# Содержание

1. [**1. Содержание**](#_heading=h.gjdgxs) **1**
2. [**2.**](#_heading=h.mgi5swsnuuds)  **1**
3. [**3. История изменений**](#_heading=h.uo06riqyiesn) **2**
4. [**1 Введение**](#_heading=h.3znysh7) **3**
5. [1.1 Цели](#_heading=h.2et92p0) 3
6. [1.2 Границы применения](#_heading=h.tyjcwt) 3
7. [1.3 Термины, аббревиатуры, сокращения](#_heading=h.3dy6vkm) 3
8. [1.4 Краткий обзор](#_heading=h.4d34og8) 3
9. [**2 Общее описание**](#_heading=h.2s8eyo1) **3**
10. [2.1 Описание изделия](#_heading=h.17dp8vu) 4
11. [2.1.1 Интерфейсы пользователя](#_heading=h.26in1rg) 4
12. [2.1.2 Интерфейсы программного обеспечения](#_heading=h.35nkun2) 4
13. [2.1.3 Ограничения памяти](#_heading=h.44sinio) 4
14. [2.1.4 Действия](#_heading=h.2jxsxqh) 4
15. [2.1.5 Требования настройки рабочих мест](#_heading=h.z337ya) 4
16. [2.2 Функции изделия](#_heading=h.3j2qqm3) 4
17. [2.3 Ограничения](#_heading=h.4i7ojhp) 4
18. [**3 Детальные требования**](#_heading=h.3whwml4) **4**
19. [3.1 Функциональные требования](#_heading=h.2bn6wsx) 5
20. [3.2 Надежность](#_heading=h.3as4poj) 6
21. [3.3 Производительность](#_heading=h.49x2ik5) 6
22. [3.4 Ремонтопригодность](#_heading=h.147n2zr) 6
23. [3.5 Ограничения проекта](#_heading=h.23ckvvd) 6
24. [3.6 Требования к пользовательской документации](#_heading=h.32hioqz) 6
25. [3.7 Используемые приобретаемые компоненты](#_heading=h.1hmsyys) 6
26. [3.7.1 Интерфейс пользователя](#_heading=h.2grqrue) 7
27. [3.7.2 Аппаратные интерфейсы](#_heading=h.vx1227) 7
28. [3.7.3 Программные интерфейсы](#_heading=h.3fwokq0) 7
29. [3.7.4 Интерфейсы коммуникаций](#_heading=h.1v1yuxt) 7
30. [3.8 Применимые стандарты](#_heading=h.2u6wntf) 7

# История изменений

| **Дата** | **Версия** | **Описание** | **Автор(ы)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2022-10-15 | 0.1 | Начальная ревизия |  |
| 2022-11-25 | 1.0 | Вторая ревизия |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Введение

## Цели

Для работы на предприятии с опасным производством требуется система отслеживания здоровья сотрудников, чтобы быстро среагировать на возможные происшествия.

## Границы применения

Данная система работает только на территории предприятия.  
 Поддерживает не более 200 пользователей. Система не умеет детально определять что

случилось с сотрудником в случае тревоги.

## Термины, аббревиатуры, сокращения

| СКУД | Система Контроля и Управления Доступом |
| --- | --- |
| LORA | LOng RAnge - радиоинтерфейс |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## Краткий обзор

Глава 2 (раздел 2) определяет общие функции данной системы, ее применение, ограничения, которые необходимо соблюдать, и допущения, сделанные для определения требований.

Глава 3 определяет функциональные (раздел 3.1) и нефункциональные требования, соображения и требования к удобству использования, достаточным для того, чтобы проектировщики могли спроектировать систему, удовлетворяющую этим требованиям.

# Общее описание

У каждого работника есть прибор с индивидуальным модулем. У прибора есть 2 датчика - один измеряет ЭКГ, второй же является акселерометром. Также у сотрудника присутствует тревожная кнопка в кармане. Внешняя система обрабатывает значения с датчиков и кнопки. В случае какой-то проблемы, которую выявила внешняя система или нажатия на тревожную кнопку система подает звуковой сигнал, а индикатор сотрудника мигает красным цветом. Выключить сигнал можно набрав определенную комбинацию.

## Описание изделия

### Интерфейсы пользователя

У старшего смены(пользователя) только 1 интерфейс - кнопка.

