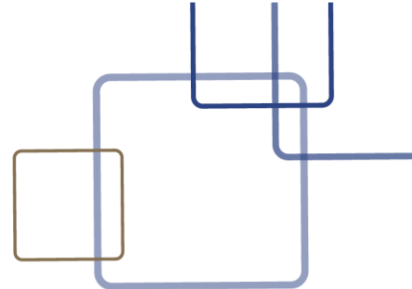




129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



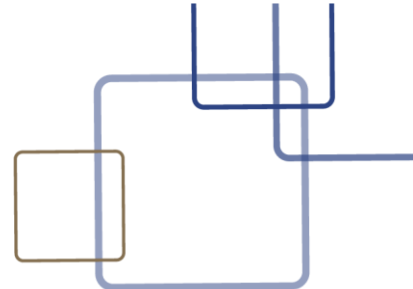
Программное обеспечение процессора «Пульт СОДС» 643.САБУ.00058-01

Описание функциональных характеристик

ООО «САТЕЛ»
Москва 2025



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



1. Введение

Настоящий документ содержит описание ключевых функциональных характеристик Программного обеспечения процессора «Пульт СОДС» 643.САБУ.00058-01 (далее – ПО процессора «Пульт СОДС»).

2. Описание функциональных характеристик

2.1. Назначение

ПО процессора «Пульт СОДС» 643.САБУ.00058-01 предназначено для функционирования на Модуле процессорном САБУ.466219.002 в составе Модуля центрального вычислительного САБУ.466559.001 изделия «Пульт СОДС «РТУ» САБУ.465213.001.

Назначение ПО процессора «Пульт СОДС»: обеспечение взаимодействия между аппаратными устройствами (через UART) изделия «Пульт СОДС «РТУ» и веб-интерфейсом в реальном времени, занимается бизнес-логикой Модуля центрального вычислительного САБУ.466559.001 и всех боковых модулей Пульта СОДС «РТУ».

2.2. Перечень бизнес-функций

Обеспечение взаимодействия между аппаратными устройствами изделия «Пульт СОДС «РТУ» (через UART) и веб-интерфейсом в реальном времени.

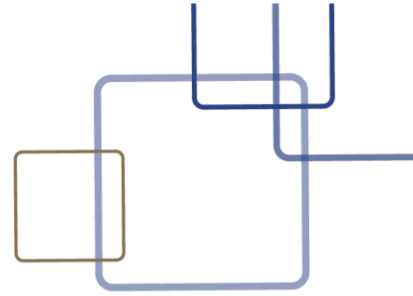
2.3. Функциональные характеристики

ПО процессора «Пульт СОДС» обеспечивает:

- взаимодействие с аппаратными устройствами Пульта СОДС «РТУ» по UART;
- прием сообщений в протоколе внутреннего представления регистров/команд оборудования пульта и преобразование их во внешние (семантически-понятные) сообщения для обмена с внешними потребителями, такими РТУ-сервер;
- управление подсветкой клавиатуры Модуля телефонного САБУ.466369.001, генерация сообщений о нажатых клавишах и о смене положения трубки;
- управление подсветкой клавиатуры Модуля комбинированного САБУ.466369.002, цветами отдельных клавиш, генерация событий о нажатых клавишах;
- управление эффектами светодиодной полосы («моноброви») и ее яркостью, генерация событий о нажатых клавишах Модуля центрального вычислительного САБУ.466559.001;
- взаимодействие с веб-интерфейсом.



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



2.4. Входные и выходные данные

Входными данными ПО процессора «Пульт СОДС» являются:

1) Команды от клиентов (отправляются через WebSocket):

– формат: JSON-пакеты с полями sender, uid, timestamp, name, target, recipients, attrs, model, version;

– примеры команд:

- управление LED-полоской хаба (яркость, эффекты);
- управление подсветкой клавиатуры (гусиная шея, трубка);
- запись значений в регистры устройств (pult:regs).

2) События от устройств (обрабатываются сервисами hub.py, goose.py, handset.py):

– формат: JSON-пакеты, содержащие данные о нажатиях кнопок, поднятии/опускании трубки и других событиях;

– примеры событий:

- нажатие кнопок на хабе (hub:key_right, hub:key_left);
- нажатие кнопок на гусиной шее (goose:key_1_1, goose:key_speak);
- действия с трубкой (handset:handset — pickup или hangup).

3) Конфигурационные файлы:

– maps/devices.json: определяет соответствие между модулями (хаб, гусиная шея, трубка) и их адресами;

– карты регистров (например, hub.map.json, goose.map.json), созданные утилитой mapjson.

4) Регистрационные пакеты:

– генерируются скриптом coreserv_reggen.py для регистрации клиентов (например, reg_all.json).

5) Аппаратные данные:

– данные с последовательного порта (/dev/ttyS5), обрабатываемые websocketclient.

Выходными данными ПО процессора «Пульт СОДС» являются:

1) Команды к устройствам (отправляются через WebSocket):

– формат: JSON-пакеты, аналогичные входным командам;

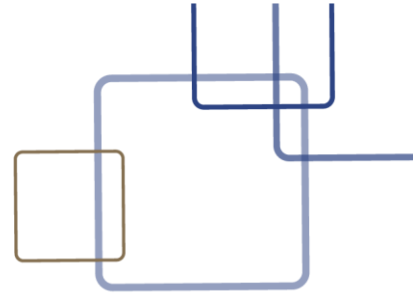
– примеры команд:

- запись регистров для управления LED-полоской хаба;
- настройка подсветки кнопок гусиной шеи.

