заключение по результатам стендовой проверки \_\_\_\_\_

Обнаруженные дефекты: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подробно перечислить все обнаруженные дефекты)

Заключение о пригодности к монтажу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(указать, какие работы необходимо произвести до монтажа)

Поверку произвели:

Представитель проверяющей организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

Представитель

заказчика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись) (должность, фамилия, и.о.)



**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**Приложение К**

(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ (форма)**

**измерения сопротивления изоляции**

г. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Объект \_\_\_\_\_

Технический заказчик \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

Проект № \_\_\_\_\_

**Данные контрольных приборов**

№ п/п	Наименование прибора	Тип	№ прибора	Шкала	Класс	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

**Данные испытаний**

№ п/п	Маркировка провода (кабеля) по чертежу, № позиции	Марка провода (кабеля)	Кол-во и сечение жил, мм <sup>2</sup>	Сопротивление изоляции, МОм		Примечание
				Между проводами (жилами)	Относительно земли	
1	2	3	4	5	6	7

Сопротивление изоляции соответствует техническим требованиям ПУЭ.

Представители:

Технического заказчика \_\_\_\_\_

(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

Монтирующей организации \_\_\_\_\_

(подпись) (должность, фамилия, и.о.)

**Приложение Л**  
(рекомендуемое)  
**ВЕДОМОСТЬ (форма)**

**смонтированных технических средств систем автоматизации**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Объект \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

Технический заказчик \_\_\_\_\_

Монтажная организация \_\_\_\_\_

№ п/п	№ позиции по спецификации	Наименование	Тип	Заводской номер	Примечание
1	2	3	4	5	6

Принял: \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о. представителя технического заказчик, заказчика)

Сдал: \_\_\_\_\_

(должность, фамилия, и.о. представителя монтажной организации)

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

**Приложение М**

(обязательное)

**АКТ (форма)**

**окончания работ по монтажу систем автоматизации**

город \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Технический заказчик \_\_\_\_\_

Пусковой комплекс, объект, технологический этап \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся, от технического заказчика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, и.о., должность)

от монтажной организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, и.о., должность)

произвели осмотр и проверку работ, выполненных \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование проектной организации)

Монтажные работы начаты \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. и окончены \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Произведены индивидуальные испытания смонтированных приборов и средств автоматизации.

При этом проверено:

а) соответствие смонтированных систем автоматизации рабочей документации и требованиям СП (СНиП);

б) прочность и плотность трубных проводок;

в) сопротивление изоляции электрических проводок;

г) ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации.

Заключение

Монтажные работы выполнены в соответствии с СП 77.13330 и рабочей документацией.

Смонтированные приборы, средства автоматизации и вспомогательная аппаратура перечислены в ведомости смонтированных технических средств систем автоматизации, прилагаемой к настоящему акту.

Перечень прилагаемой к акту документации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Технический заказчик

(подпись)

\_\_\_\_\_  
Исполнитель

(подпись)

**Библиография**

- [1] TIA-485-A Telecommunications Industry Association.  
Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems
- [2] TIA-422-B Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits
- [3] TIA/EIA-232-F Telecommunications Industry Association.  
Electronic Industries Association (Electronic Industries Alliance).  
Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange
- [4] EN 50295 CSN EN 50295 – Low-voltage switchgear and controlgear – Controller and device interface systems – Actuator Sensor interface (AS-i)
- [5] EN ISO 16484-5 Building automation and control systems (BACS) – Part 5: Data communication protocolcity (ISO 16484-5:2003)
- [6] ISO 11898 ISO (International Organization for Standardization).  
Road vehicles – Controller area network (CAN)
- [7] CSN EN 50090 Home and Building Electronic Systems (HBES)
- [8] CSN EN 13321-1 Open data communication in building automation, controls and building management – Home and building electronic system – Part 1: Product and system requirements
- [9] CSN EN 13321-2 - Open data communication in building automation, controls and building management – Home and building electronic systems – Part 2: KNXnet/IP Communication

## СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011

- [10] ISO/IEC 14543 Information technology – Home Electronic Systems (HES) Architecture
- [11] ANSI/ASHRA A Data Communication Protocol for Building E Standard 135- Automation and Control Networks 2004
- [12] ISO 15745- Industrial automation systems and integration – Open 3:2003 systems application integration framework – Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems
- [13] ISA 50.02 Fieldbus Standard for Use in Industrial Control Systems
- [14] IEEE Std 802.3 IEEE Standard for Information technology
- [15] ANSI/CEA Control Network Protocol Specification 709.1-C-2010
- [16] IEC 61158/EN PROFIBUS 50170
- [17] IEC PROFINET 61158/61784
- [18] ГК РФ Гражданский кодекс Российской Федерации
- [19] СанПиН 2.2.2./ 2.4.1340-03 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
- [20] ПУЭ Правила устройства электроустановок. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204
- [21] ПТЭ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

Приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6

- [22] ПТБ Правила по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Госэнергонадзором 21 декабря 1984 г.
- [23] Постановление от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
- [24] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

**СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011**

ОКС 91.130.99

Вид работ 15.6, 23.6 по приказу Минрегиона России от  
30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, монтаж, пусконаладка, системы распределенного управления.