

Общая информация по проектированию систем речевого оповещения ESSER

- Базовое оборудование
- Каскадирование компонентов
- Микрофонные консоли
- Усилители
- Сетевые решения
- Электропитание
- Общие сведения о кабельных линиях
- Общие рекомендации по выбору и установке громкоговорителей

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Базовое оборудование3
1.1 Общие сведения3
1.2 Интерфейсы и подключения3
1.3 Технические характеристики модулей IDA4M/XM, IDA4Ms/XMs5
2. Каскадирование6
2.1 Стандартное решение6
2.2 Экономичные решения8
2.2.1 Модуль IDA4SU8
2.2.1.1 Технические характеристики модуля IDA4SU9
2.2.2 Модуль IDA4SW9
2.2.3 Система с одинарным аудиоканалом9
2.2.4 Система с двойным аудиоканалом10
2.2.5 Дополнительный модуль тревожных входов13
3. Микрофонные консоли14
3.1 Системная микрофонная консоль14
3.1.1 Подключение консоли PSSDT15
3.1.2 Технические характеристики консоли PSS15
3.2 Стандартные микрофонные консоли16
3.2.1 Консоли типа DiGi16
3.2.2 Пожарные микрофоны SHM1 / SPM116
4. Усилители19
4.1 Усилители серии SPA19
4.1.2 Подключение усилителей серии SPA21
4.2 Усилители серии IPA23
4.2.1 Технические характеристики усилителей серии IPA24
5. Сетевые решения27
5.1 Система с управляемой шиной RS-48527
5.2 Сетевая система LAP-NET28
5.2.1. Общие сведения о сети LAP-NET30
5.2.2 Технические характеристики аудиопроцессоров LAP31
6. Электропитание32
6.1 Блок питания PS-2432
6.1.1 Технические характеристики блока питания PS-2432
6.2 Блок питания ZDSO400D-AK432
6.2.1 Внешний вид и технические характеристики33
6.2.2 Примеры компоновки стоек оповещения и их комплектации по требуемому питанию35
7. Общие сведения о кабельных линиях37
7.1 Линии зон оповещения37
7.1.1 Контроль линии38
7.2 Линии 0 dB41
7.2.1 Небалансный сигнал - переход на витую пару41
7.2.2 Переход на линию 100 В42
8. Общие рекомендации по выбору и установке громкоговорителей для систем речевого оповещения43
8.1 Настенные громкоговорители43
8.2 Потолочные громкоговорители48

1. Базовое оборудование

1.1 Общие сведения

Основу системы речевого оповещения SINAPS составляют цифровые маршрутизаторы IDA4. Различают две серии маршрутизаторов – IDA4M и IDA4XM. Серия XM имеет дополнительные возможности:

- Подключение измерительного микрофона для реализации функции АРУ (автоматическая регулировка усиления) при меняющемся фоновом шуме
- Возможность удалённого управления между отдельными стойками (наличие протокола MODBVS для функции удалённого управления)

Маршрутизатор IDA4M/XM представляет собой законченный блок для обслуживания 4 независимых зон оповещения. Для создания систем с большим количеством зон оповещения (от 8 до 256 зон), маршрутизаторы IDA4M/XM объединяются в единую систему (каскадируются). При каскадировании различают мастер модуль IDA4M/XM (в каждой системе используется только один мастер-модуль) и модуль расширения IDA4Ms/XMs.

Маршрутизаторы предназначены для монтажа в стойку 19". Настройка и программирование системы производится с компьютера, подключенного к мастер-модулю.



Мастер-модуль IDA4M/XM

Рисунок 1 Внешний вид основных модулей системы речевого оповещения SINAPS

Модуль расширения IDA4Ms/XMs

1.2 Интерфейсы и подключения

Оба типа модулей (мастер-модуль и модуль расширения) имеют одинаковый набор системных входов и выходов:

Тип входа / выхода /интерфейса	Кол-во (на каждом модуле)	Описание/назначение
Входы ↗		
Входы 0 dB для подключения аудиоисточников	4	Для подключения внешних аудиосигналов, например, источников фоновой музыки (CD-проигрывателей, магнитофонов, тюнеров и пр.) или стандартных микрофонных консолей DIGI.
Входы 100В	4	Для ввода аудиосигнала с усилителя мощности
Вход резервного усилителя	1	Группа клемм (выход 0 dB и вход 100В) для подключения дополнительного усилителя в режиме горячего резерва.
Вход для подключения системной консоли	1	Для подключения системной микрофонной консоли PSS с функциями микрофонного пейджинга и управления системой.
Управляющие входы	4	Входы сухих контактов, подающие команду на маршрутизацию заданного аудиоисточника (входа 0 dB) в заданную зону (зоны) оповещения. Обычно используется для подключения сигналов от кнопок стандартных микрофонных консолей типа DIGI.
Эвакуационные (тревожные входы)	4	Входы сухих контактов, обеспечивающие запуск режима эвакуации по сигналу от внешних устройств и систем, например, системы пожарной сигнализации.
Вход неисправности внешних систем	1	Вход сухих контактов от реле неисправности внешних устройств или систем. Служит для определения и индикации неисправностей оборудования, так или иначе связанного с системой речевого оповещения, например, внешних источников

Тип входа / выхода /интерфейса	Кол-во (на jedem модуле)	Описание/назначение
		питания.
Вход питания	1	Для подключения внешнего источника питания 24 В постоянного тока.
Вход измерительного микрофона (только IDA4XM)	1	К каждому модулю типа IDA4XM можно подключить один измерительный микрофон для контроля уровня фонового шума. Для подключения микрофона используется один из входов 0dB.
Выходы¹ 		
Выходы 0 dB	4	Для вывода аудиосигнала на усилитель мощности или внешние системы.
Выходы 100В	4	Для подключения линий громкоговорителей зон оповещения.
Выходы квитирования	4	Сухие контакты реле для каждой зоны оповещения, срабатывающие при одновременном выполнении двух условий: 1. присутствует сигнал тревоги на входе соответствующей зоны и 2. данная зона неисправна, т.е. эвакуационное оповещение в ней невозможно Данный сигнал может быть возвращён на систему пожарной сигнализации для активизации альтернативных процедур по обеспечению эвакуации.
Выходы реле занятости	4	Сухие контакты реле для каждой зоны оповещения, срабатывающие при вещании в данную зону любого непостоянного аудиоисточника (микрофонного вызова или цифрового сообщения).
Выход реле немедленной неисправности	1	Сухие контакты реле, срабатывающие при наличии в системе речевого оповещения критических сбоев.
Выход реле задержанной неисправности	1	Сухие контакты реле, срабатывающие при наличии в системе речевого оповещения некритических сбоев
Выход реле обхода аттенюаторов	1	Сухие контакты реле, срабатывающие при активизации режима эвакуации, а также раз в сутки при дискретном мониторинге импеданса линий зон оповещения.
Выход реле режима эвакуации	1	Сухие контакты реле, срабатывающие при активизации режима эвакуации.
Выход на громкоговоритель 8 Ом	1	Для подключения контрольного громкоговорителя с возможностью прослушивания звуковых источников на входах и выходах системы.
Интерфейсы  		
Интерфейс RS-232	3	Порт №1: на мастер-модуле – для подключения к компьютеру, на модуле расширения – для удалённой связи или подключения внешних систем (например, системы часофикации) Порт №2: на мастер-модуле и модуле расширения – для удалённой связи или подключения внешних систем Порт №3: неконфигурируемый порт, на всех модулях служит для связи с переключающим модулем IDA4SU
Интерфейс цифровой аудиошины	1	Вход и выход типа RJ-45 для каскадирования модулей.

Примечание: Подробная информация о подключениях приведена в инструкции по установке системы (R_Installation Manual Rx.xx-xxxx.pdf).

¹ Максимальный коммутируемый ток каждого реле – 500 мА.

1.3 Технические характеристики модулей IDA4M/XM, IDA4Ms/XMs

Входы/выходы 0 dB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сопротивление аудиовходов: 10 кОм (балансные) ▪ Чувствительность по входу: 0 dB ▪ Сопротивление аудиовыходов: 50 Ом (балансные) ▪ Выходной уровень: 0 dB ▪ Максимальный уровень входа/выхода: +14 dBv ▪ Полоса частот: от 10 Гц до 22 кГц ▪ Дискретизация: 48 кГц 24 бита ▪ Искажения: 0.02% на 1 кГц ▪ Выходной шум: <-84 dBv Lin, <-88 dBv A-weighted ▪ Выходная динамика: >98 dBv Lin, >102 dBv A-w.
Входы/выходы 100В	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Макс. мощность на канал: 500 Вт ▪ Мониторинг уровня усиления: 18 кГц ▪ Мониторинг импеданса линии 100В: 18 кГц ▪ Мониторинг неполадок заземления: 12 В, от 0 до 10 МОм
Цифровые сообщения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Полоса частот: от 20 Гц до 8 кГц ▪ Дискретизация: 16 кГц 16 бит ▪ Память на 4 сообщения, общая длительность 2 мин 11 сек
Типы подключений	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Все релейные входы и выходы – единый разъём типа SUB37 (гнездовой, 37-пиновый) ▪ Все аудиовходы и аудиовыходы – съёмные винтовые клеммные колодки ▪ Интерфейсы RS-232 - единый разъём типа SUB D9 (гнездовой, 9-пиновый) ▪ Вход консоли PSS и интерфейс каскадирования – гнёзда RJ-45 ▪ Вход питания - съёмная винтовая клеммная колодка
Корпус и размеры модуля IDA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Металлический корпус: 1 U 19", серый RAL 7016 ▪ Ширина x Глубина x Высота : 430x230x44 мм
Питание модуля IDA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Питание: 24 В пост, тока от внешнего блока питания (сетевой адаптер входит в комплект) ▪ Потребляемый ток: 300 мА без консоли PSS, 750 мА с консолью PSS

2. Каскадирование

2.1 Стандартное решение

- Мастер-модуль и модули расширения объединяются в единую систему посредством цифровой аудиошины (32 аудиоканала, полоса пропускания 20 кГц).
- Цифровая аудиошина имеет ограниченную длину – не более 10 м, используемый кабель – STP Cat5 с разъёмами RJ-45 (пин в пин).

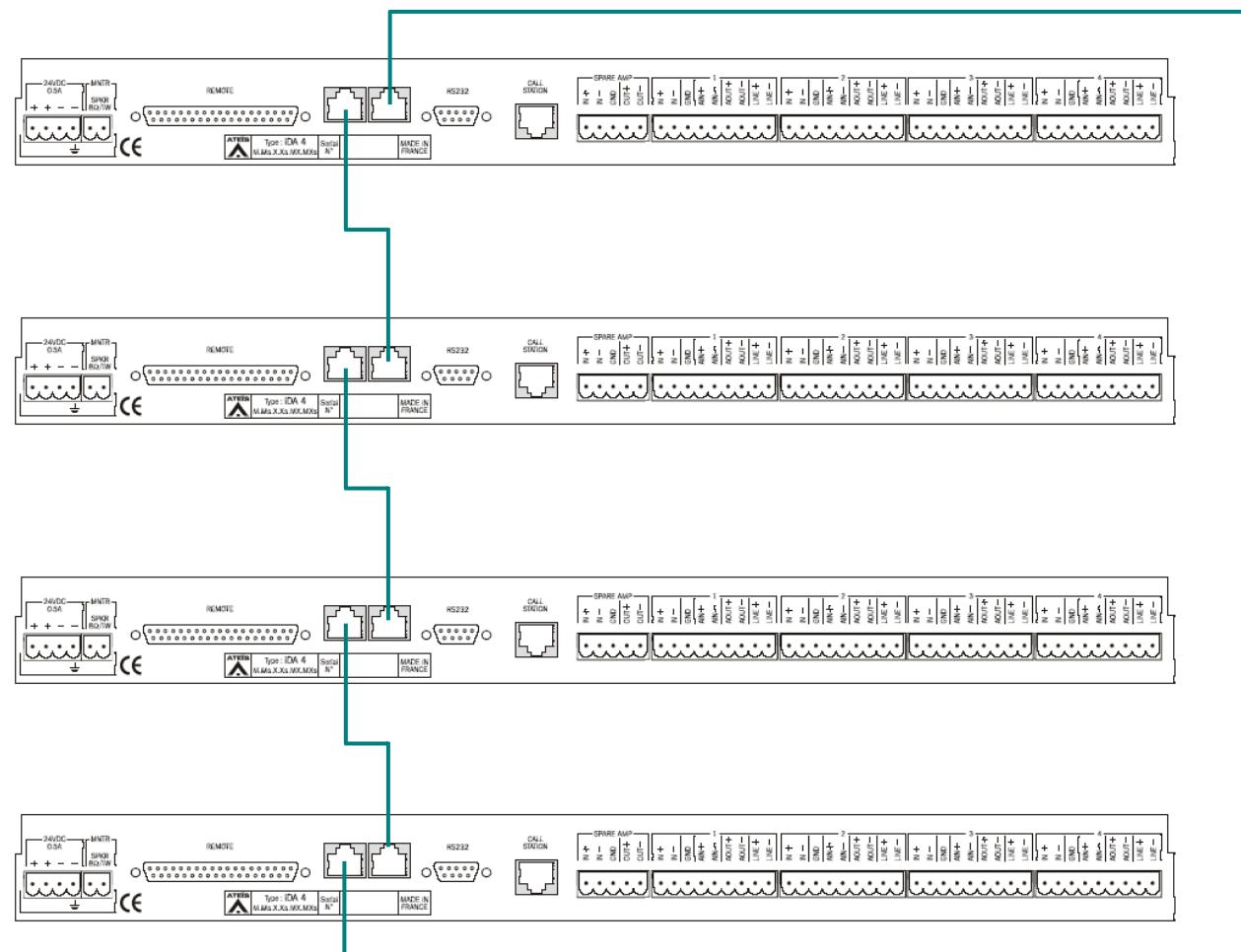


Рисунок 2 Схема каскадирования модулей IDA

В данном варианте система имеет следующие особенности:

Максимальное число модулей IDA в системе	64 (из них 1 мастер-модуль)
Максимальное число независимых зон оповещения	256
Число контролируемых (по импедансу) зон оповещения (мин./ макс.)	0 / 256
Максимальное число каналов усиления	256
Распределение каналов усиления	1 канал на 1 зону
Максимальная мощность на 1 канал усиления	500 Вт
Число резервных каналов усиления (мин./ макс.)	0 / 64
Максимальное число аудиовходов от внешних источников	256
Метод взаимосвязи входов и выходов	матрица 256x256
Максимальное число тревожных (эвакуационных) входов	256
Максимальное число управляющих входов	256
Максимальное число цифровых сообщений в памяти системы	26
Максимальное число системных микрофонных консолей PSS	32

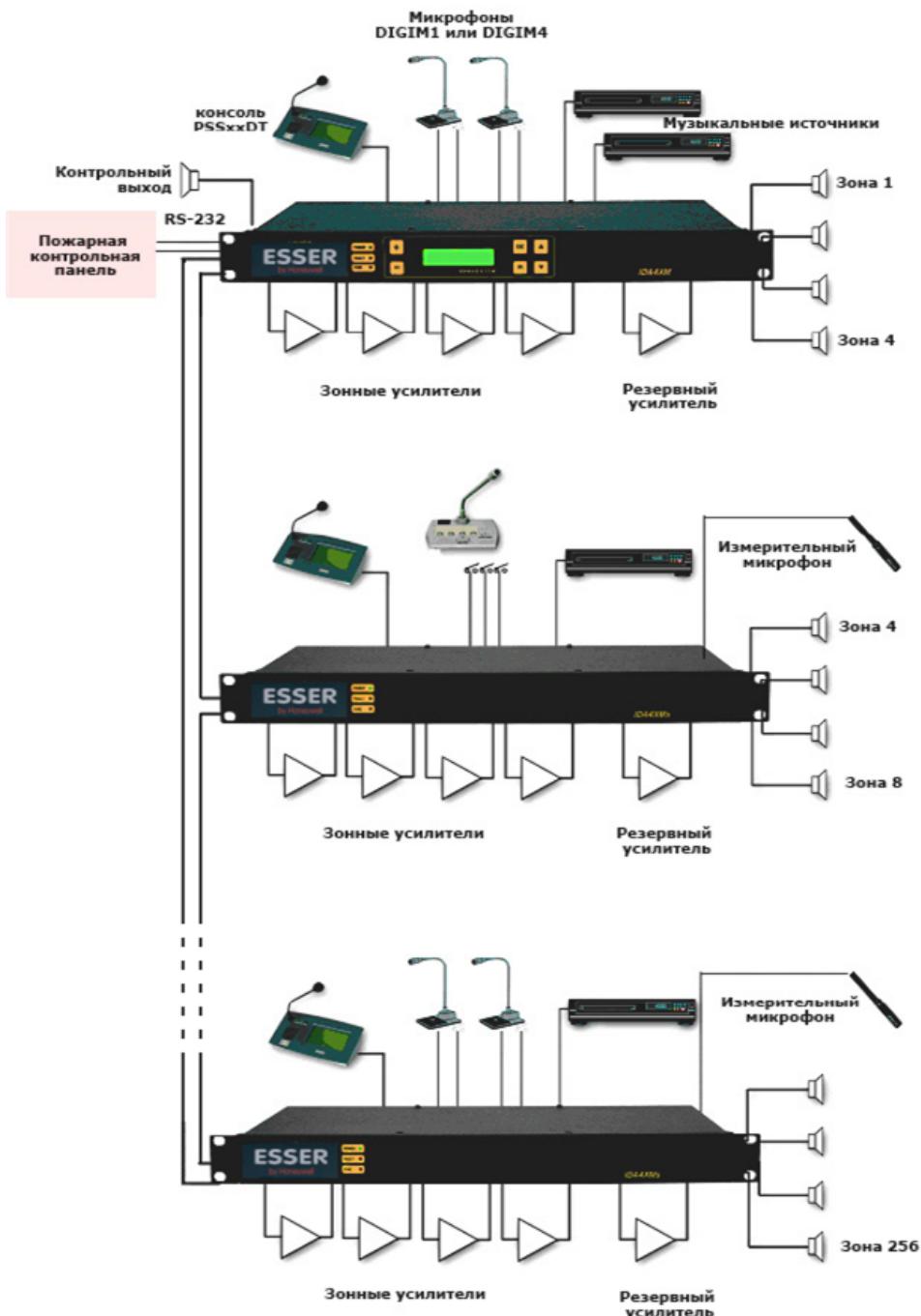


Рисунок 3 Функциональная схема построения системы

2.2 Экономичные решения

Помимо стандартного способа построения системы, описанного в п. 2.1, может быть использована иная компоновка, пригодная для применения на объектах, где все зоны оповещения имеют небольшую мощность, а также либо полностью отсутствует необходимость в трансляции фоновой музыки, либо достаточно одного источника фоновой музыки на всю систему. Для реализации данных экономичных решений используются дополнительные модули типа IDA4SU в связке с модулями IDA4SW.

