ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70442— 2023

Слаботочные системы

КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Контроллеры системы домашней автоматизации «умный дом». Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная лаборатория «В-Риал»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 096 «Слаботочные системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 января 2023 г. № 13-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Слаботочные системы

КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Контроллеры системы домашней автоматизации «умный дом». Общие требования

Low voltage systems. Cable systems. Controllers of the home automation system “Smart Home”. General requirements

Дата введения — 2023—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на контроллеры, используемые при построении системы домашней автоматизации «умный дом» и устанавливает общие требования к этим контроллерам.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 56749/EN 504911-3:2015 Общие требования к электронным системам бытового назначения и для зданий (HBES) и к системам автоматизации и управления для зданий (BACS). Часть 3. Требования электробезопасности

ГОСТ Р 59485 Слаботочные системы. Кабельные системы. Кабельные системы для жилых зданий. Основные положения

ГОСТ Р 59487 Слаботочные системы. Кабельные системы. Кабельные системы для распределенных беспроводных сетей в системах автоматизации зданий и интернета вещей. Основные положения

ГОСТ Р 70300 Слаботочные системы. Кабельные системы. Кабели управления оборудованием жилых домов систем «умный дом». Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61131-1 Контроллеры программируемые. Часть 1. Общая информация

ГОСТ Р МЭК 61131-6 Контроллеры программируемые. Часть 6. Безопасность функциональная.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1

слаботочная система; СЛС: Техническая система, выполняющая функции сбора, обработки и передачи информации, функционирование элементов которой в ее границах обеспечивается слабыми электрическими токами.

Примечание — Определение «слаботочная» правильно применять в установленных границах СПС в конкретных случаях, когда токи элементов или проводников по каким-либо конкретным обстоятельствам считаются слабыми.

[ГОСТ Р 56602—2015, статья 7]

3.2

структурированная кабельная система; СКС: Мультисервисная кабельная система иерархической структуры, состоящая из стандартизированных элементов и позволяющая гибко адаптироваться и переключаться для решения различных задач.

[ГОСТ Р 58238—2018, пункт 3.1]

4 Общие положения

Система домашней автоматизации, или «умный дом», — это интегрированная система управления различными инженерными устройствами здания, способная обеспечить решение определенных повседневных задач и выполнять заданные последовательности действий без участия человека.

Система «умный дом» состоит из совокупности микропроцессорных средств автоматизации (микропроцессорных контроллеров, устройств связи с объектами), датчиков, исполнительных устройств (устройств управления), устройств взаимодействия с пользователями (выключателей, переключателей, дисплейных пультов оператора) и кабельной системы, которые позволяют связать перечисленные компоненты в единый комплекс под управлением программного обеспечения контроллеров и серверов. Контроллеры системы «умный дом» являются программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).

Технология интернет вещей — концепция сети передачи данных между физическими объектами (вещами), оснащенными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Предполагается, что организация таких сетей способна перестроить экономические и общественные процессы, исключить из части действий и операций необходимость участия человека. Устройства интернета вещей являются частью более широкой концепции домашней автоматизации «умный дом».

Для настройки, регулировки и создания сценариев действий в различных ситуациях применяют специальные панели или цифровые устройства: планшет, смартфон, компьютер, программатор и т. п. Подключение различных устройств к системе «умный дом» может осуществляться проводным или беспроводным способом. При использовании проводного подключения кабельная система должна соответствовать ГОСТ Р 59485, кабели должны соответствовать ГОСТ Р 70300, беспроводное подключение должно соответствовать ГОСТ Р 59487.

5 Проектирование системы «умный дом»

При проектировании системы «умный дом» необходимо определить, какие именно инженерные системы здания будут подключены к системе домашней автоматизации с централизованным управлением с учетом возможности подключения других систем в дальнейшем.

Базовый вариант для квартиры может состоять из узлов контроля: протечек и утечек, световых приборов, систем отопления и кондиционирования, систем охраны и пожарной безопасности (сигнализации, автоматической системы противопожарной защиты и дымоудаления). Дополнительные опции, связанные с управлением:

- освещенность: включение, выключение, регулирование светопотока;
- розетки;
- теплый пол;
- шторы;
- датчики движения;
- мультимедиа.

В состав системы «умный дом» для коттеджа с придомовым участком можно еще включить устройства по управлению:

- видеодомофоном;
- системами полива домашних растений и садово-огородных территорий;
- воротами;
- камерами видеонаблюдения;
- регулировкой положения рольставень;
- мультирумом;
- электронными замками;
- системами кормления домашних питомцев.

