

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО** |  | **УТВЕРЖДАЮ** |
| Коммерческий директор |  | Генеральный директор |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Т. Кулиева |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К.Н. Мигун |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

Техническое задание на разработку ПО для плат

СЦ2 СЦ4 СЛ1

из состава пультов серии ПДО изделия GIT Comm IPS

СОГЛАСОВАНО: РАЗРАБОТАНО:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Главный инженер-разработчик  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Ю. Солдатов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | |  | инженер-разработчик  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.С. Жуков  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |
|  |  | |  |
| Продукт-менеджер  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Каменский  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | |  |  |
|  | |  |  |
| Руководитель сервисного отдела  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К.В. Белоконев  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | |  |  |

2022

**Содержание**

1 Наименование работы 3

2 Цель выполнения работы 4

3 Общие требования к разработке 5

**1** **Наименование работы**

1.1 Наименование работы – разработка программного обеспечения (ПО) для приборов системы цифровой многофункциональной диспетчерской связи и оповещения GIT-Comm IPS.

**2** **Цель выполнения работы**

2.1 Цель выполнения работы – разработка ПО для плат СЦ2 СЦ4 СЛ1 из состава пультов серии ПДО изделия GIT Comm IPS

2.2 Перечень приборов, для которых требуется разработка ПО, приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование прибора |
| 1 | Пульт ПДО-16 СЦ4 |
| 2 | Пульт ПДО-32 СЦ4 |
| 3 | Пульт ПДО-16Н СЦ4 |
| 4 | Устройство PDKV СЦ2 |
| 5 | Плата СЛ1 |

**3 Общие требования к разработке**

1. Операционная система для ПО плат: Linux на базе Debian
2. Операционная система для ПО «Конфигуратор» : Linux и Windows 10 x64
3. Система сборки для ПО плат – Cmake
4. Система сборки для ПО «Конфигуратор» - QMake
5. Язык программирования для ПО плат – С, С++
6. Язык программирования для ПО «Конфигуратор» – С++, QML
7. При разработке ПО для приборов руководствоваться принципами единообразия, предусматривая возможность дальнейшей переносимости разрабатываемого ПО на другой микроконтроллер этого же производителя и или аналогичного, и с единым стилем оформлением кода и комментариев.
8. Изменения к настоящему техническому заданию могут производиться только после письменного согласования.
9. ПО должно распознавать тип устройства, на котором оно запущено, и в соответствии с этим менять алгоритм работы.
10. ПО должно выполнять следующие функции:

* Организация симплексной связи
* Организация дуплексной связи
* Организация циркулярной связи
* Организация конференц - связи
* Организация групповой связи
* Организация телефонной связи на устройствах с номеронабирателем
* Организация телефонной связи на устройствах без номеронабирателя
* Светодиодная индикация различных режимов
* Регулирование громкости динамика клавишами + -
* Регулирование чувствительности микрофона клавишами + -
* Обеспечение особых требований для работы платы СЛ1
* Загрузка конфигурации системы через порт RS232 и по локальной сети
* Загрузка обновления прошивки по локальной сети

1. ПО плат включает следующие модули:

* модуль опроса резисторов конфигурации (определяет алгоритм работы платы );
* модуль AUDIO обмена данными с кодеком аудиоданных (по шине SAI);
* модуль обмена данными с Ethernet;
* модуль SRAM связи с внешней памятью;
* модуль обмена данными с EEPROM по протоколу I2C;
* модуль обмена данными с платой индикации;
* модуль защищенного реконфигурирования (обновления конфирурации );
* модуль защищенного перепрограммирования (обновления прошивки );
* модуль связи через UART;
* модуль кольцевого буфера;
* модуль JSON;
* модуль GPIO;
* модуль RTP (протокол связи поверх UDP);
* модуль UDP;
* модуль Call Control (обработка нажатия клавиш);
* модуль flash (работы с FLASH памятью);
* модуль crypto (шифрование);
* модуль WDT (сторожевой таймер);
* модуль UID (формирование уникального номера);
* модуль RTC (часы реального времени);
* модуль SNTP (часы реального времени);
* модуль TraceRecorder (для отладки);
* модуль littlefs ( организации файловой системы );
* модуль FatFS ( организации файловой системы);
* модуль RTOS (ядро операционной системы);