2.2.1 Модуль IDA4SU

Стандартное назначение данного устройства – разделение одной линии каждой зоны оповещения (устройство предназначено для четырёх зон оповещения) на две независимых ветви А и В для обеспечения устойчивой работы системы при повреждениях линий зон оповещения. Такая схема подключения требуется по стандартам некоторых стран.



Рисунок 4 Модуль IDA4SU

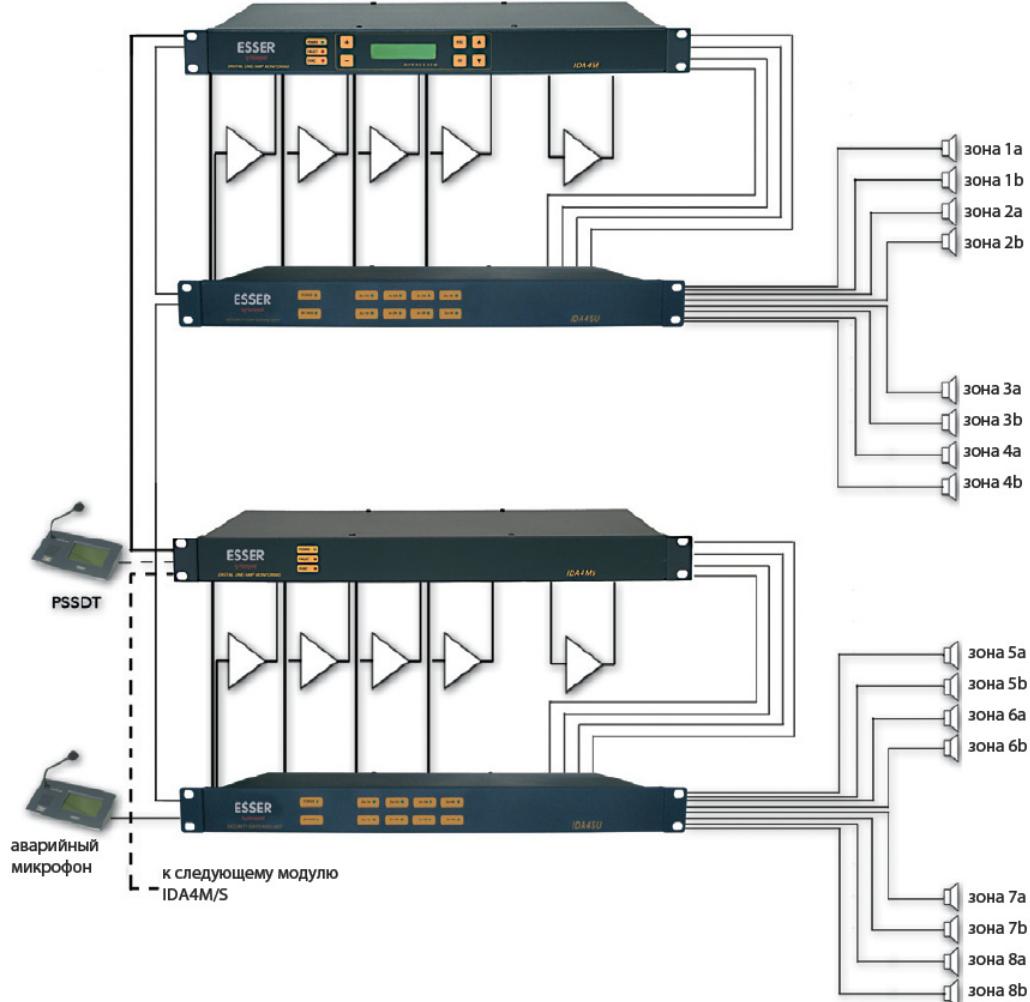


Рисунок 5 Использование модулей IDA4SU для разделения проводки линии оповещения на ветви А и В.

В связи с модулем IDA4SW, модуль IDA4SU имеет несколько иной функционал – вместо деления 4 зон оповещения на линии А/В, он обслуживает 8 независимых зон оповещения.

2.2.1.1 Технические характеристики модуля IDA4SU

Входы/выходы 0 dB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сопротивление аудиовходов: 10 кОм (балансные) ▪ Чувствительность по входу: 0 dB ▪ Сопротивление аудиовыходов: 50 Ом (балансные) ▪ Выходной уровень: 0 dB ▪ Максимальный уровень входа/выхода: +14 dBv ▪ Полоса частот: от 10 Гц до 22 кГц
Входы/выходы 100В	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Макс. мощность на 1 канал: 500 Вт ▪ Мониторинг уровня усиления: 18 кГц ▪ Мониторинг импеданса линии 100В: 18 кГц ▪ Мониторинг неполадок заземления: 12 В, от 0 до 10 МОм
Типы подключений	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Все аудиовходы и аудиовыходы – съёмные винтовые клеммные колодки ▪ Интерфейсы RS-232 - два разъёма типа SUB D9 ▪ Вход питания - съёмная винтовая клеммная колодка
Корпус и размеры модуля	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Металлический корпус: 1 U 19", серый RAL 7016 ▪ Ширина x Глубина x Высота : 430x230x44 мм ▪ Вес: 3 кг
Питание модуля IDA4SU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Питание: 21-28 В пост. тока от внешнего блока ▪ Потребляемый ток: 250 мА

2.2.2 Модуль IDA4SW

Модуль IDA4SW представляет собой модуль IDA4M/Ms (IDA4XM/XMs) с другой версией внутреннего П/О (прошивки). К одному модулю IDA4SW (IDA4SWs) может быть подключено от 1 до 4 модулей IDA4SU с возможностью организации от 4 до 32 зон оповещения. При необходимости, модули IDA4SW (IDA4SWs) каскадируются для наращивания ёмкости системы, позволяя строить системы до 256 независимых зон оповещения. Различают системы с одинарным аудиоканалом и двойным аудиоканалом.

2.2.3 Система с одинарным аудиоканалом

В данном варианте системы, каждый канал усиления, подключаемый к IDA4SW (IDA4SWs) делится между 8 зонами оповещения, которые обеспечивает 1 модуль IDA4SU. К одному модулю IDA4SW (IDA4SWs) можно подключить до 4 модулей IDA4SU, получив таким образом до 32 зон оповещения на каждый модуль IDA4SW (IDA4SWs). В этом случае, возможна трансляция только голосовых источников или цифровых сообщений (см. Рисунок 6).

В данном варианте система имеет следующие особенности:

Максимальное число модулей IDA4SW в системе	8 (из них 1 мастер-модуль)
Максимальное число модулей IDA4SU в системе	32
Максимальное число независимых зон оповещения	256
Число контролируемых (по импедансу) зон оповещения (мин./ макс.)	0 / 256
Максимальное число каналов усиления	32
Распределение каналов усиления	1 канал на 8 зон
Распределение каналов усиления (голос/музыка)	32 / 0
Макс. мощность на 1 канал усиления (распределяется между 8 зонами)	500 Вт
Число резервных каналов усиления (мин./ макс.)	0 / 8
Максимальное число аудиовходов от внешних источников	32
Метод взаимосвязи входов и выходов	матрица 32x256
Максимальное число тревожных (эвакуационных) входов	32, 256 с доп. элементами
Максимальное число управляющих входов	32
Максимальное число цифровых сообщений в памяти системы	26
Максимальное число системных микрофонных консолей PSS	8

2.2.4 Система с двойным аудиоканалом

В данном варианте системы, каждые два канала усиления, подключаемые к IDA4SW (IDA4SWs) делятся между 8 зонами оповещения, которые обеспечивает 1 модуль IDA4SU. К одному модулю IDA4SW (IDA4SWs) можно подключить до 2 модулей IDA4SU, получив таким образом до 16 зон оповещения на каждый модуль IDA4SW (IDA4SWs). В этом случае, возможна трансляция не только голосовых источников или цифровых сообщений, но и фоновой музыки, поскольку для этого предусматривается отдельная пара усилительных каналов, подключаемых на отдельные аудиовходы модулей IDA4SU (см.Рисунок 7).

В данном варианте система имеет следующие особенности:

Максимальное число модулей IDA4SW в системе	16 (из них 1 мастер-модуль)
Максимальное число модулей IDA4SU в системе	32
Максимальное число независимых зон оповещения	256
Число контролируемых (по импедансу) зон оповещения (мин./ макс.)	0 / 256
Максимальное число каналов усиления	64
Распределение каналов усиления	1 канал на 8 зон
Распределение каналов усиления (голос/музыка)	32 / 32
Макс. мощность на 1 канал усиления (распределяется между 8 зонами)	500 Вт
Число резервных каналов усиления (мин./ макс.)	0 / 16
Максимальное число аудиовходов от внешних источников	64
Метод взаимосвязи входов и выходов	матрица 64x256
Максимальное число тревожных (эвакуационных) входов	64, 256 с доп. элементами
Максимальное число управляющих входов	64
Максимальное число цифровых сообщений в памяти системы	26
Максимальное число системных микрофонных консолей PSS	16

Описанные экономичные решения позволяют сократить удельную себестоимость одной зоны оповещения (без учёта стоимости периферии) в 2-2,5 раза за счёт сокращения числа 4-зонных маршрутизаторов типа IDA4 (IDA4SW) и замены их менее дорогостоящими модулями типа IDA4SU. При планировании экономичных систем, следует принимать во внимание вышеописанные системные ограничения.

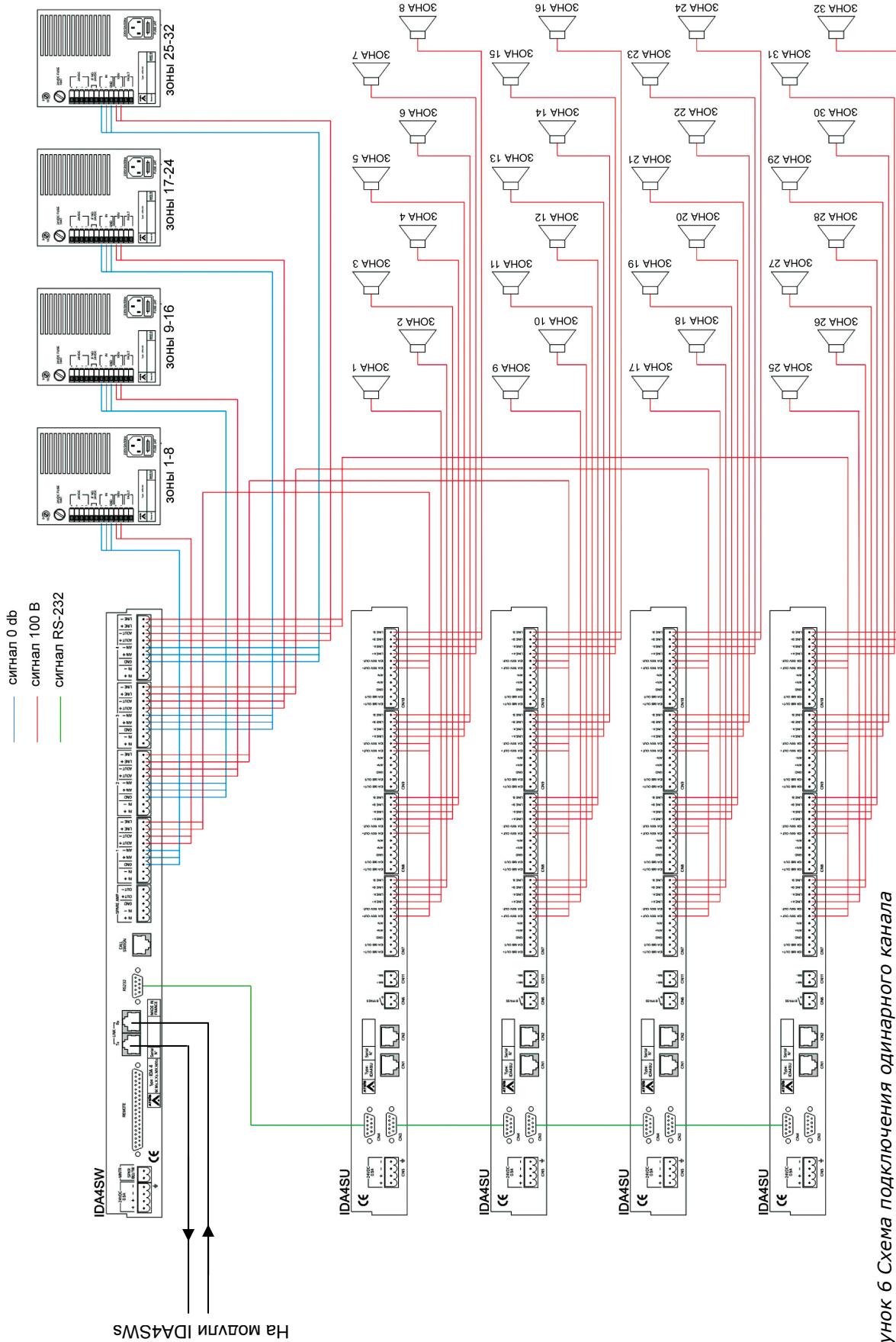


Рисунок 6 Схема подключения одинарного канала

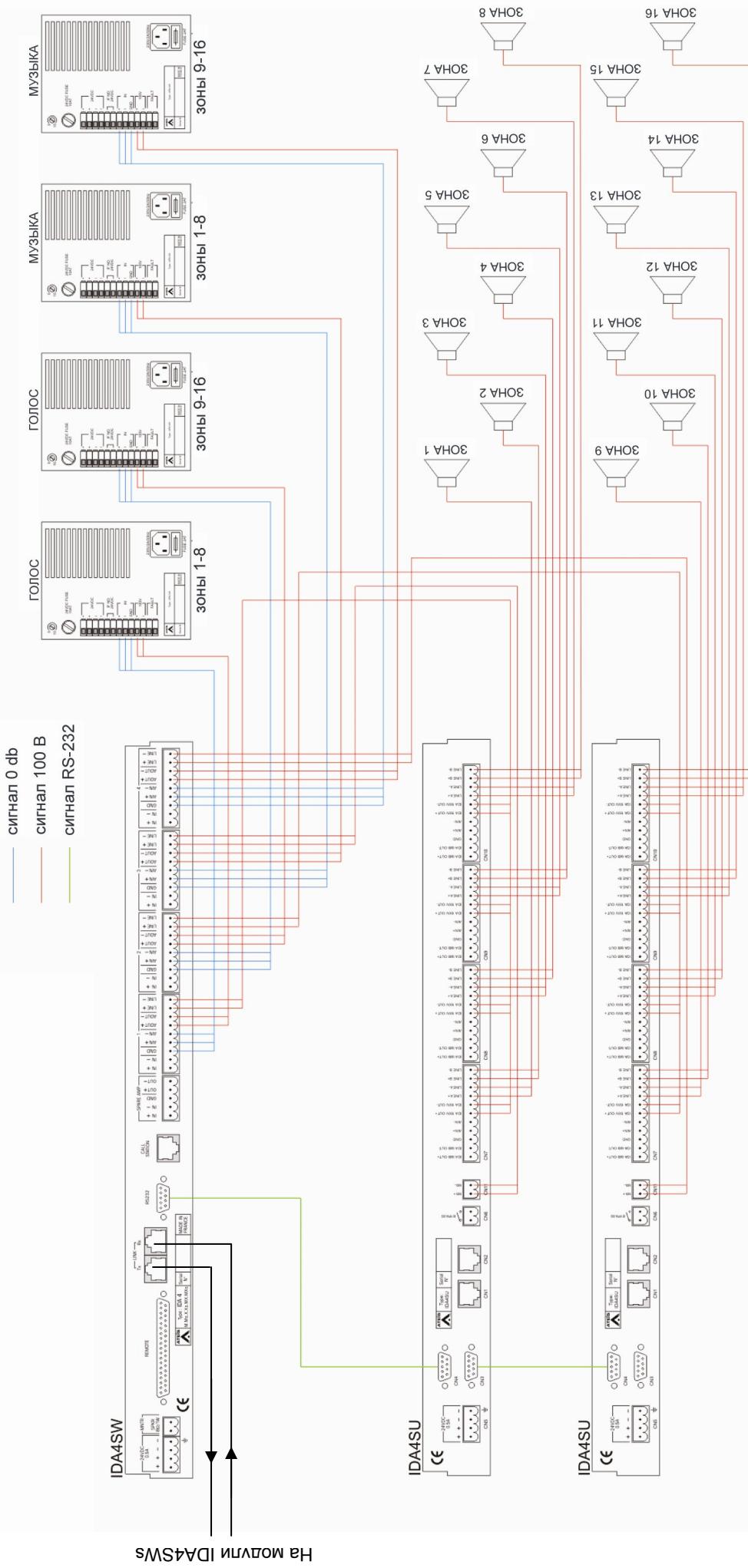


Рисунок 7 Схема подключения двойного канала

2.2.5 Дополнительный модуль тревожных входов

С учётом того, что тревожные (эвакуационные) входы имеются только на модулях IDA4SW, их количество (4 входа на каждые 32 или 16 зон оповещения) может быть недостаточным для организации требуемых эвакуационных алгоритмов. В этом случае, могут применяться дополнительные устройства расширения тревожных входов.