2) События для клиентов (генерируются сервисами):

– формат: JSON-пакеты с полями sender, uid, timestamp, name, target, value, model, version;

– примеры событий:



- нажатие кнопок на хабе (hub:key_right, hub:key_left);
- {"name": "pressed", "target": "hub:key_right"};
- {"name": "pickup", "target": "handset:handset"}.

3) Логи и отладочная информация:

- выводятся в консоль при verbose = True в server.py;
- пример: разобранные WebSocket-сообщения через ws_events_listener.py.

Примеры входных и выходных данных:

Входной пакет (установка яркости LED-полоски хаба):

```
{
  "sender": "KEY",
  "uid": "c23e73ee-c8ec-471d-9e1f-0687de7c2c4a",
  "timestamp": "1676567761.4688752",
  "name": "brightness",
  "target": "hub:ledline",
  "recipients": [],
  "attrs": {"value": 255},
  "model": "command",
  "version": "1.0"
}
```

Выходной пакет (событие нажатия кнопки):

```
{
  "sender": "hub",
  "uid": "53db4c6e-41ec-42fd-a4ba-c009cf41fe1f",
  "timestamp": "1676567474.2740989",
  "name": "pressed",
  "target": "hub:key_right",
  "value": null,
  "model": "event",
  "version": "1.0"
}
```

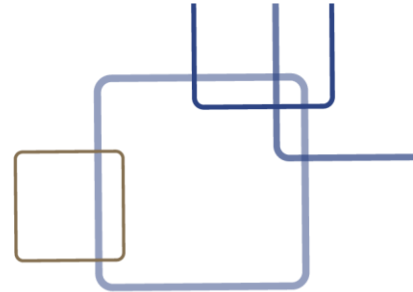
2.5. Область применения

ПО процессора «Пульт СОДС» применяется в составе изделия «Пульт СОДС «РТУ» САБУ.465213.001 (установлено на Модуле процессорном САБУ.466219.002) для обеспечения взаимодействия между аппаратными устройствами изделия «Пульт СОДС «РТУ» (через UART) и веб-интерфейсом в реальном времени.

Изделие «Пульт СОДС «РТУ» САБУ.465213.001 предназначено для использования в распределенных и централизованных системах оперативно-диспетчерской связи (СОДС) на предприятиях промышленности и транспорта, не предназначено для использования в составе сетей и систем общего пользования. Может применяться в СОДС в металлургической, химической, нефтеперерабатывающей, газо-нефтедобывающей отраслях промышленности,



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



энергетики и транспорта, а также сходных с ними по условиям применения. Пульт СОДС «РТУ» устанавливается в диспетчерских, офисных, пультовых помещениях.

2.6. Ключевые преимущества

Решение сочетает высокую производительность, гибкость и удобство разработки, что критично для embedded-систем и IoT-устройств.

Среди ключевых преимуществ можно выделить следующие:

1) Поддержка кроссплатформенности:

- совместимость с архитектурами **x86** и **ARM (AArch64)**, включая специализированные процессоры (Байкал BE-M1000);

- работа в **Debian-совместимых ОС**, что обеспечивает гибкость развертывания.

2) Реальное время взаимодействия:

- использование **WebSocket** для мгновенной передачи данных между клиентами и устройствами;

- асинхронная обработка событий через **gevent** и **asio**, минимизирующая задержки.

3) Гибкость и модульность:

- разделение логики на **Python-сервер (Coreserv)** и C++-сервис (**websocketclient**), что упрощает поддержку и масштабирование;

- поддержка **JSON** для всех команд и событий, обеспечивающая простую интеграцию с внешними системами.

4) Эффективная работа с аппаратурой:

- прямое управление устройствами через **UART** с минимальными накладными расходами.

5) Открытость и стандартизация:

- использование **C++17** и **Python 3.11** с современными библиотеками (nlhmann/json, asio);

- четкие форматы данных (JSON-пакеты с полями sender, target, attrs), упрощающие документирование и тестирование.

3. Описание системных требований

ПО процессора «Пульт СОДС» функционирует на процессорном модуле в составе Модуля центрального вычислительного САБУ.466559.001 изделия «Пульт СОДС «РТУ» САБУ.465213.001.

Основные характеристики процессорного модуля:

- процессор: Intel Celeron Processor 4305UE (2M Cache, 2 ГГц) и выше;

- память: 8 Гбайт DDR4, не менее;

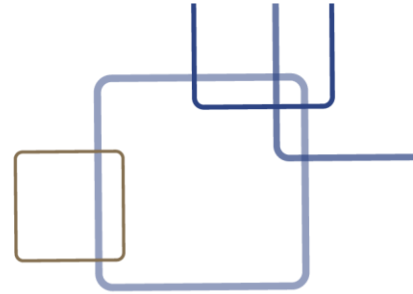
- SSD: 250 Гбайт NVMe, не менее;

- питание: 24 В, 160 Вт;

- используемые интерфейсы: PCI Express, Ethernet, USB, LVDS, UART, HD AUDIO,



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



HDMI.

Целевая архитектура:

- X86-совместимые процессоры;
- ARM AArch64-совместимые процессоры (например, Байкал BE-M1000).

Состав программных средств, необходимых для функционирования:

Debian-совместимые системы под управлением Linux.