1. ПО должно обеспечивать симплексную связь согласно таблице 3.1;
2. ПО должно обеспечивать дуплексную связь согласно таблице 3.2;
3. ПО должно обеспечивать циркулярную связь согласно таблице 3.3;
4. ПО должно обеспечивать конференц - связь согласно таблице 3.4;
5. ПО должно обеспечивать групповую связь согласно таблице 3.5;
   * 1. Режим групповой связи предусматривает возможность вызова одновременно нескольких заранее запрограммированных абонентов сети.
     2. Группа абонентов программируется на желаемую кнопку прямого вызова.
     3. Общее количество групп абонентов ограничено в ПО «Конфигуратор» до 250 включительно.
6. ПО должно обеспечивать телефонную связь согласно таблице 3.6;
7. Приоритеты вызовов:
   * 1. Система поддерживает 250 приоритетов вызова абонентов, начиная с 1 (низший) и заканчивая 250 (наивысший). Приоритет вызова назначается на каждую кнопку абонента наборного поля отдельно, определяя, таким образом, приоритет связи, назначенной на кнопку.
     2. При установленной связи между двумя абонентами перебить их связь (как со стороны вызывающего абонента, так и со стороны вызываемого) может только абонент с высшим приоритетом. При равенстве приоритетов участников связь не перебивается (перебивающему передается акустический и визуальный сигнал занятости), а вызываемому занятому абоненту индицируется пропущенный вызов.

Таблица 3.1 Симплексная связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Симплексная связь | Симплексная связь без фиксации или с фиксацией  (определяется конфигом) | 1 абонент –  1 абонент | вызывающий | кнопка прямого вызова, назначенная на симплексную связь; светодиод кнопки прямого вызова назначенной на симплексную связь. | При нажатии и удержании (в режиме без фиксайии) или нажатии и отпускании (в режиме с фиксацией) кнопки начинает светиться зеленый светодиод абонента и красный светодиод МК ВКЛ на время сообщения — связь установлена.  Для завершения связи в режиме с фиксацией — повторное нажание клавиши Для завершения связи в режиме без фиксацией — отпустить клавишу |  |
| вызываемый | кнопка прямого вызова, назначенная на вызывающего абонента и светодиод данной кнопки. | Если у вызываемого абонента запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то эта связь индицируется занятой – мигает зеленый светодиод с периодом 0,5 с.  Если у вызываемого абонента не запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то вначале инициируется претон длительностью 3 секунды, извещающий вызываемого абонента о том что вызывающего нет в списке контанков, а затем устанавливается связь. При этом светодиодная индикация отсутствует  Для завершения связи со стороны вызываемого абонента - нажать на кнопку с мигающим светодиодом |  |

Таблица 3.2 Дуплексная связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Дуплексная связь | Дуплексная связь без фиксации или с фиксацией  (определяется конфигом) | 1 абонент –  1 абонент | вызывающий | кнопка прямого вызова, назначенная на дуплексную связь; светодиод кнопки прямого вызова назначенной на дуплексную связь. | При нажатии и удержании (в режиме без фиксайии) или нажатии и отпускании (в режиме с фиксацией) кнопки начинает светиться светодиод абонента и в динамике воспроизводится характерный сигнал телефонного вызова. - Ожидание пока вызываемый абонент ответит.  После ответа вызываемого абонента начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ — двусторонняя связь установлена.  Если до того как вызывамый абонент ответит, кнопку отпустить (в режиме без фиксайии) или нажать и отпустить (в режиме с фиксацией) то вызов прервется и у вызываемого абонента включается индикация пропущенного вызова - мигающий красный светодиод (длительность индикации 30 секунд)  Для завершения связи в режиме с фиксацией — повторное нажание клавиши Для завершения связи в режиме безс фиксацией — отпустить клавишу |  |
| вызываемый | кнопка прямого вызова, назначенная на вызывающего абонента и светодиод данной кнопки. | Если у вызываемого абонента не запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то вначале инициируется претон длительностью 3 секунды, извещающий вызываемого абонента о том что вызывающего нет в списке контанков, а затем устанавливается двусторонняя связь. Начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ Другая светодиодная индикация отсутствует  Если у вызываемого абонента запрограммирована связь с абонентом инициатором вызова, то при поступлении вызова эта связь индицируется занятой – моргает зеленый светодиод и в динамике воспроизводится характерный сигнал телефонного вызова. - ожидание приема входящего вызова.  При нажатии на кнопку с моргающим зеленым светодиодом устанавливается двусторонняя связь. Светодиод начинает светиться зеленым. Начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ  При повторном нажатии на кнопку, при установленной связи, связь прекращается и светодиод гаснет. |  |