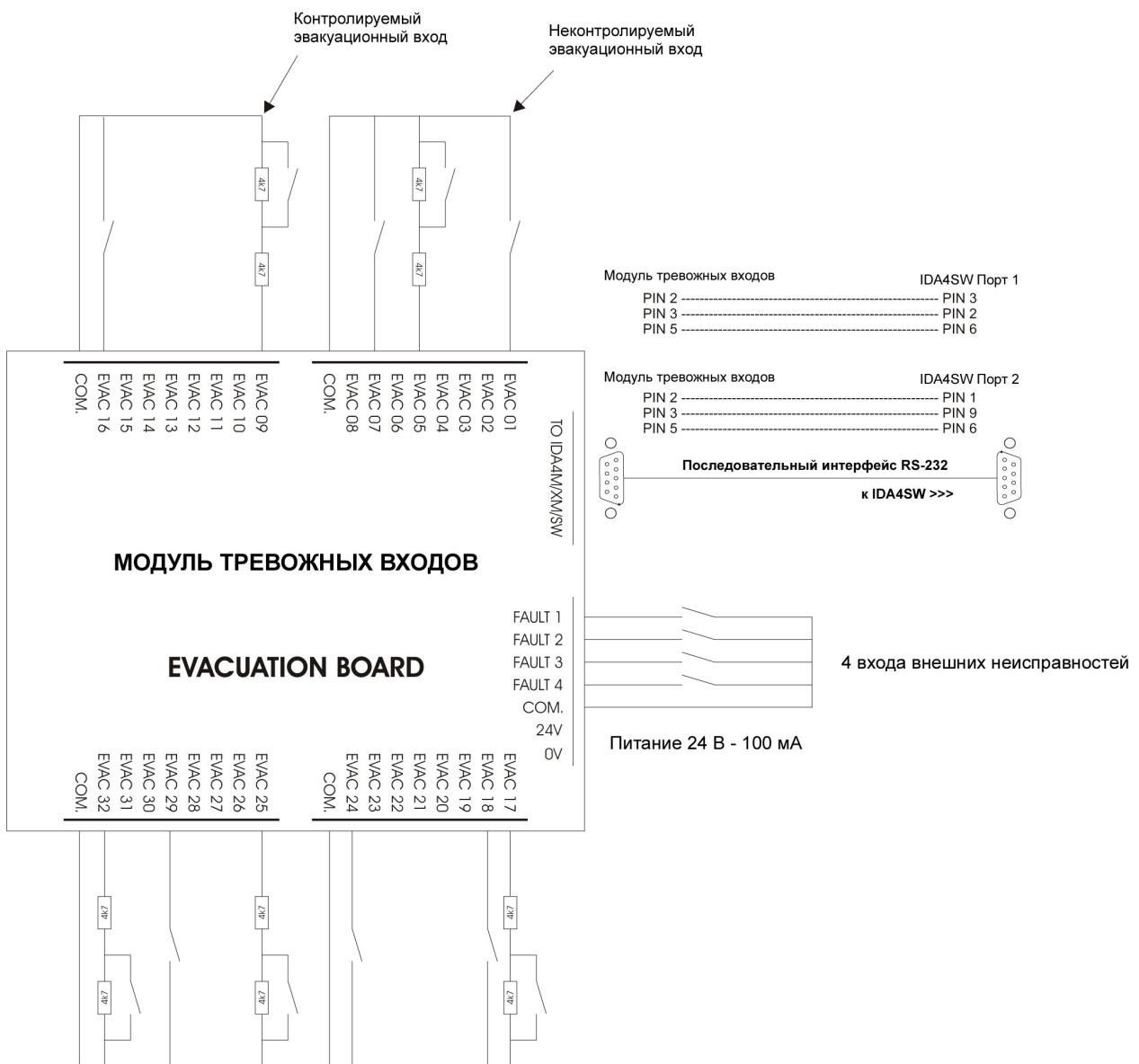


Рисунок 8 Модуль тревожных входов

Особенности модуля расширения эвакуационных входов:

- 32 тревожных (эвакуационных) входа с контролем линии (резисторы 4,7 кОм) или без контроля линии, нормально разомкнутые или нормально замкнутые
- 4 входа внешних сигналов неисправности, нормально разомкнутые или нормально замкнутые
- Последовательный интерфейс для подключения к маршрутизаторам IDA4SW, IDA4M или IDA4XM
- 3 светодиодных индикатора (питание, неисправность, эвакуация)

3. Микрофонные консоли

3.1 Системная микрофонная консоль

Для осуществления микрофонного пейджинга и выполнения ряда системных функций управления и индикации, используется системная микрофонная консоль PSSDT.

Основные особенности:

- Тачскрин с подсветкой и программируемой раскладкой экранных кнопок обеспечивает простоту и удобство пользования.
- Консоль можно настраивать при помощи компьютера, доступ к настройкам может быть защищён паролем.
- Все параметры, необходимые для работы системы являются программируемыми: привязка зон к определённым клавишам, маркировка зон, группировка зон, приоритеты управления, доступ к цифровым сообщениям, регулировка громкости, сигнал привлечения внимания, управление музыкальными источниками.
- Большой ЖК-дисплей обеспечивает информацию об активных зонах, и источниках звука.
- Встроенный динамик позволяет прослушивать все системные сообщения и объявления.
- Микрофонная консоль PSS и её компоненты (микрофон, дисплей, тачскрин, коммуникации, динамик, блок питания) полностью контролируются.
- Все системные неполадки индицируются на дисплее, возможно также включение зуммера.



Рисунок 9 Системная
микрофонная консоль PSSDT

Модификации

PSS24DT: 24 зоны

PSS96DT: 96 зон

В модификациях консолей число зон равно числу экранных кнопок. Если требуется обеспечить дополнительные функции (такие, как маршрутизация аудиоисточников, регулировка громкости и пр.), под них потребуются отдельные кнопки. Соответственно, в этом случае, пейджинг в каждую отдельную зону на выбранной модификации консоли будет невозможен, и потребуется либо группировка нескольких зон под одной кнопкой, либо выбор консоли следующей модификации. В больших системах возможен также вариант с использованием двух консолей разного функционального назначения – одна для пейджинга, одна – для сервисных функций.

3.1.1 Подключение консоли PSSDT

К каждому маршрутизатору IDA (мастер-модулю или модулю расширения) может быть подключена одна консоль PSS любой из имеющихся модификаций. Максимально возможное число консолей PSS в одной системе – 32.

Консоль также может быть подключена к модулю IDA4SU. В данном варианте она будет выполнять роль аварийного микрофона, который при каком-либо критическом сбое в работе маршрутизаторов IDA будет автоматически подключен во все имеющиеся зоны для обеспечения возможности общего экстренного оповещения.

К системе консоль подключается по интерфейсу RS-485 кабелем Cat5.

Варианты подключения консолей:

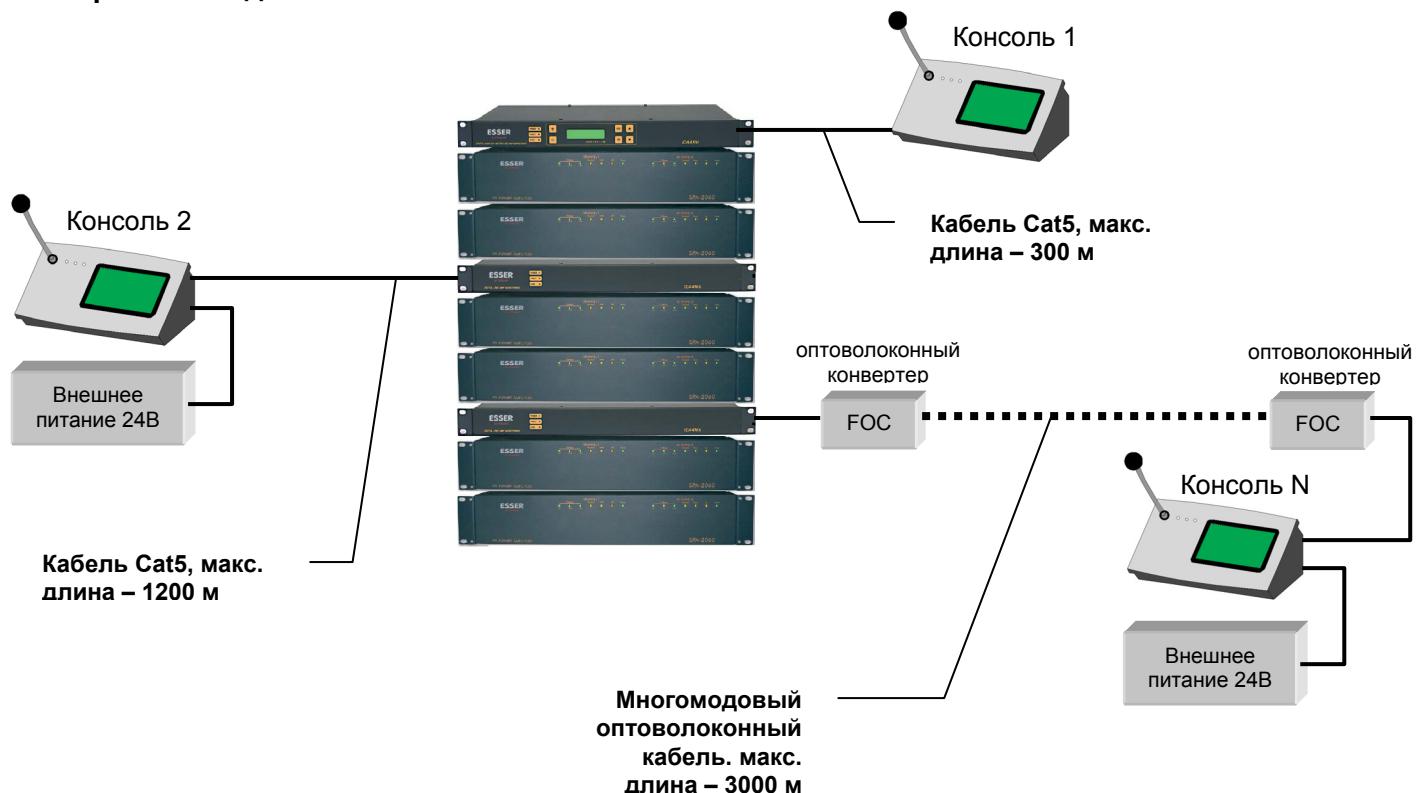


Рисунок 10 Варианты подключения консолей PSS к стойке системы речевого оповещения

3.1.2 Технические характеристики консоли PSS

Подключения	<ul style="list-style-type: none"> Интерфейс RS-485 Системный разъём RJ-45
Размеры	<ul style="list-style-type: none"> Консоль: (Д x Ш x Г) 250 x 140 x 80 мм Длина гибкой стойки: 250 мм Материал: основание металлическое, верхняя и боковая части – пластик (ПВХ) Цвет- RAL9006
Питание	<ul style="list-style-type: none"> От маршрутизатора IDA или внешнего блока питания 24 В пост, тока / 450 мА

3.2 Стандартные микрофонные консоли

3.2.1 Консоли типа DiGi

Помимо консолей PSS, в системе также могут быть использованы стандартные микрофонные консоли типа DiGi-M1, DiGi-M4 (с одной кнопкой или с четырьмя кнопками соответственно). Консоли подключаются к маршрутизатору IDA: аудиоканал – на один из входов 0 dB, контакты кнопок – на управляющие входы. Кроме того, консоли DiGi также берут питание 24 В с маршрутизатора IDA.

Основные особенности консолей DiGi

- Электретная кардиоидная капсула
- Встроенный предусилитель с регулировкой уровня
- Макс. выходной уровень: +6dB баланс.
- Встроенный гонг-сигнал с регулировкой громкости и тональности
- Встроенный лимитатор
- Свободная маркировка клавиш
- Индикация выбора и занятости зон
- Программируемая привязка зон/групп зон к клавишам консоли
- Каскадирование до 20 консолей (“первый нажал-первый сказал”)
- Питание : 24В пост. тока, 30mA
- Размеры консоли : 125x150x30мм
- Длина гибкой стойки : 250мм
- Цвет корпуса : светло-серый.

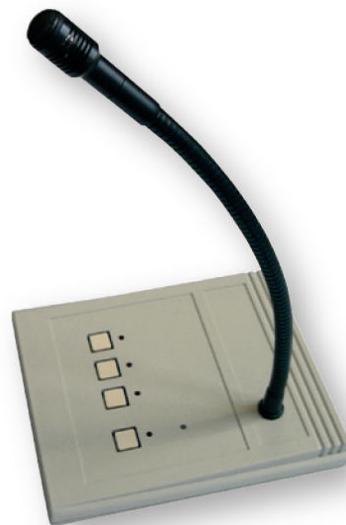


Рисунок 11 Микрофонная консоль DiGi-M4

Консоли подключаются к маршрутизатору через интерфейс Digi INT. При каскадировании консолей, подключаемых к одному аудиовходу, требуется один интерфейс Digi INT. Схема подключения – см. Рисунок 13.

3.2.2 Пожарные микрофоны SHM1 / SPM1

Для осуществления экстренных общих вызовов, в системе могут быть предусмотрены простые в использовании и надёжные пожарные микрофоны. Микрофоны подключаются к маршрутизатору IDA: аудиоканал – на один из входов 0 dB, контакт кнопки – на управляющий вход, запрограммированный на маршрутизацию аудиоканала микрофона во все зоны оповещения. Питание микрофона 24 В осуществляется с маршрутизатора IDA.



Рисунок 12 Пожарные микрофоны SHM1 и SPM1

Основные особенности пожарных микрофонов

- Пожарный микрофон для общих вызовов, групповых или зонных вызовов
- Контроль микрофона в соответствии со стандартом EN60849 осуществляется через дополнительный интерфейс IDASEC
- Питание : 24 В, 30mA
- Варианты исполнения: ручной (SHM 1) или настольный (SPM 1)

Микрофоны подключаются к маршрутизатору через интерфейс IDASEC. Схема подключения – см. Рисунок 14.

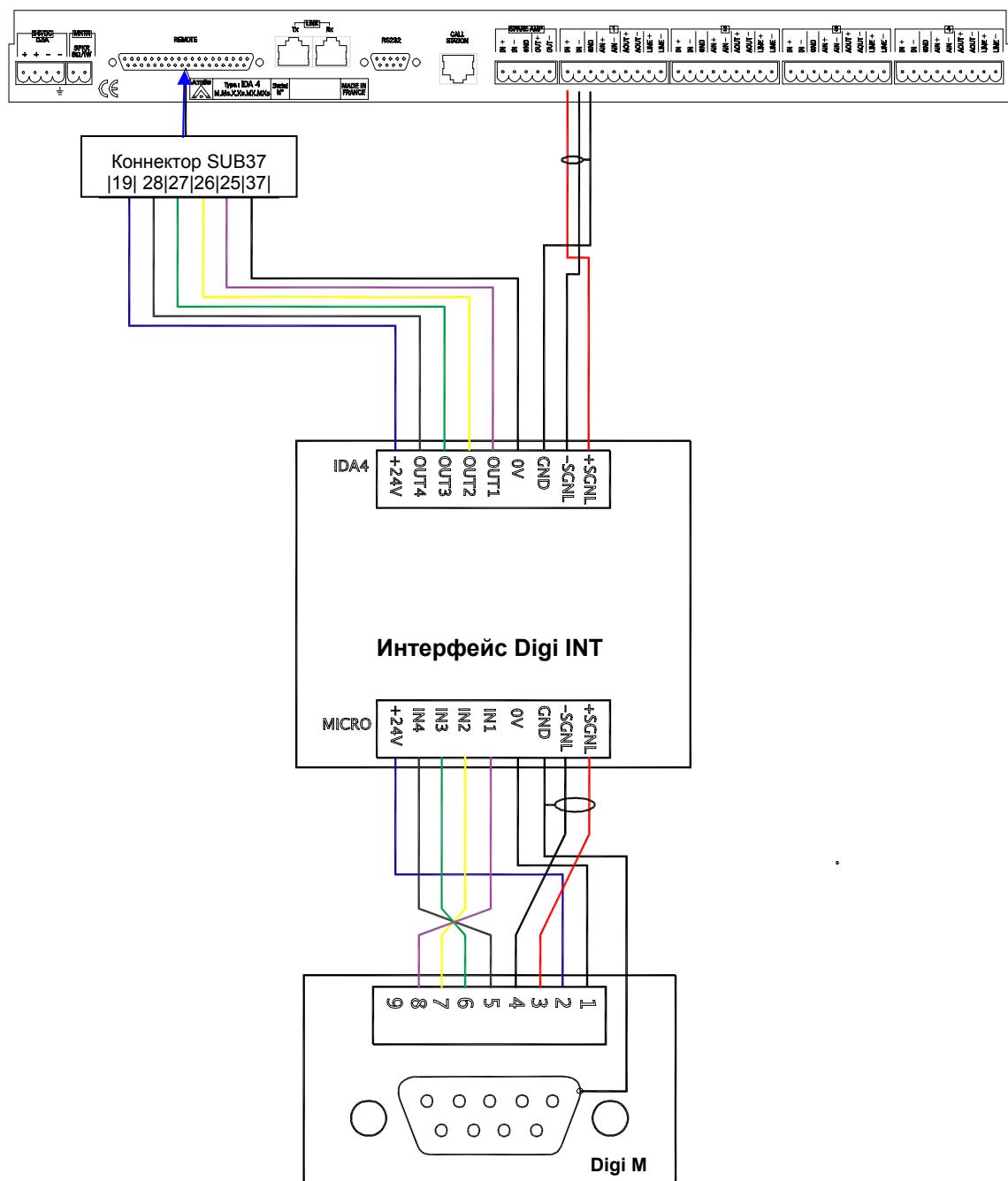


Рисунок 13 Подключение консолей DiGi к маршрутизатору IDA через интерфейс DiGi INT