«Умный дом» следует проектировать исходя из концепции открытой системы. Открытой называется модульная система, которая допускает замену любого модуля на аналогичный модуль другого производителя, имеющийся в свободном доступе по конкурентоспособным ценам, а интеграция системы с другими системами (в том числе с пользователем) выполняется без преодоления чрезмерных проблем и трудностей.

Открытость можно рассматривать на разных уровнях иерархии программного и аппаратного обеспечения системы или ее составных частей. Открытыми, например, могут быть:

- физические интерфейсы, протоколы обмена, методы контроля ошибок, системы адресации, форматы данных, типы организации сети, интерфейсы между программами, диапазоны изменения аналоговых сигналов;
- пользовательские интерфейсы, языки программирования контроллеров, управляющие команды модулей ввода-вывода, языки управления базами данных, операционные системы, средства связи аппаратуры с программным обеспечением;
- конструкционные элементы (шкафы, стойки, корпуса, разъемы, крепежные элементы);
- системы, включающие в себя перечисленные выше элементы.

Под открытостью системы понимают ее соответствие современным промышленным стандартам, которое обеспечивает возможность интеграции с другими открытыми системами.

Необходимыми условиями открытости являются:

- модульность;
- соответствие стандартам (общепринятым и легкодоступным по цене, компенсирующей только затраты на его разработку, поддержку и распространение);
- наличие в свободном доступе аналогичных систем других производителей (подсистем, модулей, компонентов, элементов) по конкурентоспособным ценам.

На основе показаний датчиков ПЛК в соответствии с заложенными алгоритмами работы (сценариями действий) дают различные инструкции на исполнение устройствам-исполнителям [управление электрическим освещением, естественным освещением (шторы, занавески, рольставни и т. п.), управление доступом (открыть/закрыть дверь, ворота и т. п.), видеокамерами (например, реагирующими на движение), управление термоголовками отопительных приборов, отключение подачи жидкости или газа в случае затопления и утечек, управление поливом и многое другое].

Архитектура системы домашней автоматизации «умный дом» — это наиболее абстрактное ее представление, которое включает в себя идеализированные модели компонентов системы, а также модели взаимодействий между компонентами (элементами). Компоненты (элементы) архитектуры находятся во взаимосвязи, образуя единую автоматизированную систему и обеспечивая решение поставленной задачи автоматизации на архитектурном уровне. Правильно спроектированная архитектура допускает множество технических реализаций путем выбора различных компонентов архитектуры и методов взаимодействия между ними.

Компонентами (элементами) архитектуры являются модели (абстракции) датчиков, устройств ввода-вывода, измерительных преобразователей, ПЛК, компьютеров, серверов, интерфейсов, протоколов, промышленных (домашних) сетей, исполнительных устройств, драйверов, каналов передачи информации, мобильных устройств.

Архитектура системы домашней автоматизации «умный дом» создается на основе технического задания, составленного с учетом требований заказчика, условий нормативных и технических документов для отдельных инженерных систем и сетей.

При проектировании архитектуры системы домашней автоматизации «умный дом» должны быть заложены следующие свойства будущей автоматизированной системы:

- слабая связанность элементов архитектуры между собой (т. е. декомпозицию системы на части следует проводить так, чтобы поток информации через связи был минимален и через них не замыкались контуры автоматического регулирования);
- тестируемость (возможность установления факта правильного функционирования);
- эффективная диагностика (возможность нахождения неисправной части системы);
- ремонтопригодность (возможность восстановления работоспособности за минимальное время при экономически оправданной стоимости ремонта);
- надежность (наработка на отказ), в том числе путем резервирования;
- простота обслуживания и эксплуатации (минимальные требования к квалификации и дополнительному обучению эксплуатирующего персонала);
- безопасность (функциональная, информационная, промышленная, экологическая и техника безопасности);
- защищенность системы от вандалов и неквалифицированных пользователей;
- экономичность (экономическая эффективность в процессе проектирования, создания и функционирования);
- модифицируемость (возможность перенастройки для работы с другими технологическими процессами);
- функциональная расширяемость (возможность ввода в систему дополнительных функциональных возможностей, не предусмотренных в техническом задании);
- наращиваемость (возможность увеличения размера автоматизированной системы при увеличении размера объекта автоматизации);
- открытость (модульность, применение стандартных протоколов и интерфейсов, наличие конкуренции производителей систем, подсистем, модулей, компонентов, элементов и цен);
- возможность переконфигурирования системы для работы с новыми технологическими процессами;
- максимальная длительность жизненного цикла системы без существенного морального старения, достигаемая путем периодического обновления аппаратных и программных компонентов, а также путем выбора долгоживущих промышленных стандартов;
- минимальное время на монтаж и пусконаладку (развертывание) системы.