Таблица 3.3 Циркулярная связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Циркулярная связь | Симплексная связь с фиксацией | 1 абонент –  N абонентов | вызывающий | кнопки прямого вызова, назначенные на вызывамых абонентов;  светодиод кнопки прямого вызова назначенной на симплексную связь вызывамых абонентов или (при отсутствии симплексной связи) на дуплексную связь вызывамых абонентов | При нажатии и отпускании кнопки, назначенной на циркурярную связь, начинает светиться зеленым светодиод данной кнопки.  Начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ.  Далее при нажатии и отпускании кнопок, назначенных на вызываемых абонентов, с ними устанавливается симплексная связь и начинают светиться зеленым светодиоды кнопок, назначенных на симплексную связь (или при ее отсутствии дуплексную) с вызываемым абонентов.  При повторном нажатии и отпускании кнопки, назначенной на Циркурярную связь, все установленные симплексные связи закрываются и вся светодиодная индикация гасится.  При повторном нажатии и отпускании кнопки, назначенной на одного из вызываемых абонентов, с ним прекращается симплексная связь и гасится индикация с данным абонентом. |  |
| вызываемые | светодиод кнопки, назначенной на вызывающего абонента | Если у вызываемого абонента запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то эта связь индицируется занятой – мигает зеленый светодиод с периодом 0,5 с.  Если у вызываемого абонента не запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то вначале инициируется претон длительностью 3 секунды, извещающий вызываемого абонента о том что вызывающего нет в списке контанков, а затем устанавливается симплексная связь. Другая светодиодная индикация отсутствует  Для завершения связи со стороны вызываемого абонента - нажать на кнопку с мигающим светодиодом |  |

Таблица 3.4 Конференц связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Конференц связь | Дуплексная связь с фиксацией | N абонентов –  N абонентов | вызывающий | кнопки прямого вызова, назначенные на вызывамых абонентов;  светодиод кнопки прямого вызова назначенной на симплексную связь вызывамых абонентов или (при отсутствии симплексной связи) на дуплексную связь вызывамых абонентов | При нажатии и отпускании кнопки, назначенной на конференц связь, начинает светиться зеленым светодиод данной кнопки.  Начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ.  Далее при нажатии и отпускании кнопок, назначенных на вызываемых абонентов, начинают светиться зеленым светодиоды кнопок, назначенных на симплексную связь (или при ее отсутствии дуплексную) с вызываемым абонентов и абоненту отправляется запрос на дуплексную связь;  Если у вызываемого абонента отсутствует кнопка, назначенная на конференцию, вызов не отправляется, а светодиод кнопки, назначенной на абонента, моргает с периодом 0,5c. |  |
| вызываемые |  | Если у вызываемого абонента запрограммирована конференц связь, то при поступлении вызова эта связь индицируется занятой – моргает зеленый светодиод и в динамике воспроизводится характерный сигнал телефонного вызова. - ожидание приема входящего вызова.  При нажатии на кнопку с моргающим зеленым светодиодом устанавливается конференц связь. Светодиод начинает светиться зеленым. Начинает светиться красный светодиод МК ВКЛ;  При повторном нажатии на кнопку, при установленной связи, связь прекращается и светодиод гаснет - абонент покидает конференцию. |  |

Таблица 3.5 Групповая связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Групповая связь | Симплексная связь без фиксации или с фиксацией  (определяется конфигом) | 1 абонент –  N абонентов | вызывающий | кнопки прямого вызова, назначенные на вызывамые группы;  светодиод кнопки прямого вызова назначенной на группу вызывамых абонентов | При нажатии и удержании (в режиме без фиксайии) или нажатии и отпускании (в режиме с фиксацией) кнопки начинает светиться зеленый светодиод абонента и красный светодиод МК ВКЛ на время сообщения — связь установлена.  Для завершения связи в режиме с фиксацией — повторное нажание клавиши Для завершения связи в режиме без фиксацией — отпустить клавишу |  |
| вызываемые | светодиод кнопки, назначенной на вызывающего абонента | Если у вызываемого абонента запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то эта связь индицируется занятой – мигает зеленый светодиод с периодом 0,5 с.  Если у вызываемого абонента не запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то вначале инициируется претон длительностью 3 секунды, извещающий вызываемого абонента о том что вызывающего нет в списке контанков, а затем устанавливается связь. При этом светодиодная индикация отсутствует  Для завершения связи со стороны вызываемого абонента - нажать на кнопку с мигающим светодиодом |  |

Таблица 3.6 Телефонная связь

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид связи** | **Режим связи** | **Варианты соединений** | **Статусы абонентов** | **Используемые кнопки и индикаторы** | **Индикация в выбранном режиме** | **Примечание** |
| Телефонная связь | Симплексная связь без фиксации | 1 абонент –  1 абонент | вызывающий | кнопки набора телефонного номера | На номеронабирателе набирается номер абонента и нажимается и удерживается кнопка \* - устанавливается симплексная связь  Если у вызывающего абонента запрограммирована связь с вызываемым абонентом, то включается зеленый светодиод кнопки, назначенной вызываемому абоненту. |  |
| вызываемые | кнопка и светодиод кнопки, назначенной на вызывающего абонента, | Если у вызываемого абонента запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то эта связь индицируется занятой – мигает зеленый светодиод с периодом 0,5 с.  Если у вызываемого абонента не запрограммирована связь с абонентом, инициатором вызова, то вначале инициируется претон длительностью 3 секунды, извещающий вызываемого абонента о том что вызывающего нет в списке контанков, а затем устанавливается связь. При этом светодиодная индикация отсутствует |  |