### Интерфейсы программного обеспечения

Интерфейс системы выражен большой таблицей с Ф.И. работника. В случае проблемы ячейка с сотрудником начинает мигать красным, а система просит ввести комбинацию.  
Взаимодействие с пользовательскими комплектами ведется через специальный модем, подключаемый в PCI-шину сервера. Передача и приём информации ведуться по радиоинтерфейсу LORA с временным разделением канала.

### Ограничения памяти

Система должна обеспечивать работу с 200 пользовательскими комплектами одновременно.  
Требования программы по оперативной памяти не должны выходить за 4 Gb.  
Холодный старт сервера не должен занимать более 8 секунд.

### Действия

Ввод комбинации, добавление/удаление сотрудника из системы.

### Требования настройки рабочих мест

Наличие монитора, ЭВМ, устройства ввода, сервер.

## Функции изделия

1. Откликаться на проблему сотрудника
2. Сигнализировать, что у сотрудника появилась проблема
3. Обработка комбинации
4. Отключение сигнала при вводе комбинации
5. Хранение индивидуального номера

## Ограничения

Местонахождение сотрудника.

# Детальные требования

Данная глава будет содержать детальное описание требований и сценариев использования.

## Функциональные требования

**3.1.1 К серверному оборудованию**  
Сервер должен выполнять обработку, отображение и журналирование информации полученной по радиоинтерфейсу с пользовательского комплекта. Для активации и деактивации пользовательского комплекта сотрудники должны воспользоваться компьютеризированной проходной. Проходная выполняет функцию связывания Ф.И.О. сотрудника с номером пользовательского комплекта. Таким образом пользовательский комплект не обязательно является индивидуальным. Ф.И.О. должны храниться в кодировке UNICODE.  
Потеря связи с пользовательским комплектом более чем на 5 минут рассматривается как тревога.  
Обработка данных ЭКГ производиться на сервере, данных с акселерометра - на пользовательском комплекте в целях снижения загрузки радиоканала.

**3.1.2 К пользовательскому интерфейсу панели администратора**Пользовательский интерфейс панели администратора должен предоставлять возможность просматривать таблицу сотрудников, в которой должны отображаться ФИО, местонахождение в пределах территории предприятия (данные беруться из СКУД), наличие необходимости оказания срочной помощи (тревога), причина тревоги, если её удалось установить аппаратуре (одно из состояний: нажатие SOS, подскальзывание/падение, сердечный приступ).

**3.1.3 К пользовательскому комплекту**  
Пользовательский комплект представляет собой наручное устройство с трёхосевым акселерометрическим MEMS-датчиком компенсационного типа с чувствительностью, резонансной частотой сейсмической массы, размахом шкалы, и гистерезисом достаточными для обнаружения подскальзывания, падения, удара опасного для жизни сотрудника и электродами для снятия электрокардиограммы с частотой дискретизации и разрядностью АЦП достаточными для анализа кардиограммы на предмет заболеваний многоклассовым классификатором. Пользовательский комплект также должен быть оборудован тревожной кнопкой, нажатием на которую сотрудник может передать сигнал тревоги на сервер. Каждому комплекту присвоен индивидуальный номер, однозначно связанный с cap-кодом радиомодуля.

## Надежность

**3.2.1 Доступность сервера**  
Система не должна быть не доступна более 1 минуты на 24 часа работы.  
Среднее время между сбоями не должно быть менее 1 месяца.  
В системе должно быть реализовано журналирование сбоев.

**3.2.2 Резервное хранение данных**  
Для резервного хранения данных должны использоваться три зеркальных жёстких диска.  
В случае обнаружения повреждения данных на одном из них система должна уведомить администратора и предоставить возможность использовать данные с двух других.

**3.2.3 Работа системы в условиях недоступности электросети**  
Время работы сервера на источнике бесперебойного питания должно быть не менее 24 часов.

**3.2.4 Защищенность устройства от механических и климатических факторов**  
Пользовательский комплект должен выдерживать кратковременные перегрузки до 100 G, функционировать при температурах от -30 до +40. Корпус необходимо в соответствии со стандартом IP68. Запрещено применение активных систем охлаждения в пользовательском комплекте.