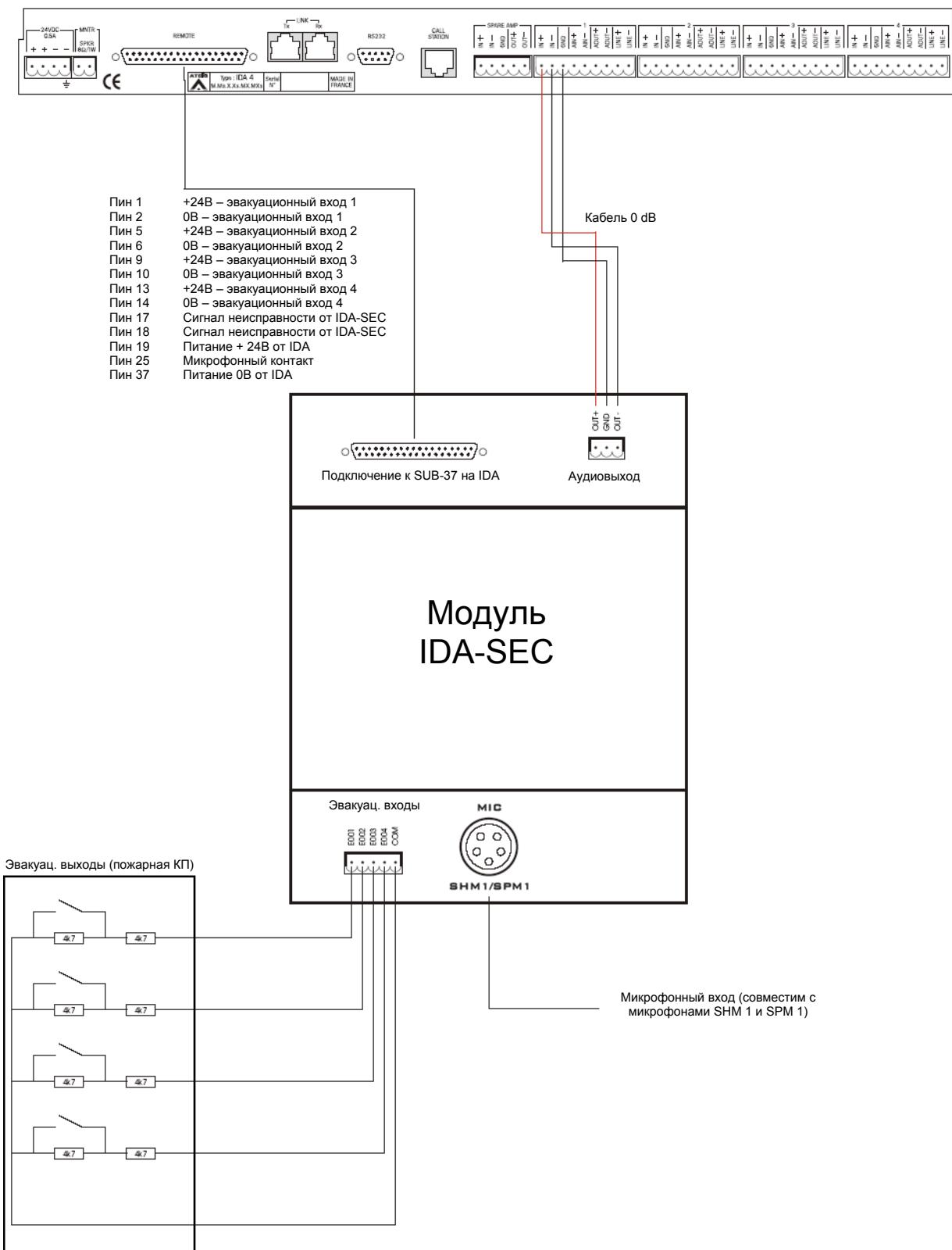


Рисунок 14 Подключение пожарных микрофонов к маршрутизатору IDA через интерфейс IDASEC

4. Усилители

4.1 Усилители серии SPA

Усилители серии SPA (Security Power Amplifier) разработаны специально для систем SINAPS, но, будучи стандартными 100 В усилителями, благодаря своей гибкости, они также могут быть использованы в любой системе речевого оповещения. В случае двухканального усилителя, каждый канал имеет отдельный источник питания 220В/24В, что повышает надёжность системы. Во избежание звуковых искажений, выходной уровень может быть отрегулирован потенциометром на задней панели устройства.

В дополнение к стандартной защите посредством предохранителей, усилители SPA также имеют электронную и термозащиту, предохраняющие аппаратуру от всех потенциально вредных воздействий. Встроенный вентилятор обеспечивает принудительное охлаждение выходных усилительных цепей и внутренних частей устройства. Вентилятор включается автоматически, при достижении определённого порога температуры внутри корпуса и отключается, когда температура возвращается к нормальным значениям. Четыре индикатора на передней панели отображают состояние каждого усилителя: питание переменным или постоянным током, перегрузка линии, температурная перегрузка. Три индикатора измерителя выходного сигнала отображают наличие и уровень аудиосигнала. Контролирующие цепи постоянно отслеживают температурный уровень и наличие питания на всех каналах усиления. В случае неисправности, будут включены индикаторы перегрузки и активировано реле общей неисправности. Каналы усиления можно объединять в мостовом режиме, получая, таким образом, одноканальный усилитель с двукратной мощностью.

Модификации усилителей серии SPA

- SPA 480: 1 канал x 480 Вт
- SPA 2060: 2 канала x 60 Вт
- SPA 2120: 2 канала x 120 Вт
- SPA 2240: 2 канала x 240 Вт



Рисунок 15 Двухканальный усилитель серии SPA



Рисунок 16 Одноканальный усилитель серии SPA

4.1.1 Технические характеристики усилителей серии SPA

Параметр	SPA2060	SPA2120	SPA2240	SPA1480
Входное сопротивление		10 кΩ, симметричный		
Чувствительность входа		0 dB		
Выходное сопротивление		150 Ω, симметричный		
Уровень выходного сигнала		0 dB		
Максимальный уровень выходного сигнала		+6 dB		
Подключение к разъемам		Штекерное, под винт		
Усиление напряжения, макс.		+27 dB		
Частотный диапазон по уровню 3dB		20 Гц-40 КГц		
Коэффициент нелинейных искажений		<1% при +6 dB, 1 КГц		
Выходная мощность	2 x 60 Вт при 100 В	2 x 120 Вт при 100 В	2 x 240 Вт при 100 В	1 x 480 Вт при 100 В
Выходы		100 В, 70 В, 8 Ω		
Светодиодные индикаторы зеленые		-40 dB, -20 dB, 0 dB		
Перегрузка по входу, светодиодный индикатор		желтый		
Перегрев, светодиодный индикатор		желтый		
Переход на аварийное питание, светодиодный индикатор		желтый		
Работа от основного источника, светодиодный индикатор		зеленый		
Реле аварийного выхода		50 В, 100 мА, НЗ		
Подключение к реле аварийного выхода		штекерный разъем		
Защита от перегрева		включение вентилятора при 65°C, кратковременное отключение при 100°C.		
Напряжение основного питания		230В переменного тока		
Предохранитель по основному питанию	2 x 20 x 5 мм, 1,25 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 2,4 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 5 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 10 A (плавкий)
Максимальное токопотребление основного питания	1,4 A	2,8 A		5,6 A
Токопотребление без нагрузки основного питания	0,11 A	0,22 A		0,44 A
Напряжение резервного питания		21...28 В постоянного тока		
Предохранитель по резервному питанию	2 x 20 x 5 мм, 8 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 15 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 15 A (плавкий)	2 x 20 x 5 мм, 30 A (плавкий)
Максимальное токопотребление резервного питания	6,2 A	12,4 A		24,8 A
Токопотребление без нагрузки резервного питания	0,15 A	0,29 A		0,58 A
Материал корпуса		Металл		
Место в 19" стойке		2 HU		
Цвет		RAL 7016 (серый антрацит)		
Габариты (Ш x В x Г)	483x89x315 мм	483x89x420 мм	483x89x430 мм	483x89x420 мм
Вес нетто	10,6 кг	12,3 кг	18,5 кг	15,0 кг

4.1.2 Подключение усилителей серии SPA

Усилитель SPA 2XXX

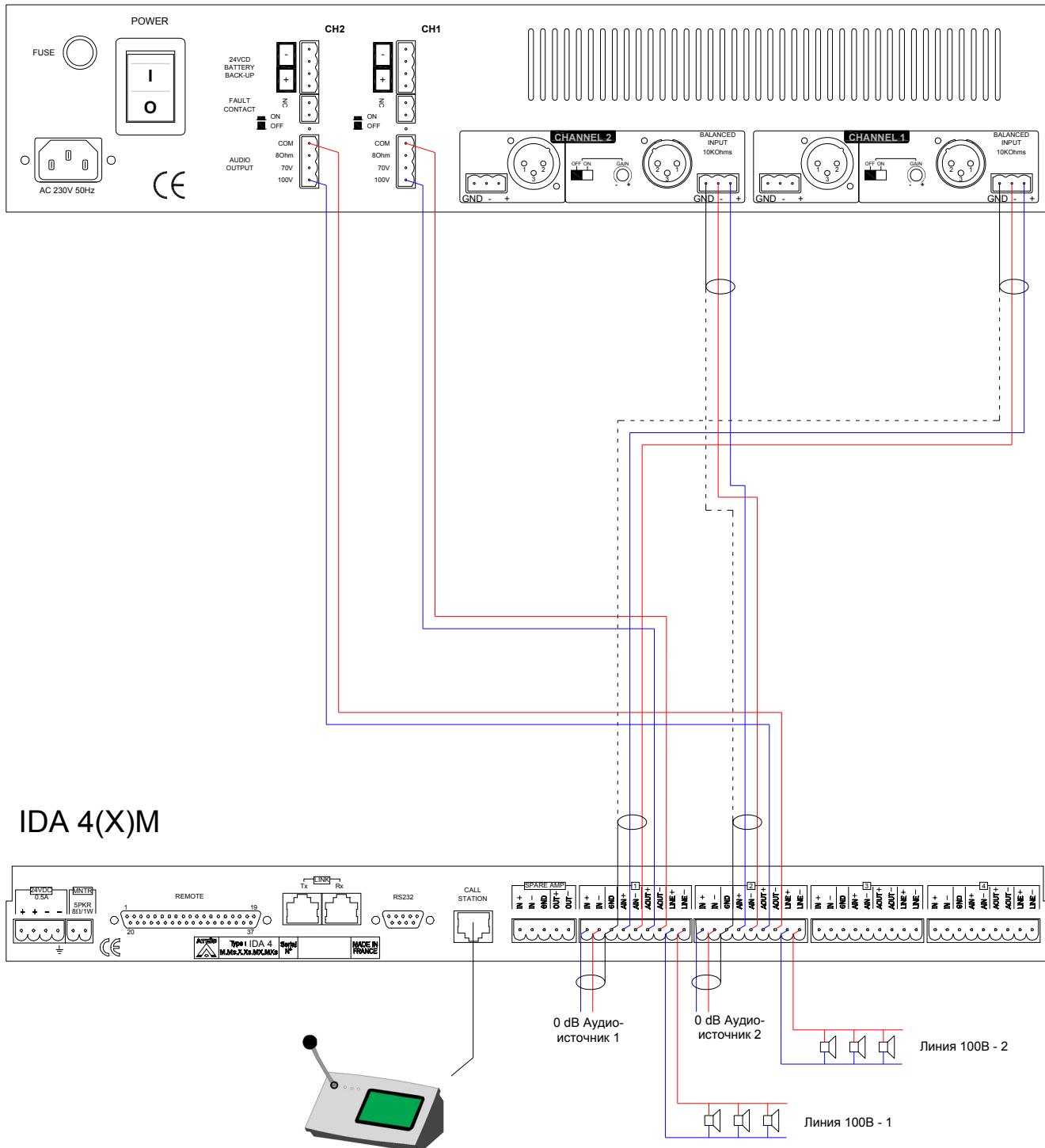


Рисунок 17 Схема подключения усилителей серии SPA к маршрутизаторам IDA4 (M, XM)

Усилитель SPA 2XXX

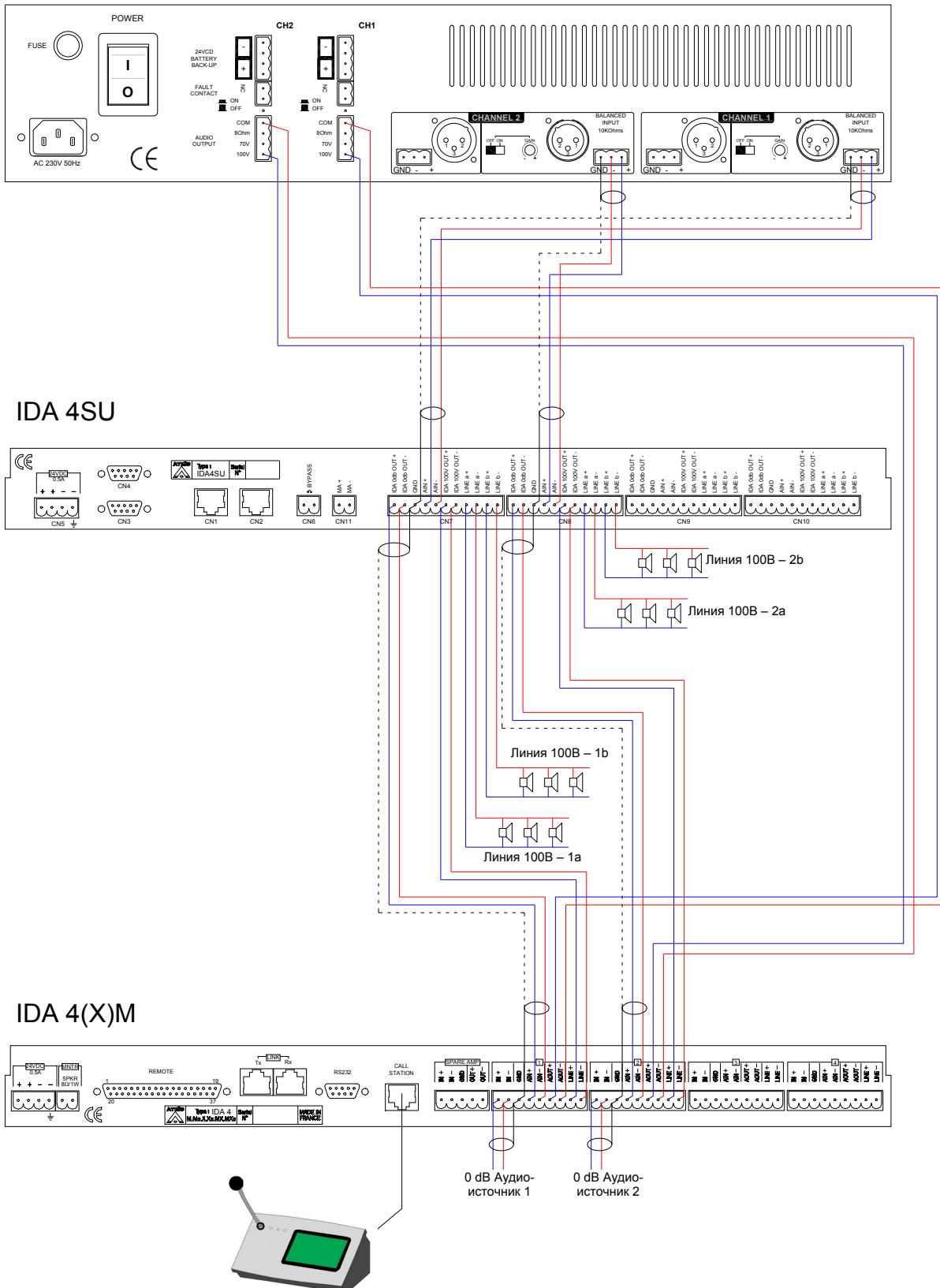


Рисунок 18 Схема подключения усилителей серии SPA к маршрутизаторам IDA4 (M, XM, SW) и модулям IDA4SU

4.2 Усилители серии IPA

Данная серия усилителей разработана для применения в системах речевого оповещения таких объектов, как торговые центры, супермаркеты, рестораны, общественные учреждения и пр. Основным преимуществом систем, использующих линии 100 В является возможность использования аудиокабеля небольших сечений, в отличие от систем с низковольтными усилителями. Кроме того, при более высоком напряжении, по линиям пропускается более низкий ток, а уровень падения напряжения позволяет иметь более длинные проводные линии для подключения громкоговорителей в зонах оповещения.

На всех усилителях серии IPA выходной каскад запитывается пониженным напряжением, что позволяет использовать для питания не только сеть 220В, но и источники постоянного тока, 24 или 18 В. Переключение на альтернативный источник питания происходит автоматически и совершенно бесшумно. На выходном каскаде используются трансформаторы особой намотки, обеспечивающие полный спектр акустических характеристик на высоких частотах. Для выходного каскада также используется модифицированная конфигурация типа push-pull, преимуществом которой является возможность работы, аналогичная мостовой конфигурации, но позволяющая понизить искажения и уровень фильтрации. Выходные цепи, как и промежуточные усилители, имеют защиту, включающую термальную защиту, защиту входов и выходов трансформаторов, защиту от коротких замыканий и перегрузок, возвратный лимитер, и режим мягкого старта. Усилители оснащены входами приоритетности, активизируемыми при обнаружении на них сигнала.

Усилители серии IPA также имеют тестовые входы для подключения внешних ультразвуковых устройств для тестирования эффективности подключений. Балансные входы позволяют использовать длинные кабели подключения без риска увеличения шумов и искажений в линии. Дозвуковые фильтры защищают от перегрузок громкоговорители и выходные трансформаторы усилителей. Вентилятор принудительного охлаждения регулирует скорость вращения в зависимости от температуры радиаторов. При работе усилителя в режиме низкого уровня, вентилятор работает на минимальной скорости, или отключается, минимизируя поступление пыли внутрь корпуса усилителя, что увеличивает срок его службы

Модификации усилителей серии IPA

- IPA 2401: 1 канал x 240 Вт
- IPA 4801: 1 канал x 480 Вт
- IPA 2402: 2 канала x 240 Вт
- IPA 4802: 2 канала x 480 Вт
- IPA 1204: 4 канала x 120 Вт
- IPA 2404: 4 канала x 240 Вт

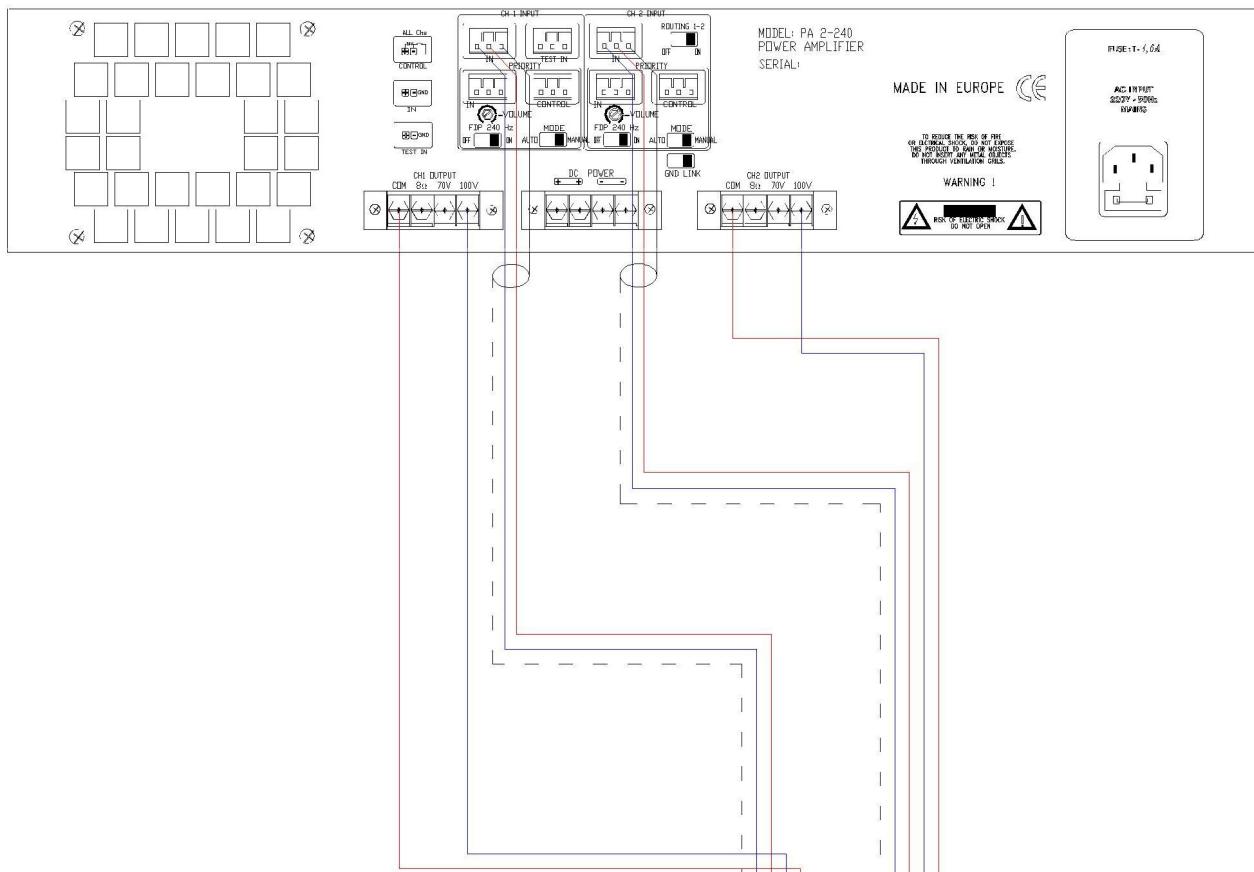


Рисунок 19 Одно- и четырёхканальные усилители серии IPA

4.2.1 Технические характеристики усилителей серии IPA

Параметр	IPA 2401	IPA 4801	IPA 2402	IPA 4802	IPA 1204	IPA 2404
Выходная мощность RMS	240 Вт	480 Вт	2 x 240 Вт	2 x 480 Вт	4 x 120 Вт	4 x 240 Вт
Выходные искажения 1 КГц на выходе 100 В (при 80% мощности)				0,2%		
Динамика				> 90 dB		
Частотные характеристики	32 Гц- 42 кГц	32 Гц- 30 кГц	32 Гц- 42 кГц	32 Гц- 30 кГц	32 Гц- 42 кГц	32 Гц- 42 кГц
Усиление напряжения на выходе 100 В				81 (38 dB)		
Чувствительность входа				+4 dB / 1,23 В		
Инфразвуковой фильтр - 3dB				32 Гц, 24 dB/окт		
Индикаторы				сигнал, клиппинг, готовность, защита		
Органы управления На лицевой панели На тыльной панели				сигнал, уровень приоритетный уровень, приоритет 240 Гц, режим приоритета (авто/руч.)		
Охлаждение				постоянное принудительное, с переменной скоростью вентилятора, проток воздуха спереди назад		
Виды защиты				от обрыва, короткого замыкания, перегрузки, ультразвук, инфразвук, мягкий старт		
Резервный источник питания			24 В постоянного тока +/- 17%			
Питание			230 В +10% / -15%			
Токопотребление без нагрузки при основном питании	< 160 мА	< 170 мА	< 270 мА	< 270 мА	< 420 мА	< 550 мА
Токопотребление при 1/8 выходной мощности (розовый шум)	1,1 А	2,1 А	2,2 А	4,5 А	2,2 А	4,7 А
Токопотребление при 1/3 выходной мощности (розовый шум)	1,6 А	3,1 А	3,2 А	6,3 А	3,2 А	6,5 А
Ёмкость фильтра	20000 мкФ	40000 мкФ	40000 мкФ	80000 мкФ	40000 мкФ	80000 мкФ
Амплитуда, макс.				120 – 130 В		
Макс. рассеивание на выходных транзисторах	600 Вт	1200 Вт	1200 Вт	2400 Вт	1200 Вт	2400 Вт
Скорость нарастания выходного напряжения при 100 В и номинальном импедансне	25 В / мкс	20 В / мкс	25 В / мкс	20 В / мкс	25 В / мкс	25 В / мкс
Размеры (Ш x В x Г)				482 x 88 x 340 мм		
Материал корпуса				Металл		
Место в 19" стойке				2 HU		
Вес нетто/брutto	12 / 14 кг	16 / 18 кг	16,5 / 18,5 кг	25 / 27 кг	21 / 32 кг	28 / 30 кг
Возможности конфигурирования	1 x 43,8 В / 240 Вт / 8Ом	1 x 62 В / 480 Вт / 8Ом	2 x 43,8 В / 240 Вт / 8Ом	2 x 62 В / 480 Вт / 8Ом	4 x 31 В / 120 Вт / 8Ом	2 x 43,8 В / 240 Вт / 8Ом
	1 x 70 В / 240 Вт/ 20,4 Ом	1 x 70 В / 480 Вт/ 10,2 Ом	2 x 70 В / 240 Вт/ 20,4 Ом	2 x 70 В / 480 Вт/ 10,2 Ом	4 x 70 В / 120 Вт/ 10,2 Ом	2 x 70 В / 240 Вт/ 20,4 Ом
	1 x 100 В / 240 Вт/ 41,7 Ом	1 x 100 В / 480 Вт/ 20,8 Ом	2 x 100 В / 240 Вт/ 41,7Ом	2 x 100 В / 480 Вт/ 20,8 Ом	4 x 100 В / 120 Вт/ 20,8Ом	2 x 100 В / 240 Вт/ 41,7Ом
Предохранитель резервного питания	10 А	20 А	20 А	40 А	20 А	40 А
Входной импеданс				10 кОм симметричный 20 кОм несимметричный		

Усилитель IPA 2XXX



IDA 4(X)M

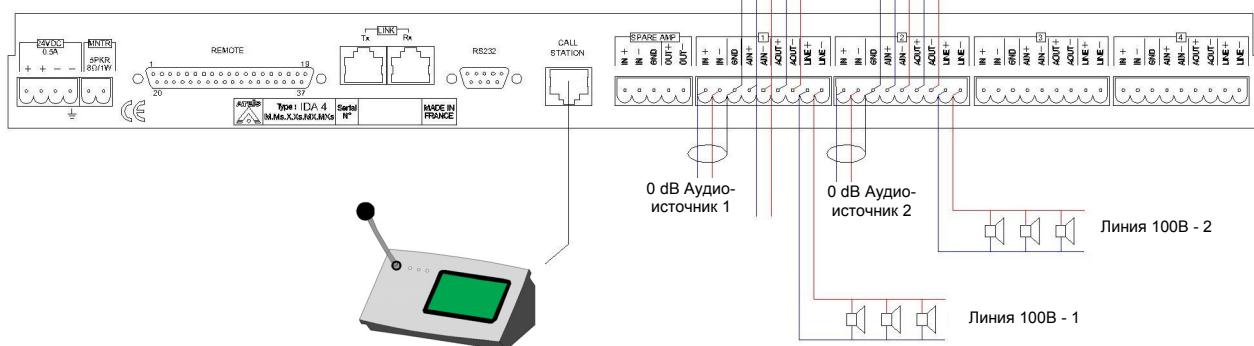
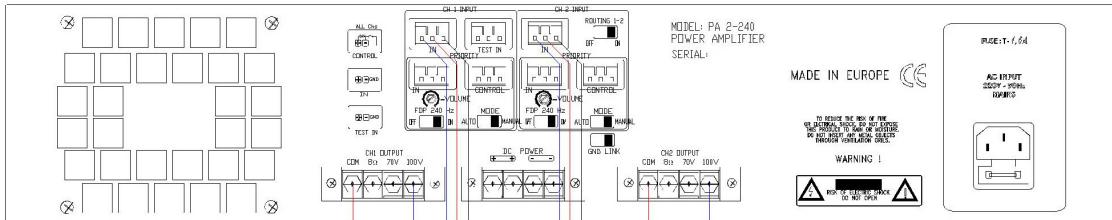
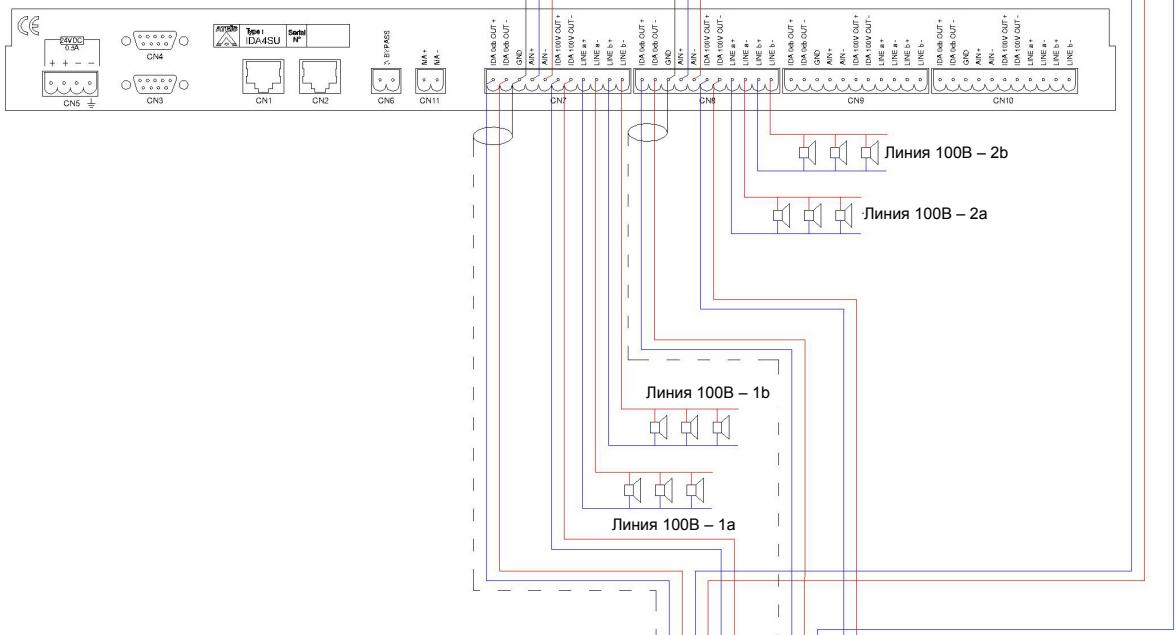


Рисунок 20 Схема подключения усилителей серии IPA к маршрутизаторам IDA4 (M, XM)

Усилитель IPA 2XXX



IDA 4SU



IDA 4(X)M

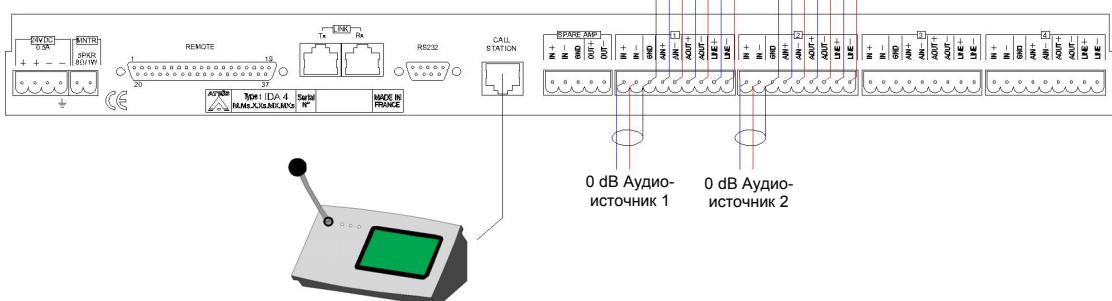


Рисунок 21 Схема подключения усилителей серии IPA к маршрутизаторам IDA4 (M, XM, SW) и модулям IDA4SU

5. Сетевые решения

При построении пространственно распределённых систем, состоящих из нескольких стоек оповещения, размещаемых в нескольких точках здания, или в нескольких отдельных зданиях, может потребоваться организация нескольких диспетчерских постов с возможностью централизованного вещания с главного поста на подчинённые стойки оповещения, а также организация пейджинга между отдельными стойками. В системе SINAPS может быть использовано несколько вариантов сетевых решений.

5.1 Система с управляющей шиной RS-485

В данном варианте построения системы существует возможность трансляции речевых и цифровых сообщений по 1-4 аудиоканалам с одного центрального диспетчерского поста на удалённые стойки системы речевого оповещения (до 31 удалённой системы).

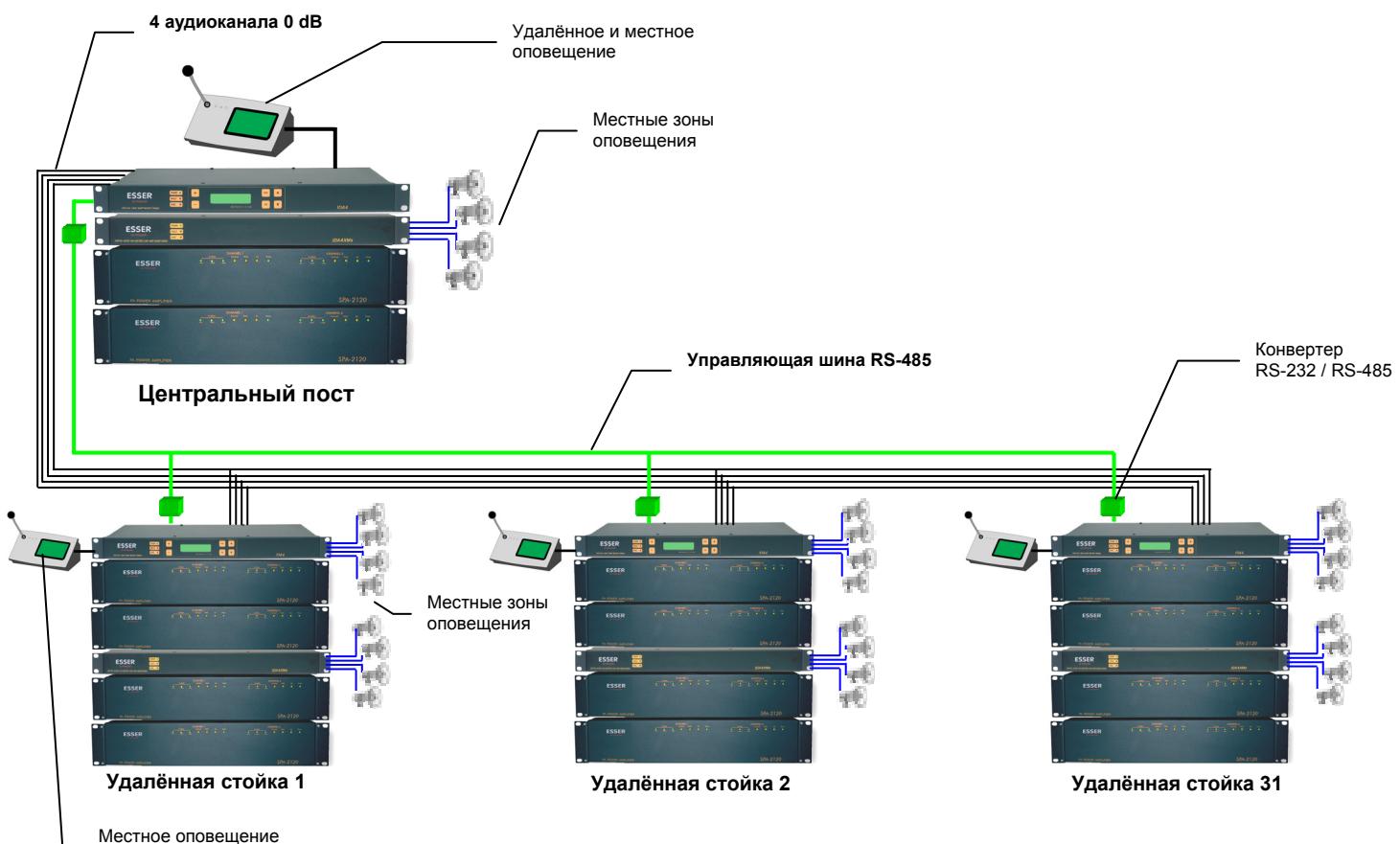


Рисунок 22 Организация удалённой трансляции в режиме *Multipoint*

Аудиоканалы представляют собой линии, передающие сигнал 0 dB. Сигнал берётся с любого выхода 0 dB (стандартный выход на усилитель) любого маршрутизатора IDA4XM - мастер-модуля или управляющего модуля. Выходы, задействованные под удалённую связь на стойке центрального поста, не могут быть использованы для организации местных зон оповещения. Всего возможно организовать до 4 удалённых аудиоканалов. Исправность всех удалённых аудиоканалов контролируется пилотным сигналом. Микрофонный пейджинг между удалёнными стойками, а также с удалённых стоек на центральный пост, в данной конфигурации невозможен. Для организации пейджинга, на консоли PSS центрального поста создаются предназначенные для этой цели кнопки. На удалённых системах программно задаются местные зоны или группы зон, в которые возможно удалённое вещание. Управляющие команды передаются от центральной стойки по шине RS-485. В связи с тем, что на

маршрутизаторах IDA отсутствуют интерфейсы RS-485, необходимо использовать стандартные конвертеры RS-232/RS-485 на каждой из стоек, объединённых в систему. Режим удаленного доступа для данной конфигурации называется Multipoint. В данном режиме используется единая управляющая шина и единая аудиошина 0 dB, состоящая из макс. 4 аудиолиний.

Второй вариант построения системы с шиной RS-485 – использование режима Point-to-Point. В данном режиме с каждой стойки выходят выделенные аудиоканалы 0 dB, подключаемые на выделенные аудиовходы 0 dB на другой стойке. В таком режиме возможен перекрёстный пейджинг между стойками. Выходы 0 dB, используемые для удалённого доступа, не могут быть задействованы для организации местных зон оповещения.

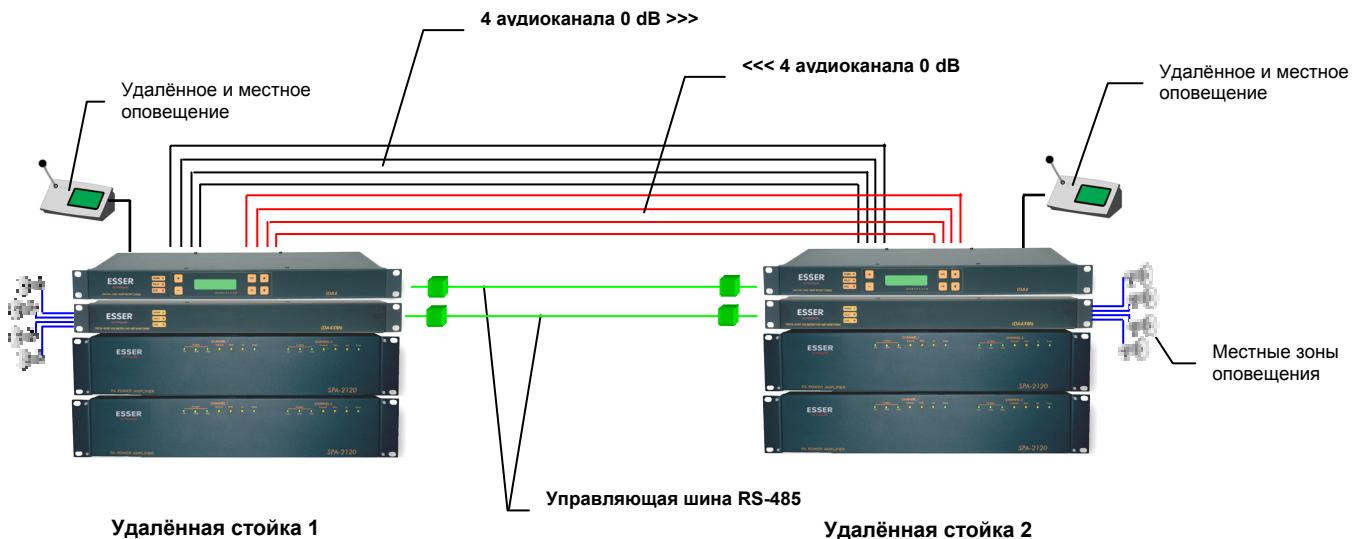


Рисунок 23 Организация удалённой трансляции в режиме Point-to-Point

5.2 Сетевая система LAP-NET

Для организации сетей кольцевой топологии с возможностью использования оптоволоконных линий связи, применяются дополнительные модули LAP (Linked Audio Processor). Модули LAP представляют собой цифровые аудиоматрицы с различным набором входов и выходов. Данные устройства изначально разработаны для систем профессионального и коммерческого звукового вещания и позволяют подключать к единой сети и транслировать через неё различные звуковые источники. Аудиовыходы LAP можно подключать к усилителям и использовать их для высококачественной аудиотрансляции – встроенная функция многоуровневой цифровой обработки сигнала позволяет гибко настраивать характеристики выходного аудиосигнала. Ввиду того, что модуль LAP не имеет функций контроля исправности микрофонных консолей, усилителей и линий оповещения, их непосредственное использование в качестве основных маршрутизаторов для систем речевого оповещения не допускается. Тем не менее, в сочетании с маршрутизаторами IDA, модули LAP можно использовать для создания разветвлённых сетевых структур, сочетающие цифровую обработку сигналов и мощные сетевые возможности LAP с контролируемыми функциями оповещения системы SINAPS.

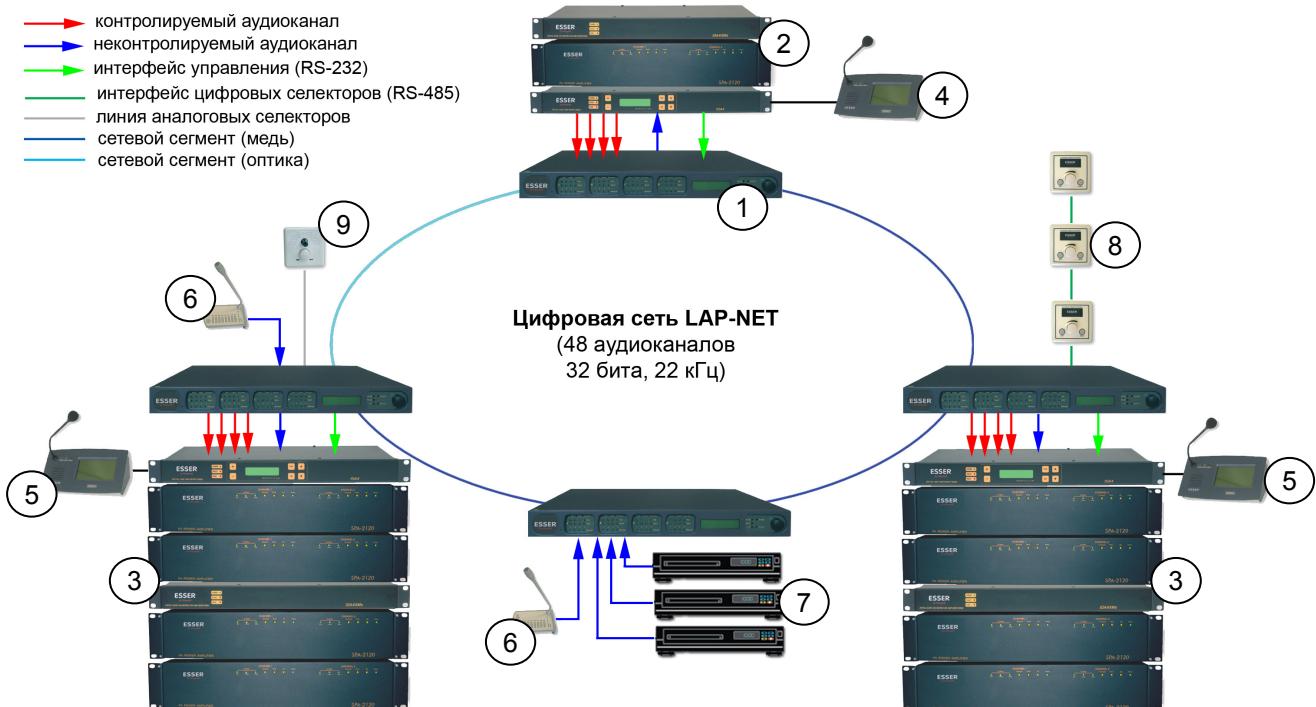


Рисунок 24 Структура и возможности сети LAP-NET

Сеть LAP-NET имеет кольцевую топологию, обеспечивающую устойчивую работу всей системы при повреждении какого-либо из её сегментов. В качестве устройств сетевой связи используются модули LAP (1), обеспечивающие трансляцию аудиосигналов и управляющий команд. По иерархической структуре сеть LAP-NET аналогична системе, работающей в режиме Multipoint (см. п. 5.1) – в ней возможна организация одного центрального поста (2), с которого осуществляется вещание на удалённые системы/стойки (3), находящиеся в той же сети. При этом, консоль PSS центрального поста (4) может использоваться для пейджинга как в местные, так и в удалённые зоны оповещения, консоли PSS удалённых систем (5) могут использоваться для пейджинга только в местные оповещения. В сети может использоваться до 4 контролируемых аудиоканалов, которые могут применяться в рамках системы речевого оповещения для трансляции экстренных сообщений. Остальные аудиоканалы сети являются неконтролируемыми, и могут использоваться для трансляции некритичных звуковых источников – музыкальных источников (7) или сервисного пейджинга с консолями типа PPM-8 (6), подключаемых, как и музыкальные источники, напрямую к модулю LAP. При помощи данных 8-зонных консолов можно осуществлять пейджинг по сети между стойками, но, поскольку данные консоли являются неконтролируемыми, их использование в качестве устройств передачи экстренных сообщений не допускается.

Помимо сетевых функций, модули LAP также позволяют использовать селекторы программ/аттенюаторы. Это могут быть как цифровые программируемые селекторы/аттенюаторы типа URC (8), подключаемые к модулю LAP по шине RS-485, так и аналоговые селекторы/аттенюаторы типа RAC5 (на 5 каналов) и RAC-8 (на 8 каналов), подключаемые к аналоговым входам LAP (9). В связи тем, что данные аттенюаторы не оказывают непосредственного влияния на линии оповещения (они управляют аудиосигналами на входах), предусматривать меры по их шунтированию в режиме экстренного оповещения нет необходимости.

5.2.1. Общие сведения о сети LAP-NET

Топология сети	кольцевая
Длина сегмента между двумя соседними абонентами	<ul style="list-style-type: none"> ▪ до 100 м - медный сегмент Cat5 ▪ до 2000 м - многомодовый оптоволоконный сегмент ▪ до 30000 м - одномодовый оптоволоконный сегмент (только по спецзаказу) <p><i>на каждом сегменте линия двухпроводная (Tx, Rx)</i></p>
Максимальное число аудиопроцессоров LAP в сети	32
Устройство сетевой связи	сетевая карта LAP-NET (не входит в базовый комплект LAP)
Разновидности сетевых карт	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LAP Net 1 : медь / медь ▪ LAP Net 2 : оптика / медь ▪ LAP Net 3: оптика / оптика
Тип разъёмов сетевых карт	RJ-45, ST
Пропускная способность сети	22 кГц / 32 бит
Величина запаздывания	< 2 мсек
Число аудиоканалов контролируемых/ неконтролируемых	4 / 44

Модификации LAP

LAP-4 In 12 Out:

матрица на 4 аудиовхода -12 аудиовыходов

LAP-8 In 8 Out:

матрица на 8 аудиовходов -8 аудиовыходов

LAP-12 In 4 Out:

матрица на 12 аудиовходов - 4 аудиовыхода

LAP-16 In: матрица на 16 аудиовходов

LAP-16 Out: матрица на 16 аудиовыходов



Рисунок 25 Внешний вид аудиопроцессора LAP

5.2.2 Технические характеристики аудиопроцессоров LAP

Входы/выходы 0 dB	<ul style="list-style-type: none"> 4 блока по 4 канала, в зависимости от конфигурации каждый блок может быть блоком входов или выходов Сопротивление аудиовходов: 10 кОм (балансные) Чувствительность по входу: 0 dB, -24 dB, -55 dB (программируется) Сопротивление аудиовыходов: 50 Ом (балансные) Выходной уровень: +20 dBv макс. Максимальный уровень входа/выхода: +20 dBv Полоса частот: от 18 Гц до 22 кГц Фантомное питание 48 В / 24 В (переключается перемычкой) Дискретизация: 48 кГц 24 бита Искажения: < 0.02%, +10 dBv, 22 кГц Соотношение сигнал/шум: 110 dB, re + 20dBv, 22 кГц Выходная динамика: 110 dB, re + 20dBv
Обработка аудиосигнала	<ul style="list-style-type: none"> цифровая, 32 бит частота дискретизации 48, 96 или 192 кГц 2 процессора по 600 мегафлоп
Интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> 1 x USB – для программирования и управления с компьютера (компьютер является опциональным и не требуется для нормального функционирования устройства) 2 x RS-232 – для связи с внешними системами (в частности, модулем IDA) 1 x сетевая карта любого из трёх типов (в комплект не входит) 1 x RS-485 – для подключения цифровых селекторов URC или микрофонных консолей PPM8 (до 32 устройств на шину)
Управляющие входы	<ul style="list-style-type: none"> 10 аналоговых входов (0-5 В), например, для подключения до 5 селекторов/аттенюаторов типа RAC5 или RAC8 8 входов TTL – обычные или с бинарным кодированием (до 256 значений)
Управляющие выходы	<ul style="list-style-type: none"> 8 выходов TTL (0-5 В), нормально замкнутый или нормально разомкнутый контакт
Типы подключений	<ul style="list-style-type: none"> Все управляющие входы и выходы – съёмные винтовые клеммные колодки Все аудиовходы и аудиовыходы – съёмные винтовые клеммные колодки Интерфейсы RS-232 – единый разъём типа SUB D9 (гнездовой, 9-пиновый) Интерфейс RS-485 – съёмная винтовая клеммная колодка Интерфейс USB – стандартный гнездовой разъём тип А Сетевая карта – 2 x RJ-45, или 2 x ST, или 1 x RJ-45 + 1 x ST
Корпус и размеры модуля LAP	<ul style="list-style-type: none"> Металлический корпус: 1 U 19", серый RAL 7016 Ширина x Глубина x Высота : 430x320x44 мм
Питание модуля LAP	<ul style="list-style-type: none"> Питание: 100 – 240 В переменного тока, 21 - 28 В пост. тока Потребляемая мощность: 40 ВА без сетевой карты, 10 ВА в режиме ожидания

6. Электропитание

6.1 Блок питания PS-24

Устройство стоечного исполнения, предназначенное для преобразования сетевого напряжения 220В в 24 В постоянного тока и питания маршрутизаторов IDA.

В качестве дополнительной функции, блок питания PS-24 оснащен контролльным громкоговорителем (8 Ом / 1 Вт), расположенным на лицевой панели. Данный громкоговоритель может быть подключен к соответствующему выходу любого модуля IDA, и использоваться для контроля транслируемых звуковых источников.



Рисунок 26 Блок питания PS-24

6.1.1 Технические характеристики блока питания PS-24

Входы питания	<ul style="list-style-type: none"> ▪ сетевое питание 85 - 264 В ▪ номинальный потребляемый ток 0,6 А ▪ резервное питание 24 В(от внешнего источника бесперебойного питания)
Выходы питания	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 выходов 24 В, суммарная мощность 4,5 А ▪ питание до 6 маршрутизаторов IDA с подключенными консолями PSS, или до 12 маршрутизаторов IDA без консолей PSS
Дополнительные особенности	<ul style="list-style-type: none"> ▪ выключатель на лицевой панели ▪ индикация наличия питания 220В и 24В ▪ встроенный громкоговоритель 3",1 Вт, 8 Ом
Корпус и размеры	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Металлический корпус: 2 U 19", серый RAL 7016 ▪ Ширина x Глубина x Высота : 483x230x88 мм ▪ Вес: 2,6 кг

Примечание: блок PS-24 не является источником бесперебойного питания!

6.2 Блок питания ZDSO400D-AK4

Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения системы SINAPS применяются блоки питания ZDSO400D-AK4. В нормальном режиме работы, все компоненты системы речевого обеспечиваются сетевым питанием 220 В. При потере сетевого питания, блок ZDSO400D-AK4 задействует резервные аккумуляторы 24 В.

Основу системы бесперебойного питания составляет блок ZDSO-400-D, обеспечивающий распределение питания на компоненты системы оповещения, заряд резервных аккумуляторов и функции контроля исправности оборудования энергоснабжения. Дополнительно, система может быть оснащена одним из двух модулей расширения следующих типов:

- ZDSOR-400-D – для увеличения зарядного тока, либо для повышения надёжности системы путём горячего резервирования основного блока ZDSO-400-D
- ZDSOT-400-D – для увеличения зарядного тока и двукратного расширения количества питающих выходов для подключения оборудования речевого оповещения

Блоки питания и модули расширения выпускаются в стоечном исполнении. Один блок питания (без модуля расширения мощности) имеет один выход для питания маршрутизаторов системы речевого оповещения² и 8 выходов питания усилителей. Набор блоков для обеспечения бесперебойного питания стойки должен выбираться в соответствии с её конфигурацией и суммарной ёмкостью банка аккумуляторов, которые необходимо обеспечивать нужным зарядным током.

² В нормальном режиме работы, маршрутизаторы пытаются от собственных блоков питания, не потребляя энергию через ZDSO400D. В случае сбоя сетевого питания, электроснабжение маршрутизаторов начинает подаваться с через данный выход.

Минимальная требуемая ёмкость аккумуляторов рассчитывается по формуле:

$$Q_{BAT} = 1.25 * [(I_{SB} + I_{PS}) * T_{SB} + (I_{AL} + I_{PS}) * 0.5],$$

где Q_{BAT} – ёмкость аккумуляторов

1,25 – коэффициент потери ёмкости, связанный со старением, перепадами температур и пр.

I_{SB} – ток, потребляемый питаемыми устройствами в режиме резервного питания [A]

I_{PS} – ток, потребляемый самим блоком питания (см. технические характеристики) [A]

T_{SB} – время работы в режиме резервного питания [ч]

I_{AL} – ток, потребляемый питаемыми устройствами в режиме оповещения [A]

0,5 – требуемая продолжительность режима оповещения

Максимальная суммарная ёмкость аккумуляторов, обслуживаемых одним блоком ZDSO-400-D составляет 430 Ач, с блоком расширения (ZDSOR-400-D или ZDSOT-400-D) – до 860 Ач.

