ПРИМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

СИСТЕМА **SAFE ALERT SYSTEM (SAS)** СО СМАРТ-ЧАСАМИ **H09**

ТЕХНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ, СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ЗАЩИТНЫЕ ОГОВОРКИ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Введение

Система SAS со смарт-часами H09 представляет собой технологическую платформу поддержки операционной безопасности персонала, предназначенную для условий, в которых работник может оказаться в ситуации риска, изоляции, воздействия специфических опасностей, а также при необходимости дистанционного мониторинга, обязательного соблюдения процедур безопасности или оперативного запуска рабочих процессов реагирования на чрезвычайные ситуации.

Устройство H09 не является обычным потребительским носимым устройством. Это специализированный рабочий терминал, предназначенный для выполнения в фоновом режиме функций мониторинга, сбора сигналов, классификации событий, проверки соблюдения процедур, определения местоположения оператора, локального взаимодействия при критических событиях и включения работника в структурированный процесс оповещения, эскалации, коммуникации и аудита.

Система не сводится к одному лишь носимому терминалу: в её состав входят также программные модули локальной обработки, логика централизованной конфигурации, каналы связи, серверные службы (бэкенд), системы регистрации и прослеживаемости, а также, где это предусмотрено, Control Room или иное организационное подразделение, отвечающее за надзор и управление событиями.

Система является технологическим вспомогательным средством обеспечения операционной безопасности. Она не является медицинским изделием, не является средством оказания медицинской помощи, не осуществляет диагностику, не заменяет надзор со стороны человека и не заменяет корпоративные процедуры действий в чрезвычайных ситуациях, контроля, профилактики и оказания помощи.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Содержание

4 ..... Характер системы и назначение
4 ..... Общая функциональная архитектура
5 ..... Расширенные архитектуры
6 ..... Общий принцип работы
6 ..... Рабочие сообщения heartbeat и телеметрия состояния
6 ..... Защитные оговорки в отношении рабочих сообщений heartbeat
7 ..... Обнаружение неподвижности
7 ..... Защитные оговорки в отношении обнаружения неподвижности
7 ..... Интерфейс оператора
9 ..... Защитные оговорки в отношении интерфейса оператора
10 ..... Расширенные рабочие страницы
10 ..... Защитные оговорки в отношении расширенных рабочих страниц
10 ..... Обнаружение падения
12 ..... Защитные оговорки в отношении обнаружения падения
13 ..... Мониторинг жизненных показателей
14 ..... Защитные оговорки в отношении мониторинга жизненных показателей
14 ..... Проверка нахождения на запястье
14 ..... Защитные оговорки в отношении проверки нахождения на запястье
15 ..... Рабочий процесс предупреждений, тревог, задержки, эскалации и отмены
16 ..... Защитные оговорки в отношении рабочего процесса тревог
16 ..... Функция добровольного SOS
16 ..... Голосовой SOS
16 ..... Бесшумный SOS
17 ..... Задержка для отмены SOS
17 ..... Запуск аудио- и видеозаписи
17 ..... Защитные оговорки в отношении функции SOS
18 ..... Многоканальная связь
19 ..... Безопасность связи
19 ..... Защитные оговорки в отношении адаптивной связи
19 ..... Адаптивная связь между Control Room и оператором
19 ..... Защитные оговорки
Эксклюзивная многопользовательская обработка тревог и организация принятия в работу
20 .....

Защитные оговорки в отношении эксклюзивной многопользовательской обработки тревог 21
Учёт СИЗ без Bluetooth с помощью QR code или выбора из списка 21
Защитные оговорки в отношении СИЗ без Bluetooth с QR code или выбором из списка 22
Позиционирование и определение местоположения оператора 22
Защитные оговорки в отношении позиционирования 24
Содействие в определении местоположения для спасательных групп и поддержка достижения цели 24
Защитные оговорки в отношении содействия в определении местоположения цели 25
Настраиваемость системы и зависимость от сценария использования 25
Удалённые обновления и переконфигурирование платформы 25
Защитные оговорки в отношении обновлений и переконфигурирования 25
Автоматическое бесшумное обновление приложения в режиме OTA 26
Защитные оговорки в отношении обновления OTA 27
Общие защитные оговорки в отношении конфигурации 27
Состояние зарядки и приостановка рабочих функций 27
Защитные оговорки в отношении состояния зарядки 28
Интеграция смарт-часов в экосистему безопасности 28
Защитные оговорки в отношении интеграции в экосистему 28
Общие защитные оговорки в отношении использования 28
Оговорки об отсутствии медицинского назначения 28
Оговорки об ограничении ответственности 29
Заключительное положение 29

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Характер системы и назначение

Система предназначена для поддержки операционной безопасности во всех случаях, когда целесообразно:

- с большей вероятностью выявлять травмирующие события или динамику, характерную для падения;
- обеспечивать возможность добровольной подачи запросов о помощи;
- контролировать жизненные показатели в профилактических, но не диагностических целях;
- поддерживать непрерывную или практически непрерывную оценку местоположения оператора;
- проверять соответствие требованиям к средствам индивидуальной защиты (СИЗ), предусмотренным условиями работы;
- объединять события, местоположение, состояние устройства и правила зон в единую картину надзора;
- запускать процессы коммуникации, уведомления, эскалации и прослеживаемости в направлении удалённых систем или подразделений контроля.

Таким образом, назначение системы заключается в снижении риска, повышении вероятности выявления аномальных состояний, содействии своевременности организационного реагирования и улучшении прослеживаемости событий.

Система не предназначена для замены обязанностей работодателя по профилактике рисков или для использования в качестве единственной меры обеспечения безопасности работника.

Общая функциональная архитектура

На носимом терминале осуществляются сбор данных с датчиков, локальная обработка, предварительная классификация событий, взаимодействие с оператором, управление заданными рабочими процессами и сбор данных о рабочей обстановке. На бэкенде размещаются конфигурации, профили, пороговые параметры, логика коммуникации, правила зон, перечни СИЗ, политики определения местоположения, критерии уведомления, системы архивирования и каналы интеграции с Control Room. На организационном уровне подразделение надзора получает события, оценивает их и запускает предусмотренные процедуры.

Control Room представляет собой не только организационный уровень приёма, оценки и обработки событий, формируемых носимыми устройствами, но и активную, структурную часть архитектуры SAS — центральный узел оркестрации состояний безопасности объекта. В рамках этой модели Control Room изначально спроектирована также как источник тревожных сигналов, оперативных уведомлений и команд координации, которые могут избирательно направляться отдельным операторам, бригадам, однородным группам или всему объекту в зависимости от

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

текущего сценария, профиля получателей, их логического или географического местоположения и наличия индивидуального подключения.

Такой подход позволяет платформе практически в реальном времени распространять инструкции, состояния тревоги и поведенческие указания, обусловленные общей обстановкой на объекте. Сюда относятся, например, отдача приказов об эвакуации, направление персонала к пунктам сбора, запуск процедур изоляции или удаления из опасной зоны, а также распространение тревожных сигналов о событиях на объекте. В рамках той же операционной модели смарт-часы могут также выступать терминалом непосредственной доставки приказов, инструкций и оперативных сообщений, направляемых бэкендом (которые устройство может также зачитывать вслух), что делает предписывающие или поведенческие указания немедленно доступными оператору без обязательного активного чтения с дисплея и повышает эффективность коммуникации в динамичных, шумных или особо критических условиях.

Благодаря этому платформа способна поддерживать не только сообщения о событиях, произошедших с работником, но и скоординированное распространение активных защитных мер, в том числе направленных на достижение определённых средств коллективной защиты (СКЗ), безопасных точек, пунктов сбора или маршрутов отхода, определённых с учётом характера выявленной опасности. Таким образом, Control Room как логический центр экосистемы SAS является не просто конечным получателем тревожного сигнала, а структурным компонентом динамического управления безопасностью объекта, способным формировать, сопоставлять и распространять оперативные оповещения в зависимости от общего состояния системы.

Расширенные архитектуры

Control Room экосистемы SAS может предоставляться по различным архитектурным моделям, что позволяет адаптировать её к инфраструктурным, организационным особенностям и условиям связи объекта или заказчика. В первом варианте Control Room может предоставляться централизованно через облако Safe S.r.l., что обеспечивает единое управление устройствами, событиями, рабочими процессами обработки тревог, конфигурациями и оперативным взаимодействием, в том числе для нескольких распределённых объектов или тенантов.

Для условий, в которых отсутствует непрерывное и/или стабильное подключение, та же архитектура может эксплуатироваться локально (on-premises), что обеспечивает работоспособность системы и при наличии требований к сетевой изоляции, локальной автономности или инфраструктурных политик, предписывающих сохранение критически важных функций в пределах периметра объекта. В этой конфигурации Safety control room и обеспечивающий её работу бэкенд функционируют локально, сохраняя непрерывность функций надзора, обработки тревог, архивирования, определения местоположения и оперативной координации даже при отсутствии постоянного соединения с внешними удалёнными службами.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Если у заказчика уже имеется действующая Control Room, Safety control room экосистемы SAS может быть интегрирована на уровне приложений в существующую структуру, что позволяет избежать создания отдельной среды и расширить возможности уже используемой Control Room. Такая интеграция может осуществляться посредством API, предоставляемых системой, которые обеспечивают двунаправленное управление тревогами, уведомлениями, рабочими состояниями и описанными выше взаимодействиями, позволяя как передавать в существующую Control Room события, формируемые экосистемой SAS, так и запускать из самой Control Room тревоги, рабочие процессы и команды, адресованные подключённым устройствам и подсистемам.
Платформа SAS может функционировать как в качестве полноценной Control Room, так и в качестве интегрированного компонента существующей Control Room, сохраняя в обоих случаях одинаковую логику двунаправленной оркестрации операционной безопасности.

Общий принцип работы

Система работает по принципу неинвазивного мониторинга. Основная обработка выполняется в фоновом режиме; непосредственное взаимодействие с оператором происходит, когда выявлена ситуация, требующая внимания, когда необходимо подтвердить или отменить событие, когда требуется инициировать коммуникацию или когда система требует выполнения определённого процедурного действия.

Рабочие сообщения heartbeat и телеметрия состояния

Система предусматривает периодическую генерацию устройством рабочих сообщений heartbeat, понимаемых как «сообщения о состоянии», передаваемые на бэкенд или в Control Room в целях надзора, проверки доступности и обновления оперативной картины по работнику. Сообщение heartbeat является не простым сигналом присутствия в сети, а настраиваемым информационным контейнером, который в зависимости от профиля применения может включать уровень заряда устройства, основные параметры подключения, состояние ношения и иные метаданные, полезные для надзора.
С прикладной точки зрения сообщения heartbeat позволяют платформе поддерживать актуальное представление о состоянии терминала и его работоспособности даже при отсутствии явных тревог. Благодаря этому Control Room может эффективнее различать отсутствие событий и отсутствие связи с устройством, нормальную непрерывную работу и потенциальное ухудшение состояния терминала, а также условия полной работоспособности и условия, при которых отдельные функции временно ограничены или недоступны (например, при отсутствии подключения Wi-Fi).
Периодичность, содержание и степень детализации сообщений heartbeat могут настраиваться в зависимости от сценария использования, уровня риска, ограничений связи и политик

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

энергопотребления системы. В обычных сценариях передача может осуществляться в более щадящем режиме; в сценариях повышенной критичности или при возникновении событий содержание или частота сообщений о состоянии могут быть адаптированы для повышения возможностей дистанционного надзора.

Защитные оговорки в отношении рабочих сообщений heartbeat

Наличие регулярных сообщений heartbeat не является абсолютной гарантией полной работоспособности всех функций устройства, равно как и временное отсутствие сообщений heartbeat не означает автоматически достоверной неисправности или опасного состояния оператора. Доступность таких сообщений зависит от подключения, уровня заряда, конфигурации, целостности устройства и корректной работы всей цепочки передачи данных.
Сообщения heartbeat являются инструментом поддержки оперативного надзора и не заменяют процедуры проверки, организационный контроль или действия человека при возможных аномальных ситуациях.

Обнаружение неподвижности

Система предусматривает функцию обнаружения неподвижности оператора. Устройство выполняет её непрерывно и в фоновом режиме в соответствии с принципом неинвазивного мониторинга, характерным для всей архитектуры. Функция основана на анализе движения исключительно носимого терминала, что дополнительно обеспечивает анонимизацию работника. Если устройство остаётся в полном отсутствии движения в течение заданного интервала времени, настраиваемого по запросу и составляющего в заводской конфигурации 40 секунд, система интерпретирует это состояние как потенциально аномальное и формирует тревогу.
Обработка события организована в два последовательных этапа. На первом этапе тревога обрабатывается локально на устройстве, которое предоставляет оператору возможность отменить её в течение первых 10 секунд после срабатывания. Этот интервал позволяет работнику активно сообщить о своём нормальном состоянии и тем самым ограничивает передачу нерелевантных сигналов в Control Room. Если тревога не отменена в пределах этого временного окна, событие передаётся в Control Room. Control Room принимает его в работу, проводит проверку и при необходимости запускает предусмотренные процедуры.
С прикладной точки зрения обнаружение неподвижности позволяет платформе выявлять ситуации, в которых оператор, возможно, не в состоянии самостоятельно подать запрос о помощи.
Функция полностью настраиваема. Контроль неподвижности может быть включён или отключён на этапе первоначальной настройки без ущерба для общей работоспособности устройства. Временные параметры, определяющие срабатывание тревоги и окно отмены, могут задаваться в зависимости от сценария использования, выполняемой трудовой функции и рабочей обстановки. Это позволяет

адаптировать чувствительность функции к фактическому характеру работы и избегать ложных тревог при видах деятельности, которые по своей природе предполагают длительные периоды неподвижности.

Защитные оговорки в отношении обнаружения неподвижности

Обнаружение неподвижности основано на отсутствии движения носимого устройства, а не на непосредственной оценке физического состояния оператора. Следовательно, срабатывание тревоги неподвижности не означает автоматически, что оператор находится в опасности или ему стало плохо. Точно так же отсутствие тревоги не является гарантией его невредимости.
Эффективность функции зависит от её фактического включения в конфигурации, заданных временных параметров, правильного ношения устройства, уровня его заряда и наличия подключения, необходимого для передачи события в Control Room.
Обнаружение неподвижности не заменяет процедуры проверки, организационный контроль или действия человека при возможных чрезвычайных ситуациях.

Интерфейс оператора

Интерфейс оператора устройства H09 спроектирован как лаконичный, надёжный и ориентированный на быстрое использование в рабочих условиях, с особым вниманием к снижению когнитивной нагрузки, минимизации случайных срабатываний и возможности использования в условиях стресса, срочности или ограниченной концентрации внимания работника. Общая концепция интерфейса ставит во главу угла функциональную ясность, мгновенную считываемость состояния устройства и быстрый доступ к критическим функциям, избегая сложных структур навигации, не соответствующих носимому терминалу безопасности.
Устройство оснащено сенсорным экраном, фронтальной камерой, микрофоном и динамиком, что обеспечивает не только непосредственное визуальное взаимодействие, но и функции аудиосвязи, а там, где это предусмотрено, — поддержку видеосвязи. Дополнительно имеются две физические кнопки. Первая предназначена для включения и выключения терминала. Вторая, обозначенная как серебристая кнопка, связана с функцией SOS (бесшумной и обычной) и запуском сканирования средств индивидуальной защиты (СИЗ).
Помимо физических кнопок, сенсорный интерфейс реализует дополнительные виртуальные кнопки, позволяющие расширить набор доступных функций без усложнения механической части устройства. Совокупность физических и виртуальных кнопок настроена таким образом, чтобы снизить риск непреднамеренных срабатываний за счёт логики длительного нажатия. Начало нажатия сопровождается короткой вибрацией, сигнализирующей о начале последовательности активации, а последующая короткая вибрация подтверждает действительность нажатия и, следовательно, фактический приём команды. Это проектное решение преследует двойную цель: с

одной стороны, ограничить непреднамеренные действия, вызванные ударами, касаниями или случайными контактами, с другой — обеспечить оператору немедленную тактильную обратную связь, полезную и в тех случаях, когда визуальное внимание к дисплею снижено или отсутствует. Система рассчитана на тех, кто носит часы под рабочей одеждой и должен иметь возможность пользоваться ими, не глядя на них. Она активна по умолчанию. Вне тревожной ситуации экран остаётся чёрным и отображает лишь зелёный кружок в левом верхнем углу, который служит для подтверждения того, что часы работают нормально.

В левой части экрана значки появляются каждый раз, когда возникает ситуация, требующая внимания:


Подключение Wi-Fi отсутствует, доступна только мобильная сеть. Этот значок отображается на экране только в том случае, если устройство было настроено и подключено к сети Wi-Fi; в противном случае этот значок никогда не отображается.


Подключение отсутствует (ни Wi-Fi, ни мобильной сети).


Слабый приём GPS. Погрешность определения местоположения оценивается примерно в 50 метров.


Приём GPS отсутствует.


Низкий заряд батареи, менее 30%.


Низкий заряд батареи, менее 10%.


H09 надет неправильно.

Во время тревоги на экране появляются две большие кнопки. Вверху отображается зелёный поднятый большой палец, означающий «Всё ОК», внизу — значок микрофона. Кнопка «Всё ОК», нажатая в течение 10 секунд после отправки SOS, позволяет отменить вызов, а нажатая после запуска тревоги позволяет сообщить в Control Room, что ситуация находится под контролем. Кнопка микрофона, в свою очередь, запускает запись окружающей обстановки и может использоваться только после запуска тревоги. Эта запись остаётся активной до тех пор, пока Control Room не подключится к устройству. После подключения Control Room запись автоматически останавливается и одновременно передаётся в Control Room, где отображается на экране.

При запуске вызова Teams интерфейс автоматически адаптируется, открывая в нижней части экрана специальную область отображения (render view) для аудиовизуальной связи. Эта область автоматически прокручивается в зону видимости, что даёт оператору возможность видеть сотрудника Control Room или иной видеокомпонент, связанный с сеансом связи. По завершении

вызова Teams область отображения исчезает, и интерфейс возвращается к стандартной конфигурации. В целом интерфейс оператора спроектирован так, чтобы сочетать простоту использования, защищённость от непреднамеренных срабатываний, быстрый доступ к критическим функциям и динамическую адаптацию к текущим рабочим процессам, сохраняя при этом простую структуру, соответствующую использованию устройства в качестве носимого терминала безопасности.

Защитные оговорки в отношении интерфейса оператора

Интерфейс устройства спроектирован для снижения риска случайных срабатываний и обеспечения быстрого использования критических функций, однако **не может абсолютно исключить возможность непреднамеренных срабатываний, незарегистрированных нажатий, ошибок взаимодействия или неправильного использования в особо тяжёлых условиях эксплуатации.** Эффективность взаимодействия зависит также от внешних факторов, таких как использование перчаток, положение руки, условия окружающей среды, удары, вибрации, состояние внимания оператора, целостность сенсорного экрана, исправность физических кнопок и общее состояние устройства.

Значки и индикаторы состояния, отображаемые на экране, являются обобщённым представлением рабочих условий, выявленных системой, и не должны рассматриваться как абсолютная гарантия постоянной доступности соответствующей функции.

Наличие фронтальной камеры, микрофона, динамика или области отображения вызова само по себе не гарантирует качества, непрерывности или фактической пользы аудио- и видеосвязи при любых обстоятельствах. Эти функции зависят от подключения, состояния устройства, условий окружающей среды, качества сигнала, конфигурации системы и доступности задействованных удалённых служб.

Интерфейс оператора, несмотря на то что он спроектирован для быстрого использования в условиях обеспечения безопасности, не заменяет обучение, практическую подготовку, рабочие процедуры и протоколы действий в чрезвычайных ситуациях. Правильное использование функций SOS, отмены, подтверждения, связи и регистрации СИЗ требует предварительного инструктажа персонала в соответствии с принятым сценарием использования.

Расширенные рабочие страницы

В зависимости от применяемой конфигурации интерфейс устройства может быть расширен за счёт рабочих страниц, предназначенных для решения конкретных задач безопасности, надзора или поддержки действий. Такие страницы являются не просто общими информационными экранами, а функциональными компонентами прикладной архитектуры, активируемыми в зависимости от профиля оператора, уровня риска, состояния системы или текущего рабочего процесса.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

К возможным конфигурациям относятся, в частности, страницы для краткого просмотра жизненных показателей, страницы поддержки навигации к пунктам сбора или безопасным точкам в сценариях эвакуации, а также страницы, ориентированные на поиск или достижение определённых СКЗ или иных элементов поддержки действий в чрезвычайных ситуациях, имеющихся на объекте, таких как аптечки первой помощи, дефибрилляторы, средства пожаротушения или аналогичные рабочие точки интереса.
В таких случаях устройство выполняет не только функцию генератора или приёмника тревог, но и функцию терминала контекстной поддержки действий, способного предоставлять оператору краткие практические указания, соответствующие текущей ситуации.

Защитные оговорки в отношении расширенных рабочих страниц

«Расширенные рабочие страницы» являются инструментами контекстной поддержки и не заменяют обучение, знание объекта, знаки безопасности, процедуры действий в чрезвычайных ситуациях или координацию со стороны людей. Фактическая полезность отображаемой информации зависит от корректности конфигурации, качества контекстных данных, доступности определения местоположения и актуальности информации на бэкенде.

Обнаружение падения

Подсистема обнаружения падения основана на анализе данных акселерометра и инерциальных датчиков в реальном времени с использованием многофазной логики, при которой решение не сводится к наличию единичного пика ускорения. Вместо этого система анализирует целостную динамическую последовательность, соответствующую возможному реальному падению человека, отличая её от резких жестов, случайных ударов запястьем, механических вибраций, интенсивной физической работы, нетравматичных ударов, падения самого устройства или простой неподвижности терминала.
Начальный этап оценки заключается в поиске правдоподобного состояния снижения гравитационной нагрузки, то есть значительного уменьшения кажущегося ускорения, соответствующего потере опоры. Этот этап рассматривается не как достаточное условие, а как сигнальный элемент, запускающий более углублённый анализ. Чтобы считаться значимым, он должен обладать временной согласованностью и не находить лучшего объяснения в виде шума, случайных колебаний или движения, не имеющего травматического значения.
Затем система ищет наличие согласованной фазы удара, то есть изменения ускорения, соответствующего завершению динамики падения. Удар также не рассматривается как самодостаточный критерий, поскольку не все удары соответствуют реальным падениям и не все падения сопровождаются отчётливым ударом. Роль удара состоит в повышении достоверности последовательности, если его амплитуда и время соответствуют предшествующей фазе.

Этот анализ дополняется фазой последующего наблюдения, направленной на оценку снижения двигательной активности или состояния относительной неподвижности. Неподвижность не рассматривается как самостоятельный и достаточный критерий, поскольку неподвижное устройство может быть просто положено, снято или не надето. Сниженная последующая активность приобретает значение, когда она наблюдается после динамики, уже признанной значимой, и подкрепляет гипотезу о том, что наблюдаемое событие реально затронуло человека.
Кроме того, система оценивает конечное положение и изменение ориентации терминала, рассматривая их как дополнительные факторы согласованности. Эти элементы могут помочь отличить настоящее падение от простого резкого жеста, единичного удара или вибрации, не соответствующей травматическому событию.
В логике классификации также задействованы механизмы гистерезиса, многовыборочной валидации, временные окна наблюдения, штрафы за паттерны, несовместимые с реальным событием, и критерии устойчивости, направленные на снижение ложных срабатываний. В частности, проверка того, что устройство действительно надето, позволяет снизить риск того, что падение самого терминала будет интерпретировано как падение человека, хотя и не исключает его полностью.
С прикладной точки зрения типичный сценарий использования — работник, внезапно теряющий равновесие или падающий без сознания с достаточно выраженной динамикой, чтобы сформировалась последовательность снижения нагрузки, удара и последующего уменьшения движения. В этом сценарии система может сформировать локальное предупреждение, зарегистрировать событие, передать его в центральные системы и, при отсутствии отмены, запустить предусмотренную процедуру эскалации.
Второй сценарий использования касается неоднозначного или пограничного события, при котором зарегистрированная динамика содержит отдельные элементы, характерные для падения, но не обладает полной согласованностью. В таких обстоятельствах система может применить осторожную классификацию, запросить взаимодействие с оператором или запустить менее жёсткие рабочие процессы в зависимости от применяемой конфигурации.
Третий сценарий использования касается типичного для запястья ложноположительного срабатывания, когда интенсивная физическая активность, повторяющиеся удары или быстрые движения формируют паттерны, частично сходные с падением. В этих случаях многофазная архитектура, проверка после события и возможность отмены предупреждения являются основными инструментами ограничения шума при принятии решений.
Несмотря на степень проработанности многофазного анализа, наличие механизмов поэтапной валидации, штрафов за несогласованные паттерны и модуляции итогового риска, подсистема обнаружения не может абсолютно исключить возможность ложноположительных или ложноотрицательных срабатываний. Сложность реального биомеханического явления, расположение датчика на запястье, индивидуальная вариативность движений, не вполне

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

детерминированный характер реальных падений и необходимость работы на встраиваемом устройстве с низким энергопотреблением делают неизбежным наличие остаточной погрешности при принятии решений. Многофазный анализ повышает устойчивость модели и снижает зависимость от единичных пиков или чрезмерно упрощённых критериев, но не превращает систему в безошибочный классификатор травматических событий. В прикладном отношении модель, таким образом, спроектирована для повышения вероятности правильного выявления падений, соответствующих наблюдаемым сигналам, а не для гарантии достоверного и универсального распознавания любого возможного события.

Подсистема обнаружения падения использует логику, целенаправленно оптимизированную для встраиваемых носимых устройств с низким энергопотреблением, в которой баланс между точностью обнаружения, своевременностью принятия решения, энергопотреблением, использованием памяти и вычислительной нагрузкой является структурным проектным решением, а не случайным ограничением реализации. В этом контексте частота дискретизации акселерометра не доводится до теоретически возможных максимальных значений, а поддерживается на уровне, совместимом с непрерывным мониторингом на носимом устройстве, что позволяет сохранить автономность работы, стабильность системы и приемлемую вычислительную нагрузку в долгосрочной перспективе.

Использование умеренной частоты дискретизации даёт существенные преимущества: снижает энергопотребление датчиков и процессора, ограничивает нагрузку на обратные вызовы датчиков, сокращает внутренний трафик данных, снижает риск накопления очереди необработанных данных и делает более реальным непрерывный мониторинг на протяжении всей смены. Кроме того, такой выбор обеспечивает лучшую совместимость со встраиваемой архитектурой, в которой устройство должно одновременно выполнять и другие функции, такие как связь, определение местоположения, управление рабочими процессами обработки тревог, взаимодействие с пользователем и контроль общего рабочего состояния.

Наряду с этими преимуществами невысокая частота дискретизации влечёт за собой и определённые технические компромиссы. В частности, она снижает временное разрешение, с которым наблюдаются наиболее быстрые переходные процессы, может сделать менее детальной точную реконструкцию импульсных событий очень малой длительности и может снизить чувствительность к чрезвычайно быстрым или кратковременным микропаттернам. Чтобы компенсировать это ограничение, система не принимает решение на основании единичного отсчёта, а использует логику временных окон и многовыборочной валидации, при которой событие интерпретируется как целостная динамическая структура, а не как последовательность элементарных всплесков.

Таким образом, подсистема обнаружения падения спроектирована по принципу контролируемого компромисса: частота акселерометра выбирается так, чтобы обеспечить возможность непрерывного мониторинга на носимом устройстве, а пакетная обработка и оконный анализ используются для восстановления смысловой устойчивости, снижения шума и ограничения вычислительных затрат.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Результатом является не модель, ориентированная на максимальную «сырую» реактивность, а модель, ориентированная на наилучшую эксплуатационную надёжность, совместимую с реальными ограничениями встраиваемого наручного устройства.

Защитные оговорки в отношении обнаружения падения

Подсистема обнаружения падения является инструментом поддержки личной безопасности и не гарантирует достоверного распознавания каждого травматического события. Могут не выявляться медленные падения, постепенная потеря сознания, соскальзывания с частичной опорой, события с атипичной динамикой, события со значительным остаточным движением запястья или события, произошедшие при неправильно надетом устройстве.

Система не гарантирует ни отсутствия ложноположительных, ни отсутствия ложноотрицательных срабатываний. Обнаружение зависит от динамики события, положения устройства, состояния ношения, рабочих условий и применяемой конфигурации.

Необнаружение падения или формирование необоснованной тревоги сами по себе не являются автоматическим доказательством достоверной неисправности, равно как и основанием для безвиновной ответственности производителя или поставщика.

Подсистема обнаружения падения не заменяет надзор со стороны человека, корпоративные процедуры действий в чрезвычайных ситуациях, оценку рисков, обучение персонала, профилактические меры, специализированные СИЗ или иные средства обеспечения безопасности, предусмотренные условиями работы.

Мониторинг жизненных показателей

Система включает подсистему мониторинга жизненных показателей, предназначенную для выявления потенциально аномальных физиологических состояний во время трудовой деятельности. Мониторинг спроектирован как **профилактическая, не диагностическая функция** и основан на сборе жизненных показателей, регистрируемых носимым устройством и преобразуемых в прикладные индикаторы внимания или риска.

Обработка жизненных показателей не ограничивается оценкой мгновенного значения отдельного измерения. Каждый показатель рассматривается во времени как временной ряд, на основе которого система может рассчитывать средние значения, накопительную статистику, индикаторы вариабельности, отклонения от привычного поведения, условия устойчивости и критерии стабильности сигнала. Такой подход позволяет эффективнее отличать незначительные кратковременные колебания от повторяющихся или устойчивых аномалий.

Таким образом, система может выявлять различные прикладные ситуации.

- Показатель работника устойчиво превышает порог внимания или существенно отклоняется от его индивидуального исторического профиля. Система может

сформировать «предупреждение», обрабатываемое в соответствии с настроенным рабочим процессом.

- Аномалия обусловлена не столько абсолютным значением, сколько значительным отклонением от индивидуального среднего. В этом сценарии функция мониторинга особенно полезна для устройств, постоянно закреплённых за одним и тем же оператором, поскольку персональная история повышает чувствительность к изменениям, которые не обязательно являются экстремальными в абсолютном выражении, но значимы по отношению к обычному физиологическому поведению человека.
- Несколько показателей одновременно демонстрируют умеренные, но согласованные отклонения. В этом случае система может объединить вклады различных модулей в общую оценку риска, рассматривая картину более системно и в меньшей зависимости от отдельного изолированного измерения.

Кроме того, мониторинг жизненных показателей взаимодействует с проверкой нахождения устройства на запястье. Получение этих значений имеет технический смысл только в том случае, если устройство с высокой вероятностью надето и контакт с телом достаточно надёжен. При отсутствии этих условий информационная ценность данных может значительно снижаться.

Защитные оговорки в отношении мониторинга жизненных показателей

Мониторинг жизненных показателей преследует цели поддержки операционной безопасности и не имеет диагностических, терапевтических или клинических целей. Система не является медицинским изделием, не формирует медицинских заключений, не заменяет медицинскую оценку и не может использоваться в качестве единственного средства для подтверждения, исключения или лечения патологического состояния.

На измерения на запястье может влиять множество факторов, в том числе неоптимальный контакт с кожей, движение конечности, неправильная фиксация устройства, периферическая перфузия, потоотделение, температура окружающей среды, условия освещённости или сигнала, состояние датчика, снятие устройства или его неправильное использование.

Наличие тревоги не означает подтверждения недомогания или патологии; отсутствие тревоги не означает исключения клинически значимых состояний. Ответственность за клиническую оценку остаётся за компетентными медицинскими специалистами.

Проверка нахождения на запястье

Проверка нахождения на запястье является сквозной функцией архитектуры SAS, поскольку влияет на качество интерпретации данных ряда подсистем, в том числе жизненных показателей, обнаружения падения и обработки некоторых рабочих процессов тревог. Её цель — различать

условия, при которых устройство с высокой вероятностью надето, и условия, при которых оно может быть положено, снято или использоваться не в соответствии с назначением.

С прикладной точки зрения эта функция особенно важна в трёх сценариях.

1. Предотвращает интерпретацию жизненных показателей, полученных без фактического ношения устройства, как информативных.
2. Снижает риск того, что падение самого терминала будет принято за падение работника.
3. Способствует более достоверной квалификации некоторых событий состояния или бездействия.

Проверка не тождественна абсолютному физическому определению того, что устройство действительно находится на запястье. Она является результатом программной классификации на основе доступных сигналов и поэтому повышает общую устойчивость системы, не обладая при этом значением полной достоверности.

Защитные оговорки в отношении проверки нахождения на запястье

Классификация устройства как надетого или не надетого является прикладной оценкой, а не абсолютным доказательством физического состояния терминала. Поэтому возможны классификации, не полностью соответствующие реальной ситуации.

Назначение этой функции — **снижать** ошибки интерпретации и необоснованные срабатывания, **а не абсолютно исключать их.**

Рабочий процесс предупреждений, тревог, задержки, эскалации и отмены

Система SAS использует структурированный, поэтапный рабочий процесс обработки событий, который может различаться в зависимости от класса события. Конвейер обработки не исчерпывается выдачей уведомления, а включает регистрацию события, классификацию, проверку допустимости, возможную задержку, локальную сигнализацию, запись в журнал, удалённое уведомление, возможную отмену оператором и возможную эскалацию в подразделение дежурного контроля.

Когда одна из функций системы формирует значимое событие, устройство может прежде всего выдать локальное предупреждение в виде уведомления на дисплее, звукового или голосового сигнала либо вибрации, чтобы непосредственно проинформировать оператора и дать ему возможность первичной реакции. Одновременно событие уже может быть зарегистрировано и передано в удалённые системы в целях аудита, журналирования и прослеживаемости.

В зависимости от конфигурации к событию может применяться прикладная задержка. Задержка выполняет чётко определённую техническую и организационную функцию: она оставляет интервал

для возможной отмены ложноположительного срабатывания, позволяет провести первичную локальную проверку и ограничивает неизбирательную передачу ещё не подтверждённых событий. Задержка не означает потери события, а представляет собой его временное квалифицированное удержание в рамках рабочего процесса.

Если событие не отменено в установленный срок (10 секунд), система может перейти к эскалации на настроенные удалённые адресаты. Эскалация может следовать различным политикам в зависимости от типа тревоги, уровня приоритета, профиля оператора, характеристик зоны или иных прикладных критериев.

Кроме того, система включает механизмы дедупликации и периода блокировки повторов (cooldown), которые предотвращают чрезмерное повторение однородных событий в пределах коротких временных окон. Эта функция имеет важнейшее значение в случаях, когда одна и та же аномалия порождает несколько последовательных срабатываний, поскольку предотвращает информационную перегрузку бэкенда, оператора и Control Room.

Типичный сценарий использования — тревога о падении с локальным предупреждением и окном отмены. Если оператор в сознании и событие ложное, он может прервать рабочий процесс. Если он не вмешивается, система продолжает эскалацию. Второй сценарий использования касается событий, которые, не имея травматической динамики, требуют уведомления и возможной удалённой проверки. Третий сценарий использования касается процедурных тревог или тревог о несоответствии, которые могут обрабатываться по иным процессам, в меньшей степени ориентированным на немедленное реагирование на чрезвычайную ситуацию и в большей — на организационное принятие в работу.

Отмена события оператором прекращает дальнейшую эскалацию, но не обязательно удаляет историческую запись уже зарегистрированного события. Прослеживаемость отменённого события является неотъемлемой частью функции аудита системы.

Защитные оговорки в отношении рабочего процесса тревог

Формирование предупреждений или тревог является прикладной классификацией, а не абсолютным подтверждением события. Наличие рабочего процесса эскалации не означает гарантии того, что вмешательство всегда будет инициировано, получено или завершено в желаемые сроки. Задержка, возможность отмены, дедупликация и периоды блокировки повторов являются инструментами баланса между своевременностью, управляемостью ложноположительных срабатываний и устойчивостью рабочего потока. Эти решения **не исключают ни риска необоснованных тревог, ни риска несрабатываний.**

Эффективность рабочего процесса зависит от корректной работы устройства, наличия подключения, правильности конфигурации, доступности удалённых служб и организационных возможностей подразделения дежурного контроля.

Функция добровольного SOS

Система SAS включает функцию добровольного SOS, позволяющую оператору явным образом запросить помощь даже при отсутствии автоматического обнаружения падения, аномалии жизненных показателей или иного события, сформированного подсистемами мониторинга. Таким образом, функция SOS представляет собой канал непосредственного запуска тревоги работником и является важнейшим компонентом архитектуры безопасности, поскольку позволяет реагировать на ситуации, в которых опасность субъективно воспринимается оператором ещё до того, как она может быть технически зарегистрирована датчиками.
Функция может быть настроена в различных режимах работы, что позволяет адаптировать её к уровню риска, характеру выполняемой работы и требуемому типу организационного реагирования.

Голосовой SOS

Режим голосового SOS предназначен для всех случаев, когда оператор может открыто подать запрос о помощи и целесообразно, чтобы устройство локально подтверждало факт активации. В этом сценарии терминал может выдавать явную обратную связь — голосовые, звуковые, тактильные или визуальные подтверждения, — информируя работника о том, что запрос принят и соответствующий рабочий процесс запущен.
Типичный сценарий использования — оператор, оказавшийся в затруднительном положении из-за недомогания, травмы, потери ориентации, изоляции, необходимости срочной поддержки или иной критической ситуации, при которой открытое проявление тревоги не приводит к усугублению риска. В таких обстоятельствах локальное подтверждение активации является полезным с оперативной точки зрения, поскольку позволяет человеку немедленно убедиться в том, что процесс оказания помощи запущен.

Бесшумный SOS

Режим бесшумного SOS предназначен для сценариев, в которых активация тревоги не должна быть заметна со стороны или не должна сопровождаться сигналами, воспринимаемыми третьими лицами. Такая конфигурация особенно актуальна в ситуациях нападения, угрозы, принуждения, насилия, попытки хищения, во враждебной обстановке или, в более общем смысле, во всех случаях, когда явное проявление тревоги может повысить опасность для оператора.
В этом режиме система может принять запрос о помощи без формирования различимой локальной обратной связи или ограничивая такую обратную связь формами, не воспринимаемыми извне. Затем событие передаётся в соответствии с настроенным рабочим процессом с максимально возможным сохранением скрытности активации, что позволяет Control Room или подразделению дежурного контроля получить сигнал без того, чтобы нападающий или враждебное окружение сразу это заметили.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

С прикладной точки зрения бесшумный SOS является отдельной функцией в плане личной безопасности, поскольку предназначен для условий, в которых незаметность тревоги является важнейшим требованием защиты.

Задержка для отмены SOS

Функция SOS может быть настроена с задержкой для отмены или без неё. В первом режиме система может предусматривать короткое окно отмены, позволяющее оператору прервать активацию в случае непреднамеренного срабатывания или ошибки в работе. Такая конфигурация особенно полезна в условиях, когда необходимо ограничить риск случайных срабатываний, не отказываясь при этом от доступности функции.
Во втором режиме SOS может быть настроен без задержки для отмены, что обеспечивает немедленную передачу события на бэкенд или в Control Room. Такая настройка особенно уместна, когда своевременность активации имеет абсолютный приоритет или когда уровень риска делает нецелесообразной любую задержку, вносимую окном подтверждения или отмены.
Таким образом, выбор между SOS с возможностью отмены и немедленным SOS зависит от сценария использования, профиля риска, трудовой функции и принятых организационных политик.

Запуск аудио- и видеозаписи

В зависимости от проектной конфигурации функция SOS может также сопровождаться бесшумным запуском механизмов аудио- и видеозаписи. Эта возможность позволяет связать с чрезвычайным событием не только тревожный сигнал, но и одновременный сбор информации, полезной для понимания сценария, восстановления хода события, квалификации текущего риска и поддержки оперативных решений подразделения дежурного контроля.
С прикладной точки зрения аудиозапись может быть полезна для фиксации окружающих шумов, разговоров, признаков нападения, призывов о помощи или иных контекстных элементов, которые невозможно непосредственно установить только по данным о состоянии устройства. Видеозапись может добавить дополнительный уровень визуального контекста, что особенно важно в случаях нападения, вторжения, угрозы или сложного производственного события.

Защитные оговорки в отношении функции SOS

Функция SOS является инструментом добровольной активации тревоги и сама по себе не гарантирует достоверного получения, немедленного принятия в работу или фактической обработки события при любых обстоятельствах. Эффективность функции зависит от доступности устройства, подключения, конфигурации рабочего процесса, доступности удалённых систем и наличия организационной структуры, способной принять и обработать событие.
Возможный запуск аудио- или видеозаписи не гарантирует ни полной фиксации события, ни абсолютной пригодности собранных материалов к использованию. Качество и фактическая

полезность записей зависят от окружающей обстановки, положения устройства, доступности аудио- и видеоканала, условий освещённости, окружающего шума и непрерывности работы системы. Функция SOS, в том числе в наиболее продвинутых режимах, не заменяет процедуры действий в чрезвычайных ситуациях, меры личной защиты, средства обеспечения безопасности, организацию спасательных работ или корпоративные протоколы реагирования на нападения и чрезвычайные ситуации.

Многоканальная связь

Система поддерживает функции многоканальной связи, которые могут включать вызовы, асинхронные уведомления, сообщения о состоянии и, где предусмотрено, резервные каналы. Связь рассматривается не как вспомогательная функция, а как основополагающий компонент операционной модели безопасности, поскольку позволяет преобразовать локальное обнаружение в событие, которое могут обработать удалённые участники.

В случае добровольного SOS оператор может непосредственно подать запрос о помощи. Типичный сценарий использования — работник, который при отсутствии автоматического обнаружения падения или отклонения жизненных показателей ощущает опасность, затруднение или критическую ситуацию и запрашивает помощь. В этом сценарии система выполняет функцию терминала осознанного запуска реагирования на чрезвычайную ситуацию. В других сценариях использования связь является продолжением автоматической тревоги, уже классифицированной системой. В этом случае устройство может включаться в стратегию установления контакта и уведомления Control Room или иных настроенных адресатов, используя основной доступный канал и, при необходимости, вспомогательные или резервные каналы.

Связь между устройством, бэкендом и Control Room не обязательно является единообразной: она может осуществляться в соответствии с адаптивными политиками, которые дифференцируют используемые каналы и протоколы в зависимости от характера данных, требуемой частоты обновления, уровня приоритета события, необходимости непрерывности взаимодействия и ожидаемого энергетического воздействия на терминал. При таком подходе система может применять различные стратегии для передачи сообщений heartbeat, телеметрии, тревог, обновлений местоположения, запросов на связь, асинхронных сообщений или интерактивных сеансов связи, оптимизируя компромисс между своевременностью, надёжностью, непрерывностью работы и энергоэффективностью.

Такая архитектура позволяет избежать неизбирательного применения единой схемы передачи для всех классов информации, отдавая предпочтение контекстному управлению прикладным трафиком в соответствии с функцией безопасности системы и ограничениями, присущими носимому устройству с батарейным питанием.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Безопасность связи

Связь между устройством H09 и платформой защищена шифрованием TLS и взаимной аутентификацией (mTLS). Каждое устройство имеет собственный цифровой сертификат X.509, выпущенный выделенной инфраструктурой PKI и подлежащий автоматическому обновлению. Используемые устройством каналы связи — как MQTT, так и HTTPS — зашифрованы. Доступ пользователей Control Room к веб-платформе защищён соединением HTTPS и двухфакторной аутентификацией (TOTP).

Защитные оговорки в отношении адаптивной связи

Применение адаптивной логики связи повышает общую эффективность системы, но не гарантирует абсолютной непрерывности, отсутствия задержек или достоверной доставки каждого сообщения при любых эксплуатационных или инфраструктурных условиях.

Адаптивная связь между Control Room и оператором

В случаях, предусмотренных конфигурацией, система может поддерживать открытие канала связи со стороны Control Room без необходимости предварительного ручного подтверждения оператором на устройстве. Этот режим особенно актуален в условиях, когда работник не в состоянии своевременно взаимодействовать с терминалом или когда быстрота установления контакта является приоритетным рабочим требованием.
В этих рамках различные виды связи могут подчиняться разной логике. Сеансы связи на базе Teams или эквивалентных каналов могут управляться Control Room как неотъемлемая часть рабочего процесса оказания помощи и надзора, тогда как другие традиционные голосовые вызовы могут обрабатываться иначе в зависимости от применяемой конфигурации, сценария использования и доступности соответствующих служб.

Защитные оговорки

Возможность дистанционного открытия канала связи сама по себе не гарантирует полной разборчивости разговора, непрерывной доступности аудио или видео либо фактической возможности взаимодействия оператора при любых обстоятельствах. Качество сеанса зависит от подключения, состояния устройства, условий окружающей среды, шума, конфигурации и доступности задействованных удалённых служб.
Использование нескольких каналов служит целям прикладной отказоустойчивости. Цель состоит в снижении вероятности того, что единичная точка отказа сделает невозможным принятие события в работу. Наличие нескольких каналов связи не гарантирует абсолютной доставки, непрерывной доступности или достоверного установления контакта при любых обстоятельствах. Связь зависит

от радиопокрытия, состояния сетей, сторонних служб, конфигурации, целостности бэкенда, состояния устройства и доступности адресатов.
Активация SOS или иных каналов экстренной связи не заменяет организационную структуру спасательных служб и не является гарантией того, что запрос был получен, понят или обработан в ожидаемые сроки.

Эксклюзивная многопользовательская обработка тревог и организация принятия в работу

Система использует логику эксклюзивной многопользовательской обработки тревог, призванную обеспечить, чтобы каждое событие в каждый момент времени находилось в работе только у одного оператора Control Room, исключая наложения, параллельные вмешательства, дублирование действий или неясность в распределении оперативной ответственности. В этой модели, когда тревога переводится из состояния нового сигнала в состояние принятия в работу, она перестаёт быть доступной в активном списке других операторов и, следовательно, закрепляется исключительно за тем, кто начал её обработку.
Такая архитектура позволяет поддерживать чёткую прослеживаемость оперативной ответственности за событие на этапе реагирования, снижая риск того, что несколько операторов одновременно будут работать с одной и той же тревогой, совершая несогласованные, избыточные или взаимно мешающие действия.
Если оператор, принявший тревогу в работу, прекращает её обработку, не доведя до предусмотренного завершения рабочего процесса, событие может быть освобождено и возвращено в доступное состояние, снова становясь видимым для других операторов Control Room и доступным для повторного назначения. При таком подходе система сочетает эксклюзивность принятия в работу с возможностью освобождения и переназначения, сохраняя как оперативный порядок, так и организационную устойчивость в случае прекращения работы, недоступности, передачи ответственности или необходимости перераспределения нагрузки.
Система может также предусматривать, что тревога, остающаяся в состоянии «NEW» без принятия в работу в течение заданного максимального времени, настроенного так, чтобы обеспечить необходимую своевременность применительно к сценарию использования, автоматически инициирует внутреннюю эскалацию в Control Room к компетентным руководителям или ответственным лицам. В этой конфигурации непринятие события в работу в пределах ожидаемого временного окна не остаётся ограниченным лишь оперативным уровнем первичного дежурства, а активирует дополнительный уровень организационного внимания, направленный на снижение риска задержек, несовместимых с протоколами обслуживания или критичностью события.

Control Room организована с оперативным покрытием, рассчитанным на обеспечение максимально разумно достижимой своевременности принятия тревог в работу и выполнения соответствующих процедур. Структура дежурной службы, численность операторов, уровни эскалации и распределение ответственности могут определяться в зависимости от количества обслуживаемых объектов, уровня риска, числа устройств и рабочих протоколов заказчика.
Рабочий процесс реагирования, связанный с тревогой, не обязательно единообразен на всей платформе и может различаться для отдельного тенанта, отдельного объекта или иных организационных подразделений, предусмотренных прикладной архитектурой. Такая дифференциация позволяет в точном соответствии с протоколами заказчика настраивать процедуры эвакуации, правила эскалации, критерии приоритетности, получателей уведомлений, порядок освобождения или переназначения события и, в более общем плане, оперативное поведение Control Room с учётом особенностей обслуживаемой среды.
В этих рамках система не навязывает единую абстрактную модель реагирования, а позволяет адаптировать жизненный цикл тревоги к корпоративным процедурам, планам действий в чрезвычайных ситуациях, особенностям объекта и организационным правилам, фактически регулирующим принятие события в работу и его обработку.

Защитные оговорки в отношении эксклюзивной многопользовательской обработки тревог

Эксклюзивная многопользовательская обработка тревог улучшает оперативный порядок, прослеживаемость ответственности и снижает взаимные помехи между операторами, но сама по себе не гарантирует абсолютного отсутствия задержек, необоснованного освобождения, неоптимального перераспределения или прерываний в обработке события. Эффективность механизма зависит от корректной настройки рабочего процесса, наличия дежурного персонала, непрерывности работы бэкенд-систем и качества оперативной организации Control Room.
Внутренняя эскалация тревоги, не принятой в работу в течение настроенного максимального времени, является организационной защитной мерой, направленной на снижение риска несвоевременного реагирования, но сама по себе не гарантирует, что каждое событие будет принято или обработано без задержки при любых обстоятельствах. Её эффективность зависит от надлежащего комплектования дежурной службы, доступности задействованных ответственных лиц, настройки временных порогов и непрерывности работы платформы.
Дифференциация рабочего процесса по тенанту, объекту или протоколу заказчика улучшает соответствие платформы фактическим процедурам реагирования на чрезвычайные ситуации и координации, но требует надлежащего этапа проектирования, настройки, валидации и сопровождения правил. Неполные, противоречивые или неактуальные конфигурации могут повлиять на корректное выполнение жизненного цикла тревоги и на согласованность поведения системы с процедурами заказчика.

Система обеспечивает структурированную поддержку оперативной обработки тревог, но не заменяет дежурство персонала, обучение операторов Control Room, надлежащее комплектование службы, протоколы реагирования заказчика или организационную ответственность за управление чрезвычайными ситуациями.

Учёт СИЗ без Bluetooth с помощью QR code или выбора из списка

Система поддерживает также регистрацию СИЗ без Bluetooth путём сканирования QR code или, в предусмотренных случаях, путём выбора из списка в интерфейсе устройства. Эта функция позволяет распространить процедурный контроль и на средства защиты, которые по организационному решению должны регистрироваться вручную в начале смены или перед выполнением определённой работы.

В простейшем сценарии использования работник регистрирует требуемое СИЗ, сканируя соответствующий QR code. В альтернативном сценарии работник выбирает из списка на устройстве соответствующее СИЗ или процедурный комплект. В обоих случаях система сохраняет факт регистрации как элемент прикладного подтверждения соответствия.

Важная особенность этой функции заключается в том, что проверка отсутствия СИЗ без Bluetooth не обязательно совпадает с самым первым моментом начала смены. Система может предусматривать начальное окно, отведённое для надлежащей регистрации, чтобы отсутствие немедленной регистрации не приводило к преждевременным тревогам, пока процедура допуска ещё выполняется.

Типичный сценарий использования — работник, который должен заявить или зарегистрировать средства защиты перед началом работы. Если система не фиксирует регистрацию требуемых СИЗ в рамках настроенных условий и сроков, она может сформировать однократную или повторяющуюся тревогу о несоответствии согласно централизованно определённой логике.

Таким образом, эта функция носит преимущественно процедурный характер: она направлена на усиление соблюдения правил допуска к работе или в зону и на предоставление платформе прикладного подтверждения того, что требуемый шаг выполнен.

Обязательный комплект СИЗ без Bluetooth настраивается на нескольких уровнях и может определяться в зависимости от тенанта, отдельного производственного объекта, назначенной трудовой функции, профиля конкретного оператора и, в более общем плане, организационных правил, применимых к конкретному сценарию использования. В рамках расширенного проектного подхода такая конфигурация может также интегрироваться на уровне бэкенда с унаследованными системами или существующими приложениями управления нарядами-допусками, рабочими

разрешениями, процедурами допуска в зоны или к видам работ и иными организационными ограничениями, чтобы контроль СИЗ соответствовал общей системе разрешений объекта.
Выбор или сканирование QR code СИЗ не обязательно предусмотрены в качестве обязательного шага во всех прикладных конфигурациях системы. В зависимости от принятой организационной модели, уровня проектной интеграции и правил, установленных для объекта, процедура может быть обязательной, факультативной или вовсе не требоваться.