**3.2.5 Длительность работы от аккумулятора**Заряда его батареи должно хватать на 72 часа работы.

**3.2.4 Устойчивость радиоинтерфейса к помехам**  
Радиосвязь должна быть устойчива к помехам, создаваемым импульсными блоками питания потребительской электроники.

## Производительность

Среднее время от обнаружения опасной ситуации до отображения информации о ней на мониторе администратора не должно превышать 1 секунды, максимальное не должно быть более 3 секунд.

## Ремонтопригодность

Идентификаторы должны соответствовать snake case.  
Замена, добавление (если их меньше 500), удаление пользовательских комплектов и выгрузка журналов на внешний носитель не должны требовать остановки работы системы, модификации исходного текста программы и/или аппаратной части модема и/или сервера.

## Ограничения проекта

Разработка и серверной программы должна вестись на языке C в соответствии со стандартом C98. Рекомендуется применение статического распределения памяти во всех узлах, где это возможно. Запрещено использование рекурсии (требование не распространяется на нативные API и поток, отвечающий за пользовательский интерфейс). При разработке программной части системы не рекомендуется использование библиотек с закрытым исходным кодом, за исключением нативных API для работы портами ввода-вывода и стеком протоколов TCP/IP. В серверной программе должны быть предусмотрены механизмы исключения взаимоблокировки потоков. Пользовательский интерфейс должен быть спроектирован на библиотеке GTK+. Запрещено использование технологии drag-n-drop.  
Пользовательский комплект не должен содержать многослойных печатных плат и интегральных схем в корпусе BGA за исключением радиомодуля.  
Запрещено применение активных систем охлаждения в пользовательском комплекте.  
Данные требования выдвигаются в целях снижения зависимости программного обеспечения от сторонних компонентов и для повышения надёжности и ремонтопригодности аппаратуры пользовательского комплекта.

## Требования к пользовательской документации

Пользовательское руководство должно быть представлено на английском и русском языках. Вся документация должна быть доступны off-line как из самой программы, так и в формате PDF и TXT. Должно быть предусмотрено автоматическое пополнение локального отдела справки errata.

## Используемые приобретаемые компоненты

В качестве сервера должен использоваться компьютер под управлением ОС Linux с источником бесперебойного питания на 24 часа непрерывной работы.  
\* Пользовательские комплекты разрабатываются и производится компанией-исполнителем заказа

### Интерфейс пользователя

Представляет собой таблицу с именами, местоположениями сотрудников. Цвет строки отображает тревогу/нормальное состояние. Предусмотрены меню для регистрации и удаления сотрудников и пользовательских комплектов. Интерфейс предоставляет быстрый доступ к справке и журналам событий.  
Окно программы всегда отображается поверх всех других и сообщение о тревоге сопровождается звуковым сигналом.  
Интерфейс программы должен содержать два меню настройки параметров подключения к производственной система SCADA и СКУД соответственно.

### Аппаратные интерфейсы

Сервер должен быть оснащён модемом энергоэффективной радиосвязи, работающем по протоколу LORA с временным разделением канала. Модем должен поддерживать связь с сервером через шину PCI. Все пакеты команд и данных должны завершаться контрольной суммой.

### Программные интерфейсы

Система должна взаимодействовать со СКУД и SCADA используемой на предприятии в целях упрощения процедур активации/деактивации пользовательского комплекта на проходной и быстрого предоставления доступа медикам к месту происшествия с прекращением опасных производственных процессов.  
\* Скорее всего проприетарный протокол поверх TCP или MODBUS

**3.7.3.1 СКУД**Система СКУД лишь отправляет пакеты содержащие информацию о активации/деактивации пользовательского комплекта определенным сотрудником по средствам электронный проходной.

**3.7.3.1 SCADA**В ПО панели администратора предусмотрена функция подачи сообщения в производственную систему SCADA с запросом приведения всех исполнительных механизмов в безопасное состояние и приостановку всех производственных процессов, если это возможно.

### Интерфейсы коммуникаций

Для общения с пользовательскими комплектами должен использоваться радиоинтерфейс LORA.  
Общение LORA модема с сервером должно проходить через параллельную шину PCI.

## Применимые стандарты

Пользовательский комплект и модем должны соответствовать требованиям электромагнитной совместимости RED и требованиям защищенности от механических факторов внешней среды IP68.