6.2.1 Внешний вид и технические характеристики

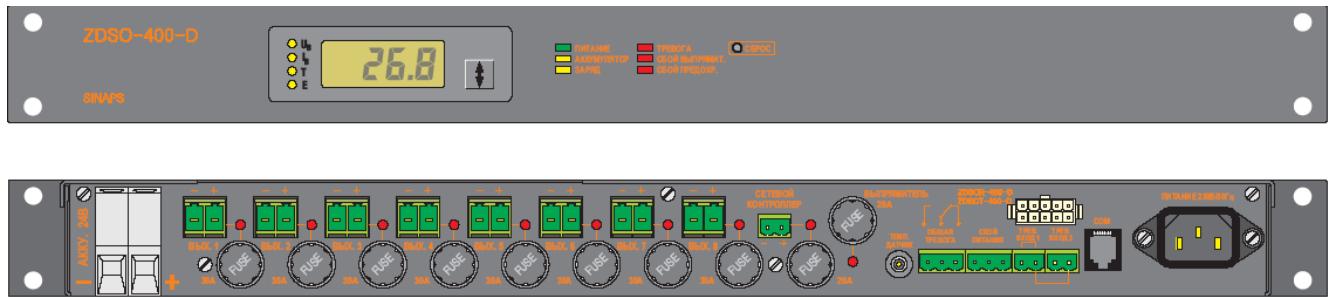


Рисунок 27 Блок питания ZDSO-400-D (основной модуль)

На лицевой панели расположены следующие элементы:

- ЖК-дисплей, отображающий текущее напряжение на входе банка аккумуляторов, текущий ток заряда, температуру внутри стойки (если подключен термощуп) а также код неисправности при обнаружении таковой
- 6 светодиодных индикаторов («Питание», «Аккумулятор», «Заряд», «Тревога», «Сбой выпрямит.» (пробой предохранителя зарядного устройства), «Сбой предохр.» (пробой предохранителя одного из каналов питания))
- Кнопка сброса тревоги («Сброс»)

На тыльной панели расположены следующие элементы:

- Разъём сетевого питания («Питание 230 В, 50 Гц»)
- Клеммы подключения банка аккумуляторов («Акку. 24В»)
- Предохранитель зарядной цепи с индикатором пробоя («Выпрямитель 20А»)
- Разъём подключения температурного щупа («Темп. датчик»)
- Два входа для подключения внешних сигналов тревоги («Трев. вход 1 / 2»)
- Два релейных тревожных выхода («Общая тревога» и «Сбой питания»)
- Восемь выходов для питания усилителей («Вых. 1 – 8»)
- Один выход для питания маршрутизаторов (контроллеров) системы оповещения («Сетевой контроллер»)
- Один разъём для подключения дополнительного модуля блока питания («ZDSOR-400-D/ZDSOT-400-D»)
- Коммуникационный разъём («COM»)

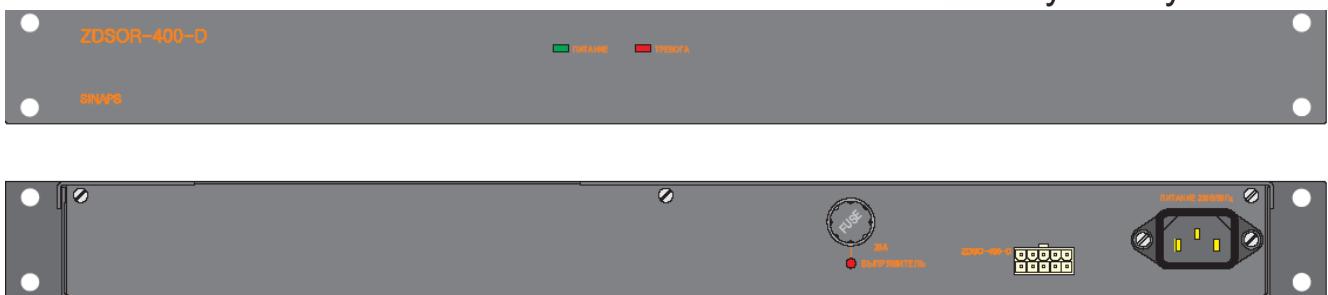


Рисунок 28 Блок питания ZDSOR-400-D (вспомогательный модуль)

На лицевой панели расположены следующие элементы:

- 2 светодиодных индикатора («Питание», «Тревога»)

На тыльной панели расположены следующие элементы:

- Разъём сетевого питания («Питание 230 В, 50 Гц»)
- Предохранитель зарядной цепи с индикатором пробоя («Выпрямитель 20А»)
- Один разъём для подключения к основному модулю блока питания («ZDSO-400-D»)

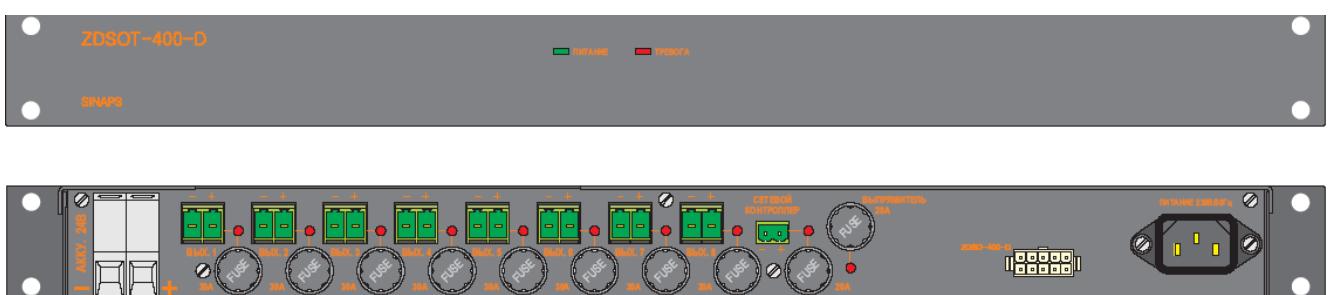


Рисунок 29 Блок питания ZDSOT-400-D (модуль расширения)

На лицевой панели расположены следующие элементы:

- 2 светодиодных индикатора («Питание», «Тревога»)

На тыльной панели расположены следующие элементы:

- Разъём сетевого питания («Питание 230 В, 50 Гц»)
- Клеммы подключения банка аккумуляторов («Акку. 24В»)
- Предохранитель зарядной цепи с индикатором пробоя («Выпрямитель 20А»)
- Восемь выходов для питания усилителей («Вых. 1 – 8»)
- Один выход для питания маршрутизаторов (контроллеров) системы оповещения («Сетевой контроллер»)
- Один разъём для подключения к основному модулю блока питания («ZDSO-400-D»)

Технические характеристики блока питания ZDSO-400-D

Вход питания	▪ сетевое питание 230 В +10%/-20%, 50 Гц
Ток утечки по линии заземления	▪ < 0,75 мА
Максимальный входной ток	▪ 2,7 А
Номинальное напряжение на внешнем банке аккумуляторов	▪ 24 В
Ток холостого хода	▪ < 250 мА
Ток активации режима защиты аккумуляторов	▪ < 5 мА
Номинальное выходное напряжение (при 25°C)	▪ 26,8 В
Диапазон выходных напряжений	▪ 20...28 В
Номинальный выходной ток (ток заряда банка аккумуляторов)	▪ 16 А
Номинальный выходной ток (ток заряда банка аккумуляторов) с дополнительным модулем ZDSOR-400-D или ZDSOT-400-D	▪ 32 А
Максимальная нагрузка (макс. импульсная нагрузка) по выходам питания усилителей для ZDSO-400-D и ZDSOT-400-D	▪ 20 (28) А
Максимальная нагрузка (макс. импульсная нагрузка) по выходам питания маршрутизаторов для ZDSO-400-D и ZDSOT-400-D	▪ 13 (18) А
Корпус и размеры	▪ Металлический корпус: 1 U 19" ▪ Ширина x Глубина x Высота : 483x283x44,5 мм

6.2.2 Примеры компоновки стоек оповещения и их комплектации по требуемому питанию

(состав комплектов см. ниже)

Число зон оповещения	Мощность зоны (Вт)	Индекс комплекта	Резерв на 6 часов			Резерв на 24 часа		
			Высота стойки	Своб. место	Ёмкость банка батарей	Высота стойки	Своб. место	Ёмкость банка батарей
4	120	A1	24 U	3U	33 Ач	24 U	3U	100 Ач
	240	A2	24 U	3U	40 Ач	24 U	3U	100 Ач
	480	A3	24 U	1U	55 Ач	24 U	1U	120 Ач
6	120	A4	24 U	-	55 Ач	24 U	-	2 x 80 Ач
	240	A5	24 U	-	80 Ач	24 U	-	2 x 100 Ач
	480	A6	42 U	-	80 Ач	42 U	-	2 x 100 Ач
8	120	A4	24 U	-	55 Ач	24 U	-	2 x 80 Ач
	240	A5	24 U	-	80 Ач	24 U	-	2 x 100 Ач
	480	A7	42 U	12U	100 Ач	42 U	10U	2 x 110 Ач
10	480	A8	42 U	9U	2 x 80 Ач	42 U	2U	3 x 100 Ач
12	120	A9	42 U	14U	80 Ач	42 U	7U	3 x 80 Ач
	240	A10	42 U	14U	100 Ач	42 U	13U	2 x 125 Ач
	480	A11	42 U	6U	2 x 80 Ач	45 U	1U	3 x 110 Ач
14	480	A12	42 U	3U	2 x 100 Ач	45 U	-	4 x 100 Ач
16	120	A13	42 U	10U	2 x 100 Ач	42 U	3U	3 x 100 Ач
	240	A14	42 U	9U	2 x 80 Ач	45 U	-	3 x 110 Ач
	480	A15	2 комплекта A7 (8 зон x 480 Вт)			2 комплекта A7 (8 зон x 480 Вт)		
20	120	A16	42 U	7U	120 Ач	42 U	-	4 x 100 Ач
	240	A17	42 U	7U	2 x 80 Ач	45 U	1U	4 x 105 Ач
	480	A16	2 комплекта A8 (10 зон x 480 Вт)			2 комплекта A8 (10 зон x 480 Вт)		
24	120	A19	42 U	4U	2 x 80 Ач	2 комплекта A9 (12 зон x 120 Вт)		
	240	A20	42 U	3U	2 x 100 Ач	2 комплекта A10 (12 зон x 240 Вт)		
	480		2 комплекта A11 (12 зон x 480 Вт)			2 комплекта A11 (12 зон x 480 Вт)		

Примечание: число аккумуляторов на 12В = число банков на 24В / 2

Примерные составы комплектов для стоек оповещения
(см. компоновочную таблицу)

Индекс комплекта	Устройство	Тип	Количество	Индекс комплекта	Устройство	Тип	Количество
A1	маршрутизатор	IDA4M	1	A11	маршрутизатор	IDA4M	1
	консоль мкф.	PSS96DT	1		маршрутизатор	IDA4Ms	2
	усилитель	IPA1204	1		консоль мкф.	PSS96DT	3
	усил. резервный	IPA1204	1		усилитель	IPA4802	6
A2	маршрутизатор	IDA4M	1		усил. резервный	IPA4801	1
	консоль мкф.	PSS96DT	1	A12	маршрутизатор	IDA4M	1
	усилитель	IPA2404	1		маршрутизатор	IDA4Ms	3
	усил. резервный	IPA2404	1		консоль мкф.	PSS96DT	4
A3	маршрутизатор	IDA4M	1		усилитель	IPA4802	7
	консоль мкф.	PSS96DT	1		усил. резервный	IPA4801	1
	усилитель	IPA4802	2	A13	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA4802	1		маршрутизатор	IDA4Ms	3
A4	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	4
	маршрутизатор	IDA4Ms	1		усилитель	IPA1204	4
	консоль мкф.	PSS96DT	2		усил. резервный	IPA2401	1
	усилитель	IPA1204	2	A14	маршрутизатор	IDA4M	1
A5	усил. резервный	IPA2401	1		маршрутизатор	IDA4Ms	3
	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	4
	маршрутизатор	IDA4Ms	1		усилитель	IPA2404	4
	консоль мкф.	PSS96DT	2		усил. резервный	IPA2401	1
A6	усилитель	IPA2404	2	A15	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA2401	1		маршрутизатор	IDA4Ms	3
	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	4
	маршрутизатор	IDA4Ms	1		усилитель	IPA4802	8
A7	консоль мкф.	PSS96DT	2		усил. резервный	IPA4801	1
	усилитель	IPA4802	3	A16	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA4801	1		маршрутизатор	IDA4Ms	4
	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	5
A8	маршрутизатор	IDA4Ms	1		усилитель	IPA1204	5
	консоль мкф.	PSS96DT	2		усил. резервный	IPA2401	1
	усилитель	IPA4802	4	A17	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA4801	1		маршрутизатор	IDA4Ms	4
A9	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	5
	маршрутизатор	IDA4Ms	2		усилитель	IPA2404	5
	консоль мкф.	PSS96DT	3		усил. резервный	IPA2401	1
	усилитель	IPA4802	5	A18	маршрутизатор	IDA4M	1
A10	усил. резервный	IPA4801	1		маршрутизатор	IDA4Ms	4
	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	5
	маршрутизатор	IDA4Ms	2		усилитель	IPA4802	10
	консоль мкф.	PSS96DT	3		усил. резервный	IPA4801	1
A11	усилитель	IPA1204	3	A19	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA2401	1		маршрутизатор	IDA4Ms	5
	маршрутизатор	IDA4M	1		консоль мкф.	PSS96DT	6
	маршрутизатор	IDA4Ms	2		усилитель	IPA1204	6
A12	консоль мкф.	PSS96DT	3		усил. резервный	IPA2401	1
	усилитель	IPA2404	3	A20	маршрутизатор	IDA4M	1
	усил. резервный	IPA2401	1		маршрутизатор	IDA4Ms	5
					консоль мкф.	PSS96DT	6
					усилитель	IPA2404	6
					усил. резервный	IPA2401	1

7. Общие сведения о кабельных линиях

7.1 Линии зон оповещения

Система SINAPS использует 100-вольтовые линии оповещения с контролем целостности линии по её волновому сопротивлению (импедансу). Линии прокладываются медным однопарным кабелем. Выбор марки кабеля должен осуществляться в соответствии с действующими нормами и стандартами, либо по особым требованиям к проекту (если данные требования являются не менее строгими, по сравнению с действующими нормами). Например, для организации линий повышенной надёжности может прокладываться негорючий кабель, громкоговорители, подключаемые к данной линии должны иметь керамические соединительные клеммы.

Выбор сечения кабеля должен осуществляться в зависимости от длины линии и суммарной мощности находящихся на ней громкоговорителей. Падение напряжения на конце линии не должно превышать 10% для обеспечения оптимального качества трансляции звука. Сечение провода рассчитывается по следующей формуле:

$$S \text{ [мм}^2\text{]} >= \frac{0,37 \times L \times P}{V^2}$$

где L – общая длина кабеля,
P – суммарная мощность громкоговорителей,
V – напряжение в линии

Для оценки требуемой площади поперечного сечения также можно воспользоваться следующей диаграммой:

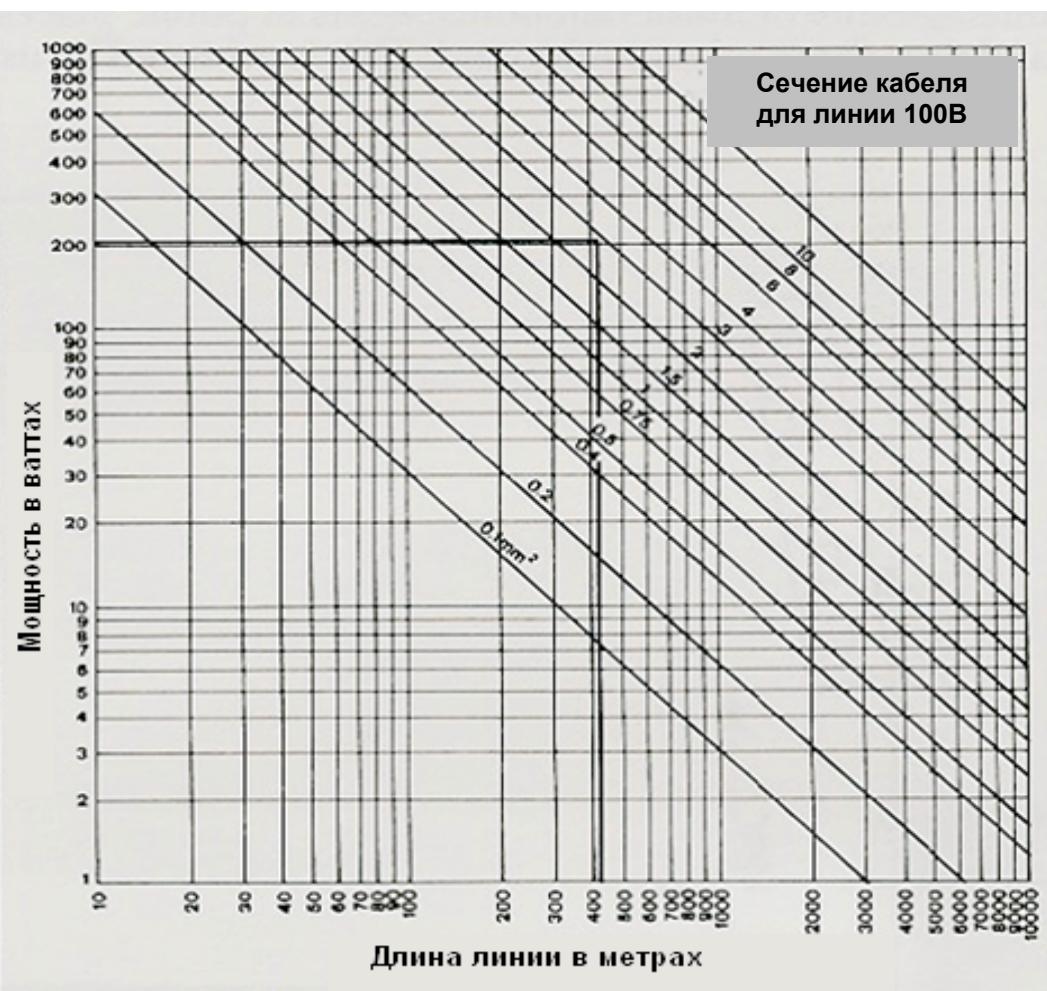


Рисунок 30
Диаграмма площади поперечного сечения провода для 100-вольтовой линии

Для обеспечения равномерного качества звука по всей длине линии зоны оповещения, не рекомендуется использовать длинные линии (свыше 1200 м), имеющие мощность свыше 300 Вт. В этих случаях можно организовать распределённую систему, включающую в себя две (и более) отдельные стойки, использующие более короткие линии. Для случаев, когда большая длина линии определяется возвратным кабельным пробегом (см. Рисунок 31A), линию можно разделить звездой на два отрезка, подключив оба отрезка непосредственно к одному выходу зоны оповещения (см. Рисунок 31B):

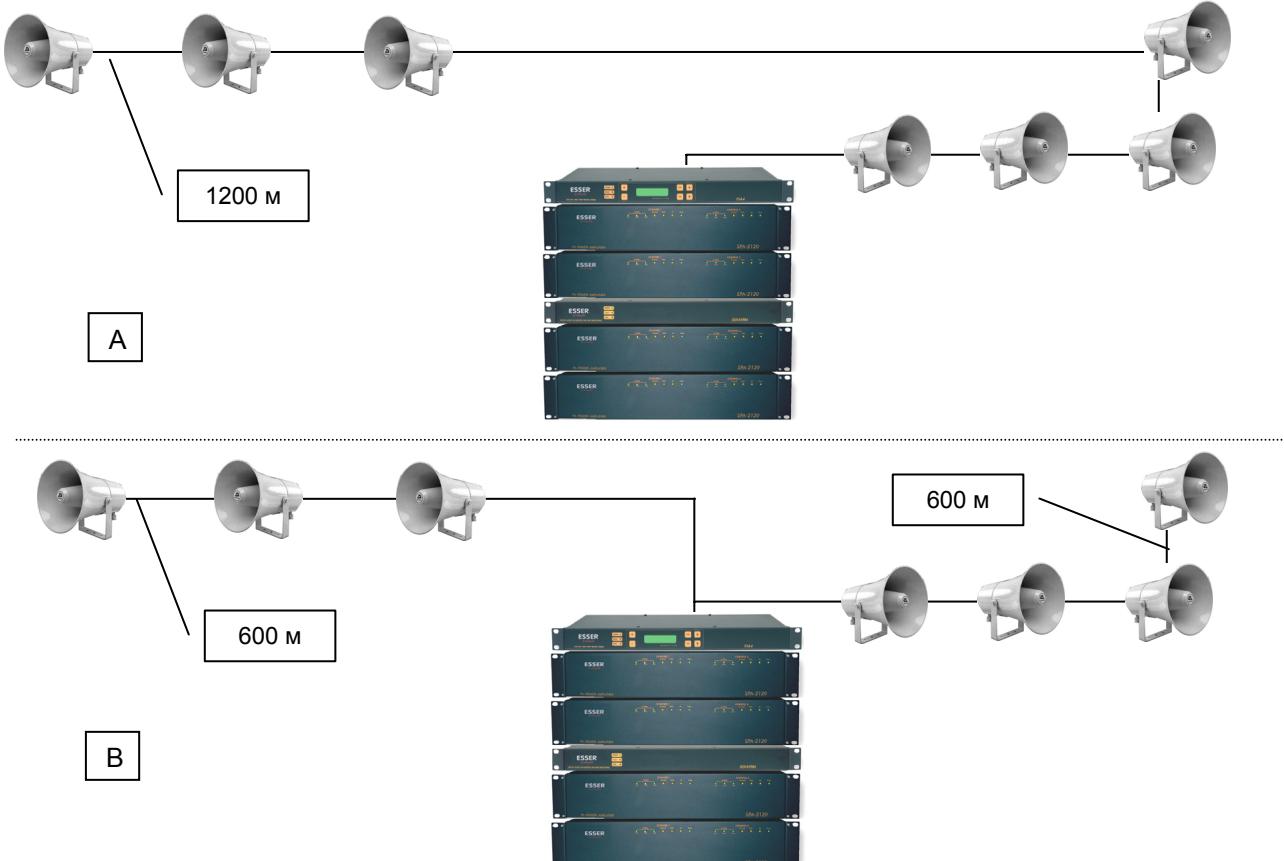


Рисунок 31 Решение проблемы длинной линии с большой мощностью

При использовании неэкранированных кабелей, необходимо предусматривать установку ферритовых фильтров на кабелях зон оповещения. Ферритовые фильтры должны устанавливаться на кабели внутри стойки оповещения до подключения кабеля к выходам 100 В на маршрутизаторах IDA. Рекомендуемый тип фильтра - TR-20-10-10 (тороидальный фильтр с наружным диаметром 20 мм, внутренним диаметром 10 мм, длиной 10 мм,

импедансом 25 Ом при 25 Мгц, 87 Ом при 100 МГц) или аналогичный со сходными характеристиками. Допускается использование от 1 до 3 фильтров на одной линии оповещения.