Архитектура системы и ее подсистем может быть различной в зависимости от решаемой задачи автоматизации. Такими задачами могут быть:

- мониторинг (продолжительные измерение и контроль с архивированием полученной информации);
- автоматическое управление (в системе с обратной связью или без нее);
- диспетчерское управление;
- обеспечение безопасности.

Система «умный дом» должна быть представлена в виде набора слабо связанных частей. Слабая связь между частями системы означает отсутствие между ними обратных связей или малость модуля петлевого усиления при наличии таких связей, а также отсутствие интенсивного обмена информацией.

При большом количестве датчиков и увеличении площади территории, на которой расположена автоматизированная система, и при усложнении алгоритмов управления становится более эффективным применение распределенных систем. Распределенные системы состоят из множества территориально разнесенных контроллеров и модулей ввода-вывода. При таком подходе структура распределенной системы и структура алгоритма ее работы становятся подобны структуре самого объекта автоматизации, а функции сбора, обработки данных, управления и вычисления оказываются распределенными среди множества контроллеров. Каждый контроллер работает со своей группой устройств ввода-вывода и обслуживает определенную часть объекта управления. Распределенная система управления состоит из множества устройств, разнесенных в пространстве, каждое из которых не зависит от остальных, но взаимодействует с ними для выполнения общей задачи.

Максимальные преимущества распределенной системы достигаются, когда контроллеры работают автономно, а обмен информацией между ними сведен до минимума.

Распределенная система имеет следующие характеристики, отличающие ее от сосредоточенной:

- большее быстродействие благодаря распределению задач между параллельно работающими процессорами;
- повышенную надежность (отказ одного из контролеров не влияет на работоспособность других);
- большую устойчивость к сбоям;

- более простое наращивание или реконфигурирование системы;
- упрощенную процедуру модернизации;
- большую простоту проектирования, настройки, диагностики и обслуживания благодаря соответствию архитектуры системы архитектуре объекта управления, а также относительной простоте каждого из модулей системы;
- улучшенную помехоустойчивость и точность благодаря уменьшению длины линий передачи аналоговых сигналов от датчиков к устройствам ввода.

Распределенная система смягчает также требования к операционным системам реального времени, поскольку задачи распределены между параллельно работающими контроллерами, на каждом из которых установлена отдельная операционная система.

6 Общие требования к контроллерам системы домашней автоматизации «умный дом»

Контроллеры системы домашней автоматизации «умный дом» должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61131-1.

Для ПЛК, датчиков (преобразователей), устройств-исполнителей и сетей связи, применяемых в системах безопасности (охрана, видеонаблюдение, контроль утечки газа, протечек жидкостей, автоматической пожарной сигнализации, пожаротушения и дымоудаления, и т. п.), следует обязательно использовать резервные источники питания, а на подсистемах, связанных с контролем утечки газа, протечек жидкостей, автоматической пожарной сигнализации, пожаротушения и дымоудаления — дублирование.

Если для своего полномасштабного функционирования контроллеру необходимо подключение к Интернету и обращение к сторонним информационным ресурсам (серверам, сайтам), то список таких ресурсов с указанием какая именно информация и с какой целью передается должен быть приведен в сопроводительной документации и инструкции пользователя. Также должна быть обеспечена корректная работа оборудования в случае временного отсутствия подключения к сети Интернет.

7 Требования безопасности контроллеров

Все используемое оборудование должно соответствовать ГОСТ Р 56749. Используемые ПЛК должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 61131-6.

Все используемое оборудование должно соответствовать действующим нормативам пожарной безопасности.

Все образуемые соединения должны обеспечивать электромагнитную совместимость и защиту от помех в соответствии с [1].

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 — Электромагнитная совместимость технических средств

УДК 004.01:004.32:004.7:621.39:654.01:654.1:654.9:006.354 ОКС 33.040.20

Ключевые слова: система, слаботочные системы, кабельные системы, «умный дом», контроллеры

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 19.01.2023. Подписано в печать 20.01.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru