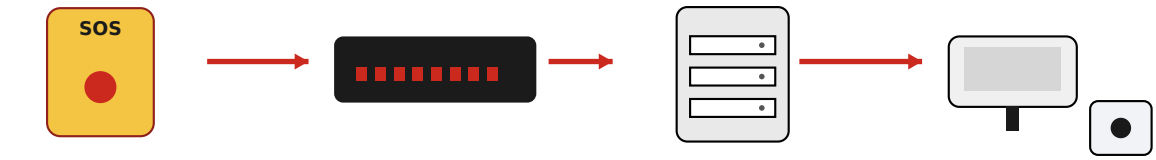
ИНДУСТРИАЛНИ IP ИНТЕРКОМ СИСТЕМИ

Проектиране, интеграция и приложение в критична инфраструктура

Комуникационна платформа Ambient System

IP архитектура, SIP комуникация, интелигентна обработка на речта и интеграция със системите на обе



SOS / аварийна станция | TCP/IP мрежа | Интерком сървър | Диспечерска конзола

Интеграции

- PAVA / PA
- CCTV / VMS
- SCADA / BMS
- PSIM / PBX
- Контрол на достъпа

Документът е базиран на функционалностите, описани от Ambient System.

Той представя архитектурата и приложението им като проектно решение, без да превръща документа в продуктов каталог. Конкретната конфигурация се определя според риска, процесите, акустичната среда и изискваните интеграции.

1. Какво представлява системата

IP-базирана платформа за двупосочна комуникация и управление на събития

Интерком решението на Ambient System е проектирано за двупосочна гласова комуникация в среди, където информацията трябва да достига бързо, ясно и проследимо. Архитектурата използва TCP/IP мрежа и SIP, което позволява комуникационните точки, операторските места и интеграциите да бъдат обединени в единна система.

Основни компоненти и информационен поток



Практическо значение

- Единна комуникационна среда за аварийни, оперативни и служебни разговори.
- Свободно мащабиране - от отделна сграда до комплекс с множество площадки.
- Използване на отворени комуникационни стандарти вместо изолирана собствена инфраструктура.
- Централизирано управление, журнал на събитията и възможност за запис на разговорите.

2. Разбираемост на речта в шумна среда

Интелигентна цифрова обработка на аудио сигнала

В индустриална среда качеството на връзката зависи не само от чувствителността на микрофона и силата на говорителя. Шумът от машини, движение, вентилация или транспорт може да прикрива речта, а отраженията в твърди пространства да създават ехо. Ambient System използва цифрови алгоритми, които обработват сигнала в реално време и поддържат разбираем разговор при променящи се условия.

Шумопотискане

Намалява постоянния и променливия фонов шум в речевия сигнал. Подходящо е за производствени линии, тунели, перони, машинни помещения и външни площадки.

Елиминиране на акустично ехо

Разпознава и потиска връщането на собствения сигнал към събеседника. Разговорът остава естествен и не изисква прекъсване между двете страни.

Автоматичен контрол на нивото

Регулира нивото на възпроизвеждане и усилването на микрофона според акустичната обстановка, така че речта да остане достатъчно силна, но без претоварване.

Обработката не заменя акустичното проектиране

Алгоритмите повишават качеството на комуникацията, но не компенсират неправилен избор на позиция, прекомерно разстояние до говорителя или силно неподходяща монтажна среда. При проектиране се оценяват локалният шум, режимът на работа, необходимостта от hands-free разговор, посоката на говорене и очакваното ниво на поверителност.

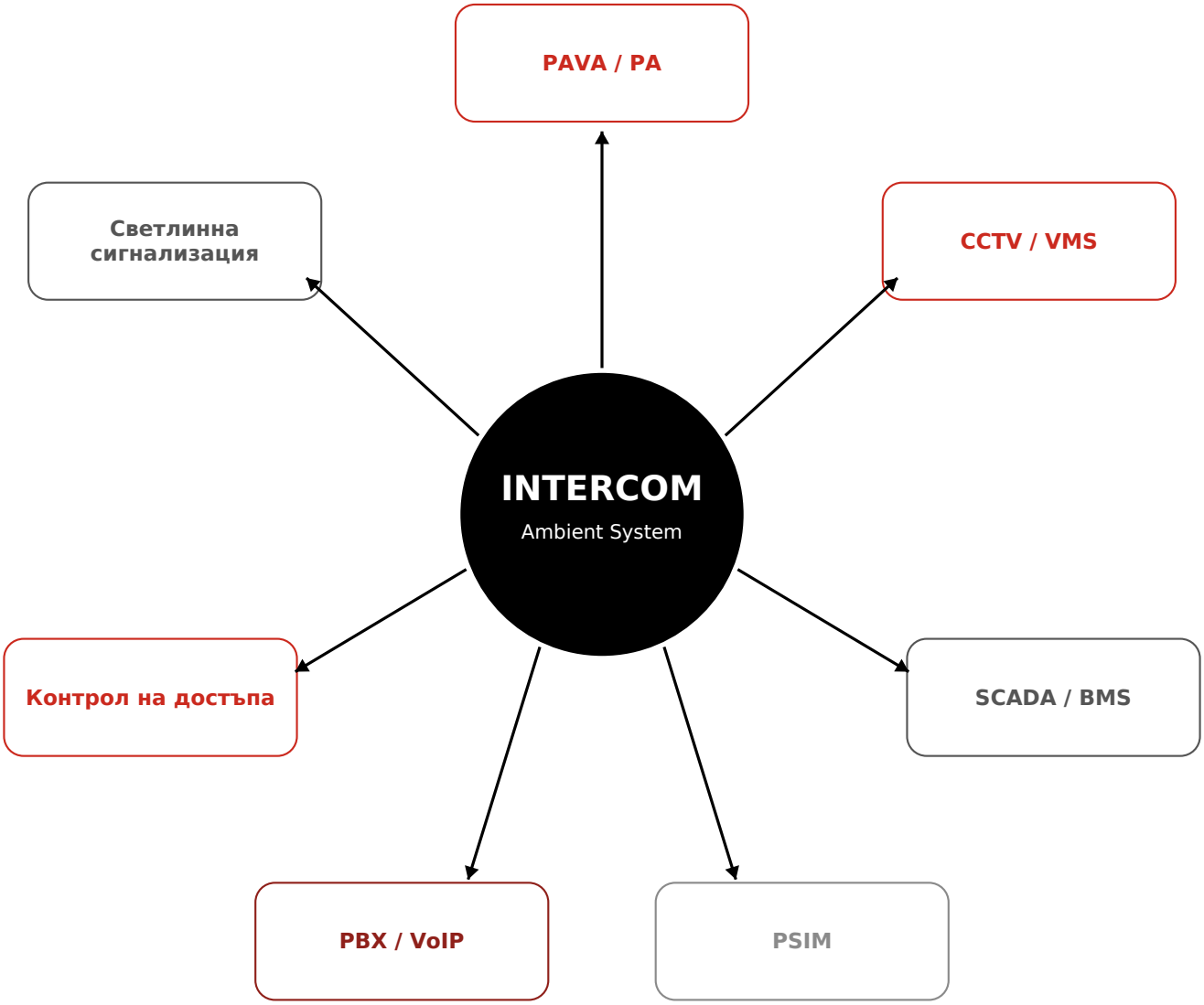


Цел: разбираем речеви сигнал въпреки фоновия шум и променящите се акустични условия

3. Интеграция със системите на обекта

Отворена IP архитектура за обща картина на събитията

Ambient System описва интеркома не като самостоятелна телефонна система, а като част от инфраструктурата за безопасност и управление. Чрез SIP, ONVIF, Modbus и други интерфейси повикването може да задейства едновременно гласова връзка, видеовизуализация, събитие в SCADA/BMS и сценарий в PAVA/PA.



Какво дава интеграцията

- Автоматично извеждане на камерата, която покрива активираната интерком точка.
- Създаване на алармено събитие в SCADA, BMS или PSIM с точна локация и времеви печат.
- Прехвърляне на разговори към IP телефония или към отдалечен диспечерски център.
- Задействане на гласови съобщения, сирени или други сценарии през PAVA/PA.
- Общ журнал за последващ анализ на реакцията, комуникацията и техническото състояние.

4. Сценарий: аварийно повикване от производствена зона

Координирана реакция между човек, диспечер и системи за безопасност

При инцидент времето за реакция зависи от това колко бързо операторът разбира какво се е случило и къде. Интерком системата може да обедини повикването, видеото, алармената информация и последващото оповестяване в един последователен процес.

1. **Работник активира SOS точката**
   Бутонът изпраща приоритетно повикване и идентифицира точната зона.
2. **Сървърът регистрира събитието**
   Създават се времеви печат, идентификатор на устройството и запис в журнала.
3. **Диспечерът получава аудио и видео**
   Конзолата приема разговора, а CCTV/VMS показва камерата от съответната зона.
4. **Операторът дава инструкции**
   Осъществява се двупосочна връзка; събират се данни за риска и необходимата реакция.
5. **Активира се общо оповестяване**
   При необходимост PAVA/PA разпространява инструкции към избрани зони или към целия обект.
6. **Събитието се архивира и анализира**
   Разговорът, алармите и действията остават достъпни за проверка и подобряване на процедурите.

Ключов резултат

Операторът не получава само телефонно обаждане, а контекст: точна локация, картина от камерата, статус на устройството и възможност за незабавно групово оповестяване.

5. Оперативни сценарии в индустриален комплекс

Не само аварийни повиквания, а ежедневна координация

Една и съща инфраструктура може да обслужва различни режими на комуникация. Приоритетите и правата се задават проектно, така че аварийното повикване винаги да прекъсва рутинния трафик, а операторите да виждат ясно кой канал е активен.

1 Локална връзка между два уч

Оператор от линия А се свързва с линия Б или с техническа поддръжка. Системата може да използва предварително зададени адреси и едно действие за набиране.

Точка → Сървър → Оператор

2 Групово повикване

Диспечерът се обръща към определена група: смяна, склад, охрана или обслужващ екип. Обхватът се избира според сценария.

Точка → Сървър → Оператор

3 Общо съобщение

Интерком платформата подава съобщение към PAVA/PA, което се разпространява в избрани звукови зони.

Точка → Сървър → Оператор

4 Прехвърляне към PBX / VoIP

Повикване може да бъде маршрутизирано към IP телефон, мобилен клиент или отдалечен оператор, когато локалният диспечер не отговори.

Точка → Сървър → Оператор

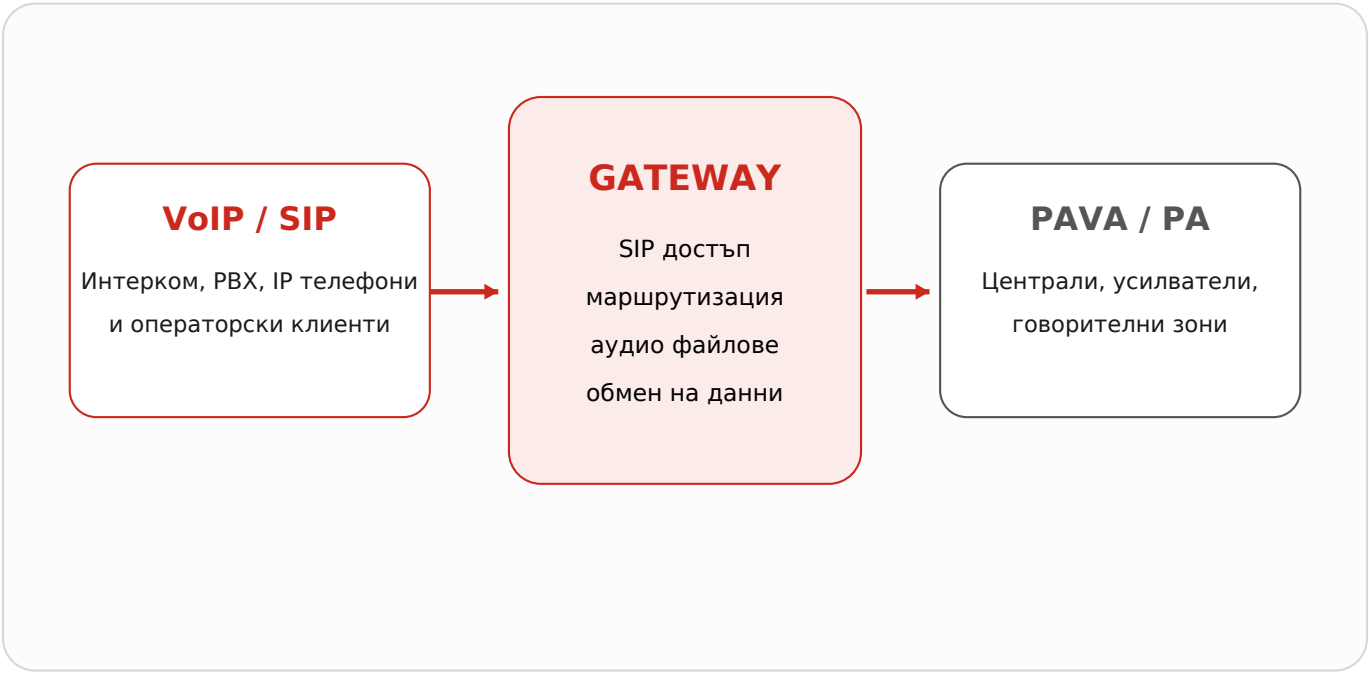
Приоритетна логика

Аварийно повикване | Операторско повикване | Групово съобщение | Рутинна връзка

6. Интеграция с PAVA/PA чрез Gateway System

Дигитален мост между SIP комуникацията и зоните за озвучаване

Gateway System е сървър за обмен на данни и аудио между интерком/VoIP средата и PAVA/PA. По този начин операторски или автоматични SIP повиквания могат да бъдат маршрутизирани към звукови зони, без да се изгражда паралелна аналогова инфраструктура.



До 8 едновременни SIP разговора

По данни на Ambient System Gateway може да въвежда до осем паралелни SIP повиквания в PAVA мрежата.

До 32 сегмента

Производителят посочва поддръжка на до 32 сегмента в една инсталация.

SIP Trunk

Позволява интеграция с IP телефония и маршрутизиране на повиквания към PAVA зонова структура.

WAV и MP3

Системата поддържа стандартни формати за съобщения и предварително записано съдържание.

Посочените капацитети са данни на производителя и подлежат на проверка при конкретна конфигурация и версия на си

7. Надеждност, мониторинг и проследимост

Комуникационната система като част от управлението на риска

За критична инфраструктура е важно не само разговорът да бъде възможен, а системата да доказва, че е работоспособна. Ambient System предвижда постоянно наблюдение на устройствата, регистриране на събитията и възможности за резервираност на мрежата и сървърите.

Статус на устройствата

Разграничаване между активен, свободен и потенциално неизправен терминал.

Акустичен тест на пътя

Тестов сигнал се възпроизвежда от говорителя и се проверява чрез микрофона.

Журнал и запис

Събитията и разговорите могат да се архивират за последващ анализ.

Двойни мрежови портове

Подкрепа за резервирана TCP/IP свързаност и алтернативен комуникационен път.

Резервиран сървър

Възможност за дублиране на ключовите сървърни функции.

Интеграционно отчитане

Статусът може да се подава към SCADA, PSIM или други системи за визуализация.

Нормативна рамка и проектна проверка

Ambient System посочва съответствие на своите решения с приложими европейски и национални изисквания, включително EN 50726-1 и DIN VDE 0833-4 за определени приложения. Това не отменя задължението всяка реална система да бъде проверена спрямо проекта, предназначението на обекта, местните нормативни изисквания и конкретните сертификати на използваното оборудване.

8. Примерна архитектура на индустриален комплекс

Централизиран контрол с локални и отдалечени точки

В голямо предприятие комуникационната система обхваща различни типове пространства и потребители. Архитектурата трябва да позволява локална работа при нормален режим, централизирано диспечеризиране и връзка към отдалечена площадка през защитена WAN/VPN среда.



Критерии за проектиране

- Комуникационни сценарии, права и приоритети на различните групи потребители.
- Налична IP инфраструктура, VLAN, PoE, киберсигурност и резервираност.
- Шум, прах, влага, температури, риск от вандализъм и начин на работа на персонала.
- Интеграции с PAVA/PA, CCTV, SCADA/BMS, PSIM, PBX и контрол на достъпа.
- Изисквания за журнал, запис, отчетност и непрекъсваемост на работата.

9. Приложения и подход на ProAudio

Инженерно решение, а не избор на отделен продукт

Интерком платформата на Ambient System може да се прилага в индустриални предприятия, енергийни и комунални обекти, транспортна инфраструктура, складови и логистични бази, пристанища, тунели и други среди, в които комуникацията трябва да остане достъпна при шум, авария или отказ на част от инфраструктурата.



Как подхождаме към проекта



1. Анализ

процеси, рискове, потребители и аварийни сценарии

2. Архитектура

мрежа, резервираност, операторски места и интеграции

3. Акустична проверка

позициониране, шум, hands-free режим и разбираемост

4. Реализация

конфигуриране, изпитвания, обучение и документация

5. Поддръжка

мониторинг, диагностика и развитие на системата

Заключение

Индустриалният интерком е част от цялостната комуникационна и защитна архитектура на обекта. Стойността му идва от ясната реч, проследимостта на събитията, интеграцията с останалите системи и способността да поддържа работата при тежки условия. ProAudio проектира решението според конкретните процеси и рискове, без да ограничава проекта до предварително избрана продуктова конфигурация.

Източникова основа: Ambient System - “Intercoms / Professional communication in critical environments”, достъп 25.07.2026. Текстът е авторски преработен и адаптиран за българския пазар; не представлява буквален превод или продуктов каталог.