Защитные оговорки в отношении СИЗ без Bluetooth с QR code или выбором из списка

Регистрация с помощью QR code или выбора из списка является прикладным подтверждением регистрации в системе и **не является абсолютным доказательством фактического физического наличия, правильного ношения, технической пригодности или непрерывного использования СИЗ в течение всей смены**.

Позиционирование и определение местоположения оператора

Функция позиционирования основана не на одном источнике, а на мультисенсорной политике, призванной обеспечивать максимально надёжную оценку местоположения оператора, активируемую исключительно в случае тревоги, в разнородных условиях, с особым вниманием к компромиссу между точностью, непрерывностью данных и энергоэффективностью носимого устройства.
Определение местоположения объединяет информацию, поступающую от различных доступных технологий, включая GNSS (Global Navigation Satellite System), вспомогательные службы определения местоположения, провайдеры объединённого (fused) местоположения, IMU (Inertial Measurement Unit), инерциальное счисление пути (dead-reckoning), WiFi fingerprinting, Bluetooth fingerprinting и, при наличии, RTLS (Real-Time Location System) или иные контекстные источники. Итоговая оценка формируется путём объединения этих данных в единую модель слияния, что ограничивает зависимость от одного источника и повышает устойчивость данных.
Основополагающим принципом подсистемы является применение стратегий оппортунистического получения данных. Система не принуждает приёмник местоположения постоянно работать в режиме максимальной активности, а прежде всего проверяет, имеется ли в кэше недавняя и достаточно достоверная фиксация (fix) местоположения. Если же данные в кэше более не считаются приемлемыми, система выполняет новое активное определение.

Активное определение выполняется неодинаково при разных условиях. Стратегия может адаптироваться к контексту, отдавая предпочтение различным режимам в зависимости от рабочего состояния устройства, качества доступного сигнала, наличия состояния тревоги, вероятного характера обстановки (в помещении или на открытом пространстве) и требуемого уровня точности. Таким образом система добивается оптимального баланса между точностью и энергоэффективностью.

Ещё одним важнейшим элементом является проверка согласованности фиксаций. Кандидатное местоположение не принимается автоматически только потому, что оно доступно: оно может сопоставляться с предыдущим местоположением, заявленной точностью, давностью измерения и правдоподобностью перемещения, подразумеваемого переходом от одной фиксации к другой. Это позволяет сглаживать скачки местоположения, несовместимые с реальным движением человека, и ослаблять влияние эпизодических ошибок провайдера или ухудшенных радиоусловий.

Такая архитектура обеспечивает различные сценарии использования. На открытом пространстве система может с большей надёжностью опираться на спутниковые источники или провайдеры объединённого местоположения, получая относительно прямую оценку. В помещениях или экранированных зонах определение местоположения может в большей степени зависеть от инерциальных данных, радиоотпечатков или правил зон. В состоянии тревоги система может увеличивать частоту обновлений, чтобы сделать оперативный трек более полезным для подразделения дежурного контроля. В условиях обычного использования она может, напротив, применять более щадящие политики для сохранения автономности и общей непрерывности работы устройства.

Управление позиционированием, как правило, осуществляется на основе проектного подхода и настраивается в зависимости от характеристик производственного объекта и фактически доступной инфраструктуры. При таком подходе подсистема определения местоположения может интегрироваться — при их наличии и надлежащей настройке — с сетями WiFi, картами радиоотпечатков (fingerprinting), логикой зон, топологическими ориентирами объекта и иными контекстными источниками, позволяющими повысить надёжность оценки местоположения, в особенности в помещениях или в смешанных условиях.

Следовательно, политика определения местоположения не обязательно является единой, а определяется с учётом сценария использования, требуемого уровня точности, энергетических ограничений устройства, наличия локальной инфраструктуры и степени непрерывности отслеживания, признанной необходимой в данном прикладном контексте.

В базовой конфигурации система использует исключительно службы объединённого определения местоположения, предоставляемые Google Play Services, применяя адаптивное управление запросами местоположения. В этой конфигурации требуемый уровень точности, частота обновления и интенсивность поиска динамически регулируются в зависимости от рабочего состояния устройства и выявленного контекста, например с разграничением обычных условий и тревожных

ситуаций, сценариев в помещении и на открытом пространстве, этапов обычного мониторинга и этапов, требующих более оперативной передачи информации в удалённые системы.
Таким образом, и в этой базовой конфигурации определение местоположения осуществляется по критериям баланса между точностью, непрерывностью данных и энергоэффективностью, без жёстко единообразных подходов и с предпочтением адаптивной стратегии, соответствующей функции безопасности системы и эксплуатационным ограничениям носимого терминала.

Защитные оговорки в отношении позиционирования

Местоположение, предоставляемое системой, является технической оценкой, полученной путём мультисенсорного слияния данных и программной валидации. Оно не является абсолютным, непрерывным и безошибочным измерением реального местоположения оператора в каждый момент времени.
Качество оценки зависит от условий (в помещении или на открытом пространстве), спутникового покрытия, помех, вызванных артефактами или многолучевым распространением, качества радиосигнала, доступности вспомогательных источников, динамики движения, уровня заряда устройства, конфигурации и условий окружающей среды.
Система не гарантирует непрерывного определения местоположения, одинаковой точности во всех условиях, отсутствия задержек, отсутствия дрейфа или постоянной доступности всех источников местоположения. **Данные о местоположении должны рассматриваться как вспомогательное оперативное средство, а не как абсолютная достоверность.**

Содействие в определении местоположения для спасательных групп и поддержка достижения цели

В расширенных проектных конфигурациях подсистема определения местоположения может использоваться для поддержки достижения оперативной цели лицами, ответственными за реагирование, проверку или оказание помощи.
Эта функция приобретает особое значение в сложных, протяжённых условиях, в помещениях или при ограниченной видимости, когда простого наличия абстрактных координат недостаточно и необходимо обеспечить поддержку оперативной координации при выдвижении к цели.

Защитные оговорки в отношении содействия в определении местоположения цели

Даже в расширенных конфигурациях содействия в определении местоположения система обеспечивает оперативную поддержку, а не абсолютную гарантию быстрого, точного или безошибочного достижения человека или точки назначения. Эффективность зависит от качества

инфраструктуры объекта, доступности источников определения местоположения, согласованности картографирования и реальных условий окружающей среды.

Настраиваемость системы и зависимость от сценария использования

Система SAS отличается широкими возможностями настройки. Пороговые параметры, логика тревог, время задержки, политики связи, критерии определения местоположения, правила зон, перечни СИЗ, частота обновлений и поведение интерфейса могут адаптироваться к сценарию использования и настраиваться по тенанту, объекту, группе, трудовой функции, бригаде вплоть до индивидуального уровня.

Такая настраиваемость является одним из главных преимуществ платформы, поскольку позволяет применять её в различных условиях, не сводя все рабочие ситуации к единой стандартной модели. Вместе с тем она делает систему в значительной степени зависимой от корректности применяемой конфигурации. Хорошо спроектированная функция, параметры которой заданы без учёта особенностей объекта, риска и организации, может давать неудовлетворительные прикладные результаты.

Удалённые обновления и переконфигурирование платформы

Настраиваемость платформы распространяется также на возможность дистанционного обновления параметров, правил, прикладных профилей, рабочих страниц, требуемого оснащения, политик определения местоположения, логики предупреждений и иных функциональных элементов системы, что позволяет адаптировать поведение устройства и бэкенда к изменениям на объекте, в процедурах или в принятой организационной модели. Эта возможность позволяет поддерживать соответствие системы рабочей обстановке, не требуя в обязательном порядке локального ручного вмешательства на каждом терминале, за исключением случаев, когда конкретная архитектура развёртывания или политики заказчика предусматривают иной порядок.

Защитные оговорки в отношении обновлений и переконфигурирования

Обновление и переконфигурирование повышают адаптивность системы, но требуют надлежащего управления жизненным циклом приложений, валидации изменений и контроля соответствия между распространяемой конфигурацией и реальным сценарием использования. Изменения, не

прошедшие надлежащую валидацию или не соответствующие условиям эксплуатации, могут изменить рабочее поведение системы.

Автоматическое бесшумное обновление приложения в режиме OTA

Система может поддерживать процедуры обновления приложения в режиме OTA (Over-The-Air), позволяющие дистанционно распространять новые версии программного обеспечения без локального ручного вмешательства на отдельном устройстве. В этой конфигурации обновление APK может выполняться автоматически и бесшумно в соответствии с политиками безопасности, системными привилегиями и порядком развёртывания, предусмотренными принятой архитектурой. Эта возможность выполняет двоякую прикладную роль. С одной стороны, она является инструментом эволюционного сопровождения, поскольку позволяет распространять функциональные улучшения, исправления, оптимизации, доработки для обеспечения совместимости, усовершенствования алгоритмов, обновления интерфейса и улучшения логики связи, определения местоположения или обработки тревог. С другой стороны, она также является важным элементом поддержки проектных доработок, поскольку позволяет контролируемо внедрять, обновлять или адаптировать программные компоненты, специфичные для конкретного заказчика, объекта, трудовой функции или реализованного сценария использования.
С эксплуатационной точки зрения бесшумное обновление позволяет сократить время распространения изменений, быстрее унифицировать парк устройств, уменьшить потребность в ручном переконфигурировании на местах и поддерживать большую согласованность между версией программного обеспечения, конфигурацией бэкенда и общей прикладной архитектурой. В такой распределённой экосистеме, как SAS, эта функция вносит значительный вклад в управляемость платформы как в централизованных, так и в локальных (on-premises) или гибридных конфигурациях.
Обновление OTA может также использоваться для поддержки поэтапного развития системы с течением времени, сопровождая расширение интеграции с экосистемой безопасности, внедрение новых функций, расширение набора рабочих страниц, изменение логики взаимодействия с Control Room или адаптацию к конкретным проектным требованиям, возникающим в ходе жизненного цикла решения.
В целях обеспечения непрерывности работы и энергоэффективности обновление OTA, как правило, откладывается до первого периода зарядки после выпуска новой версии, что позволяет свести к минимуму влияние на текущую работу, избежать помех для рабочих функций устройства во время смены и ограничить влияние процесса обновления на оставшееся время работы от батареи. При таком подходе момент выпуска и момент фактической установки не обязательно совпадают,

поскольку архитектура отдаёт предпочтение логике распространения, совместимой с реальным использованием терминала на местах.
В этой связи автоматическое бесшумное обновление следует рассматривать не только как технический инструмент распространения программного обеспечения, но и как **структурный компонент сопровождаемости и контролируемого развития платформы**, способный поддерживать как стандартное развитие продукта, так и управление прикладными профилями и специфическими доработками.

Защитные оговорки в отношении обновления OTA

Наличие механизмов автоматического бесшумного обновления само по себе не гарантирует, что каждое обновление будет успешно распространено, загружено, установлено или введено в действие при любых обстоятельствах. Эффективность процесса зависит от наличия подключения, состояния устройства, совместимости распространяемой версии, корректного управления циклом выпуска, наличия необходимого места в памяти, политик безопасности терминала и корректной интеграции между бэкендом, пакетом приложения и архитектурой развёртывания.
Перенос установки на следующий период зарядки, как правило, снижает влияние на текущую эксплуатационную деятельность и время автономной работы устройства, но сам по себе не гарантирует, что обновление будет применено сразу после выпуска или в течение одинакового интервала на всём парке терминалов. Фактические сроки установки могут зависеть от реальных циклов использования и зарядки, наличия подключения в предусмотренный момент, состояния терминала и принятых правил распространения.
Обновление программного обеспечения, хотя и направлено на эволюционное улучшение и контролируемое управление доработками, требует надлежащих процедур валидации, проверки и управления выпуском. Изменения, не прошедшие надлежащую валидацию или не соответствующие условиям эксплуатации, могут повлиять на прикладное поведение системы, непрерывность работы отдельных функций или согласованность с конфигурациями объекта.
Наличие функций удалённого обновления **не устраняет необходимости планирования цикла сопровождения, контроля распространяемых версий, проверки после выпуска и организационного контроля вносимых изменений**. Даже при наличии бесшумного обновления необходимо обеспечивать согласованность между развитием программного обеспечения, требованиями сценария использования, конфигурацией бэкенда и рабочими процедурами заказчика.

Общие защитные оговорки в отношении конфигурации

Система должна использоваться только в конфигурациях, соответствующих условиям эксплуатации, трудовой функции, корпоративным процедурам и целям, для которых она была внедрена.
Неполные, противоречивые, не прошедшие валидацию или неактуальные конфигурации могут

существенно изменить чувствительность, специфичность, своевременность и полезность формируемой информации.

Состояние зарядки и приостановка рабочих функций

Когда устройство устойчиво установлено на зарядку в порядке, предусмотренном для завершения смены или хранения между сменами, система автоматически приостанавливает функции мониторинга и формирования событий, чтобы избежать некорректной интерпретации данных терминала в условиях, несовместимых с обычным ношением на запястье. В этой конфигурации переход в состояние зарядки означает не только пополнение заряда, но и может служить прикладным индикатором выхода из обычного контекста использования устройства.

Защитные оговорки в отношении состояния зарядки

Нахождение устройства на зарядке влечёт за собой приостановку ряда рабочих функций; поэтому в этом состоянии терминал не должен считаться полностью равнозначным устройству, надетому и активному во время обычной рабочей смены.

Интеграция смарт-часов в экосистему безопасности

Смарт-часы H09 задуманы не как изолированный терминал, а как персональный узел более широкой экосистемы безопасности, в которой оперативная ценность обеспечивается интеграцией индивидуальных устройств, распределённых датчиков, инфраструктуры объекта, систем надзора и продвинутых программных модулей интерпретации контекста. В такой архитектуре носимое устройство может выступать как источником событий и данных, так и конечной точкой получения предупреждений, тревог, оперативных инструкций, контекстных состояний и вспомогательного контента, поступающих от остальной экосистемы.

Защитные оговорки в отношении интеграции в экосистему

Интеграция смарт-часов с другими аппаратными и программными элементами экосистемы безопасности расширяет доступную информационную картину и возможности оперативной координации, но сама по себе не гарантирует абсолютной полноты, бесперебойной непрерывности или безошибочной корректности представления риска. Общая эффективность зависит от качества и доступности интегрированных подсистем, корректности интерфейсов, проектной согласованности архитектуры, состояния обслуживания инфраструктуры, наличия подключения и корректной настройки правил корреляции.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Общие защитные оговорки в отношении использования

Система должна быть встроена в структурированную организационную модель, включающую обучение персонала, процедуры действий в чрезвычайных ситуациях, надзор, техническое обслуживание устройств, контроль конфигураций, периодическую проверку правильности использования и наличие дежурного подразделения, где это предусмотрено.
Система не пригодна для использования в качестве единственного средства обеспечения безопасности работника. Она должна дополняться кадровыми, техническими, организационными и процедурными мерами, требуемыми конкретными условиями.
Ненадлежащее использование, неношение устройства, отключение функций, несанкционированное изменение программного обеспечения, несоответствующие конфигурации, использование в несовместимых условиях или отсутствие технического обслуживания могут существенно снизить прикладную эффективность системы.

Оговорки об отсутствии медицинского назначения

Система SAS со смарт-часами H09 не является медицинским изделием, не является системой клинического мониторинга, не является диагностическим инструментом, не является средством лечения и не является сертифицированной системой жизнеобеспечения.
Жизненные показатели, поведенческие данные, оценки падения и классификации, формируемые программным обеспечением, должны рассматриваться как технические индикаторы поддержки операционной безопасности, а не как медицинские заключения, клинические доказательства или диагностические подтверждения.

Оговорки об ограничении ответственности

Система не гарантирует универсального обнаружения каждого травматического, физиологического, процедурного или контекстного события. Она не гарантирует отсутствия ложноположительных срабатываний, отсутствия ложноотрицательных срабатываний, абсолютной непрерывности работы, достоверной доставки каждого сообщения, постоянной доступности данных о местоположении или абсолютной физической проверки фактического наличия СИЗ. Возможное необнаружение события, неточная классификация ситуации, задержка уведомления, отсутствие регистрации СИЗ, неточность местоположения или временная недоступность функции сами по себе не являются автоматическим доказательством достоверной неисправности, равно как и основанием для безвиновной ответственности производителя или поставщика.
Ответственность за определение корректного сценария использования, валидацию конфигурации, обучение персонала, поддержание системы в работоспособном состоянии, разработку процедур действий в чрезвычайных ситуациях и интеграцию системы со всеми необходимыми дополнительными мерами возлагается на организацию-пользователя.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Заключительное положение

Система SAS со смарт-часами H09 представляет собой технологическую платформу поддержки операционной безопасности.

Система спроектирована для повышения вероятности выявления критических событий, усиления соблюдения процедур, расширения возможностей дистанционного надзора и поддержки организации реагирования. Вместе с тем она функционирует в пределах ограничений, присущих носимому наручному устройству, неклиническим датчикам, логике вероятностного программного вывода, инфраструктуре связи, не всегда полностью подконтрольной, и изменчивым реальным условиям эксплуатации.

По этим причинам система не является медицинским изделием, не заменяет надзор со стороны человека, не заменяет корпоративные процедуры действий в чрезвычайных ситуациях и не гарантирует абсолютно обнаружения, классификации, передачи или принятия в работу каждого события при любых обстоятельствах.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com