Рисунок 32
Ферритовые фильтры

7.1.1 Контроль линии

Громкоговорители подключаются в линию параллельно. Целостность линии и компонентов контролируется путём постоянного измерения импеданса и сравнения его текущего значения с эталонным значением, измеренным по окончании пусконаладки и сохраняемым в памяти системы.

Имеется возможность программно задавать допуски на отклонение текущего импеданса от эталонного.

Допуск по импедансу, используемый для линий громкоговорителей, обычно устанавливается равным или 5%. Увеличивать данный допуск имеет смысл только в том случае, когда используются длинные проводные линии с большим количеством громкоговорителей, при котором меньшие значения допуска вызывают ложные сообщения о неисправностях. Допуски ниже 5% задавать не рекомендуется, поскольку в этих пределах находятся естественные колебания параметров линии, связанные с изменением влажности и температуры. В связи с особенностями контроля линии, её топология должна быть строго радиальной. Исключением могут быть случаи, когда в линии используется не более 20 громкоговорителей. Такая линия может иметь произвольные радиальные ответвления без влияния на надёжность её контроля – выпадение из работы любого участка с любым количеством громкоговорителей вызовет изменение импеданса на 5% и более (рекомендуемый нижний предел отклонения импеданса – 10%), что может быть зафиксировано как неисправность. Для линий с большим количеством громкоговорителей следует использовать только радиальную топологию линии. В конце линии необходимо устанавливать конденсатор, импеданс которого приблизительно равен суммарному импедансу всех громкоговорителей в линии. При этом, повреждение на любом участке проводки будет приводить к потере оконечного конденсатора и, как следствие, изменению импеданса линии на 50% и более.

Для общих случаев, применимы следующие правила и параметры:

Измеренный эталонный импеданс линий 100В (по завершению монтажа системы) должен быть следующим:

Для зоны оповещения 60 Вт	> 167 Ом
Для зоны оповещения 120 Вт	> 83 Ом
Для зоны оповещения 240 Вт	> 42 Ом
Для зоны оповещения 480 Вт	> 21 Ом

Для подстройки импеданса линий рекомендуется использовать высококачественные конденсаторы, устанавливаемые в конце каждой из линий. Следует использовать полиэстеровые конденсаторы на номинальное напряжение не менее 250 В, или аналогичные.

В зависимости от мощности линии громкоговорителей, используются следующие номиналы ёмкости:

Мощность линии	Ёмкость конденсатора
0 – 50 Вт	22 нФ
50 Вт – 100 Вт	47 нФ
100 Вт – 200 Вт	68 нФ
>200 Вт	100 нФ

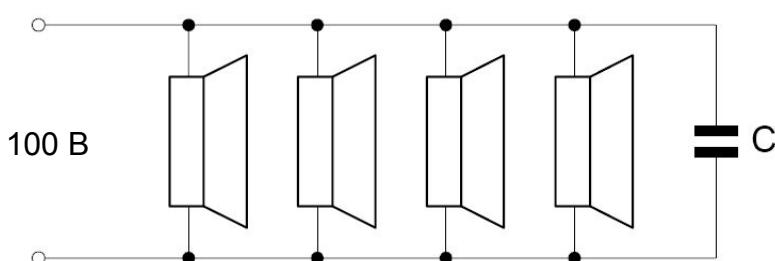


Рисунок 33 Подключение громкоговорителей

При большом количестве громкоговорителей, использование линий произвольной топологии, с радиальными ответвлениями от основной линии будет требовать наличия оконечного конденсатора в конце каждой ветви. Определение номинала данных конденсаторов для каждого конкретного случая и каждой конкретной ветви требует трудоёмких вычислений, поэтому в большинстве случаев следует исходить из чёткой радиальной топологии линий для достижения максимальной эффективности их контроля.

При использовании экономичной компоновки системы на базе модулей **IDA4SW** (см. стр. 8), линия зоны оповещения, соответствующая одному каналу усиления, фактически делится на 8 параллельных ответвлений при помощи модуля IDA4SU. Без дополнительных мер, потеря одной из ветвей не окажет существенного влияния на суммарный импеданс всего канала оповещения. Таким образом, необходимо иметь низкий порог чувствительности (но не ниже, чем 5% по упомянутым выше причинам). При этом обрыв на любой из ветвей должен вызывать отклонение суммарного импеданда не менее, чем на 10%. Это достигается подключением оконечного конденсатора на каждую из 8 ветвей. Номинал конденсаторов рассчитывается таким образом, чтобы его потеря приводила к отклонению суммарного импеданда на величину, превышающую допуск. Методика расчётов используется следующая:

Общий импеданс (Z) состоит из суммарного импеданда всех линий и громкоговорителей и импедансов восьми конденсаторов:

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z_{\text{лин}}} + \frac{8}{Z_{\text{конд}}}$$

При потере одного из конденсаторов получаем новое значение общего импеданда:

$$\frac{1}{Z_e} = \frac{1}{Z_{\text{лин}}} + \frac{7}{Z_{\text{конд}}}$$

Величина относительного отклонения импеданда:

$$|e| = \frac{Z_e - Z}{Z} = 1 - \frac{\frac{8 \times Z_{\text{лин}} + Z_{\text{конд}}}{7 \times Z_{\text{лин}} + Z_{\text{конд}}}}{\frac{Z_{\text{лин}}}{7 \times Z_{\text{лин}} + Z_{\text{конд}}}} = \frac{Z_{\text{лин}}}{7 \times Z_{\text{лин}} + Z_{\text{конд}}}$$

Импеданс конденсатора для достижения требуемого отклонения:

$$Z_{\text{конд}} = \frac{(1 - 7e)}{e} \times Z_{\text{лин}}$$

Если требуемое отклонение $e > 10\%$, то $Z_{\text{конд}} < (3 \times Z_{\text{лин}})$

Импеданс конденсатора рассчитывается по формуле: $Z = \frac{1}{C \times 2\pi f}$, где f – частота сигнала в линии.

Таким образом, для частоты 18 кГц (частота постоянного тестового сигнала в системе SINAPS) и требуемого отклонения 10%, минимальная ёмкость конденсатора для каждой из 8 линий равна:

$$C [\text{пФ}] = \frac{1}{(3 \times Z_{\text{лин}}) \times 10^{-12} \times 2 \times 3,14 \times 18000}$$

Для удобства расчётов можно также использовать калькулятор конденсаторов, получить который можно после отправки соответствующего запроса на электронный адрес info@novar.ru.:

Линия на IDA4SU	Число динамиков в линии	Импеданс динамика (Ом)	Общий импеданс (Ом)	Импеданс линии с конденсатором (Ом)	Отклонение импеданса линии при потере конденсатора (%)
1	100	12000	120	50,9	135,7
2	10	2000	200	61,3	226,2
3	20	12000	600	77,1	678,6
4	50	12000	240	64,6	271,4
5	3	6000	2 000	84,7	2261,9
6	20	6000	300	68,3	339,3
7	2	12000	6 000	87,1	6785,8
8	30	6000	200	61,3	226,2
Общий импеданс		35,5	8,4		
Требуемое общее относительное отклонение		10,00	%		
Дополнительный импеданс линии для достижения требуемого отклонения		107	Ом		
Минимальная ёмкость окончного конденсатора для каждой линии		83 016	пФ		
Ближайшее номинальное значение (укажите)		100 000	пФ		
Стандартные номиналы [пФ]: 1000, 1500, 2200, 3300, 4700, 6800, 10000, 15000, и т.д.					
Эквивалентный импеданс номинала при 18 кГц		88	Ом		
Общий импеданс при потере одного конденсатора		9	Ом		
Общее относительно отклонение для всего усилительного канала		10,54	%		

Рисунок 34 Калькулятор конденсаторов для системы IDA4SW

7.2 Линии 0 dB

Данные линии используются для передачи аналогового неусиленного аудиосигнала. В связи с тем, что некоторые решения подразумевают удаленную передачу такого сигнала (см. раздел «Система с управляемой шиной RS-485», стр. 27), следует принимать во внимание особенности и ограничения по длине таких линий.

Линии, по которым передаётся сигнал 0dB, следует прокладывать экранированными кабелями с витыми парами. Если аудио сигнал берётся с балансного выхода, например, выхода 0 dB на модуле IDA, длина такой линии может составлять до 1000 м. Если аудиосигнал берётся с небалансного выхода, например, аудиовыхода CD-проигрывателя, тюнера и пр., длина этой линии может составлять не более 20-40 метров. Если данные музыкальные источники находятся в одной стойке с маршрутизаторами системы оповещения, простого подключения будет достаточно. Для удалённой трансляции аудиосигнала от данных источников будет необходима его конвертация.

7.2.1 Небалансный сигнал - переход на витую пару

При использовании специальных конвертеров, небалансный сигнал может быть конвертирован в балансный и передан по витой паре на расстояние 1000-1500 м. Примером такого конвертера является устройство TPP111A (SC&T). Оно имеет разъём типа RCA («тюльпан») для ввода аудиосигнала и

клеммы для подключения витой пары.



Рисунок 35 Конвертер небалансного аудиосигнала

7.2.2 Переход на линию 100 В

Для передачи сигнала 0 dB на значительные расстояния, могут использоваться также зоны оповещения, выделенные в отдельные линии без громкоговорителей. Дальность передачи сигнала по таким линиям может составлять многие километры, в зависимости от сечения провода. Падение напряжения на дальнем конце линии должно составлять не более 10%. Для подачи сигнала на вход 0 dB удалённой системы используется понижающий трансформатор. В качестве понижающего трансформатора может применяться трансформатор из любого громкоговорителя, рассчитанного для линий 100 В. На выходе трансформатора межпиковое напряжение должно составлять не более 1 В.

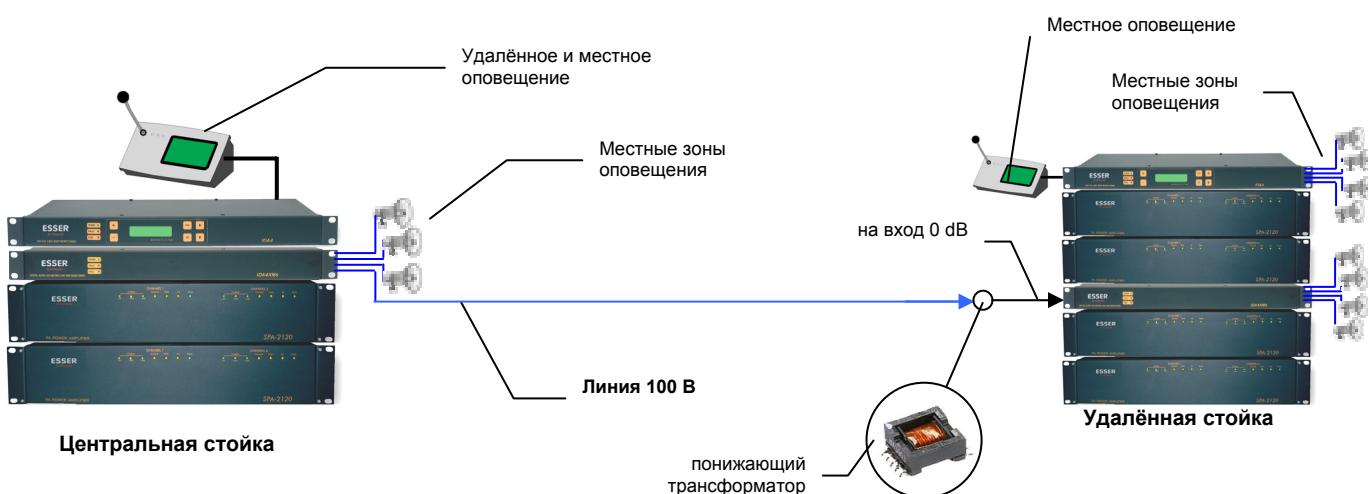


Рисунок 36 Использование линий 100 В для удалённой передачи аудиосигнала

Также возможно использование специализированных трансформаторов, например PATL-100 (Monacor), или аналогичных по характеристикам:

- Входящая линия: 100 В
- Исходящая линия: регулируемая 0 – 1,5 В
- Тип выхода: балансный, импеданс 1 кОм

8. Общие рекомендации по выбору и установке громкоговорителей для систем речевого оповещения

8.1 Настенные громкоговорители

8.1.1 Прежде всего, необходимо правильно подобрать тип настенного громкоговорителя в зависимости от конфигурации помещения и учитывать рекомендации по высоте установки:

	Типовой пример	Penton PBC 6/T – настенный громкоговоритель
	Способ монтажа	поверхностный
	Тип помещений	небольшие помещения с высотой потолков не более 3м.
	Высота монтажа	~ 2–2,2 м, но не менее 0,5 м от потолка, если потолок бетонный и не менее 0,3 м, если потолок имеет отделку звукопоглощающим материалом громкоговоритель должен располагаться ~ на 0,5 м выше среднего роста человека Для сидящих слушателей громкоговорители следует располагать на высоте 1,5 м.
	Типовой пример	Penton CAD10/T – звуковой прожектор
	Способ монтажа	на кронштейне
	Тип помещений	подземные автостоянки, коридоры
	Высота монтажа	~ 2,3 – 2,5 м с регулировкой наклона по вертикали ок. -5°, в зависимости от конфигурации помещения, при установке в коридорах, прожектор следует направлять вдоль коридора
	Типовой пример	Penton MCS20/TC – звуковая колонна
	Способ монтажа	на кронштейне
	Тип помещений	холлы, фойе, конференц-залы
	Высота монтажа	~ 2,3 – 2,5 м с регулировкой наклона по вертикали ок. -5°, в зависимости от конфигурации помещения. Для сидящих слушателей громкоговорители следует располагать на высоте 1,5 м.

8.1.2 Для определения требуемого уровня звукового давления громкоговорителей, необходимо:

- а). Определить уровень фонового шума в помещении в dB (см. Рисунок 37 или Рисунок 38), Например, уровень фонового шума составляет 70 dB.

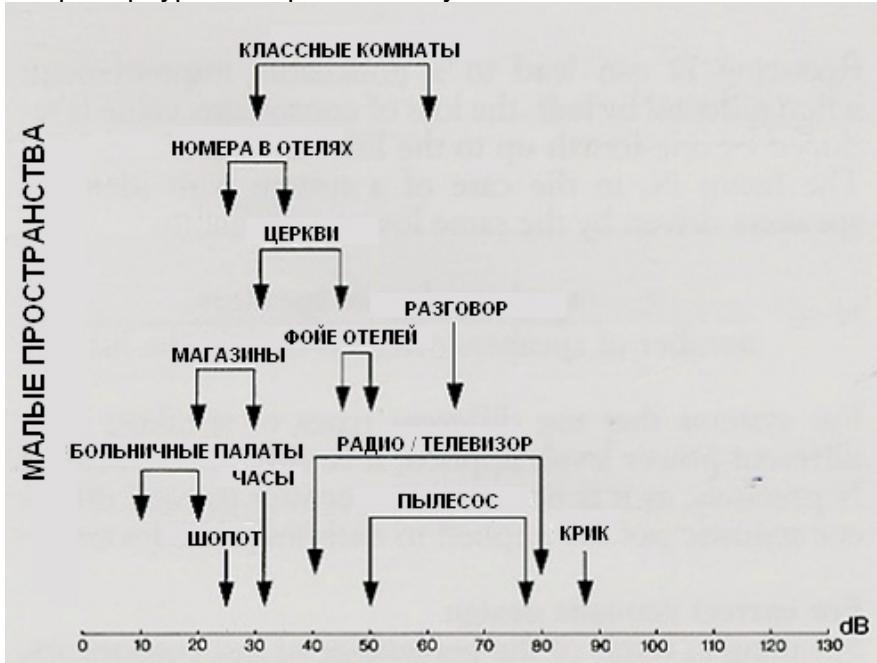


Рисунок 37

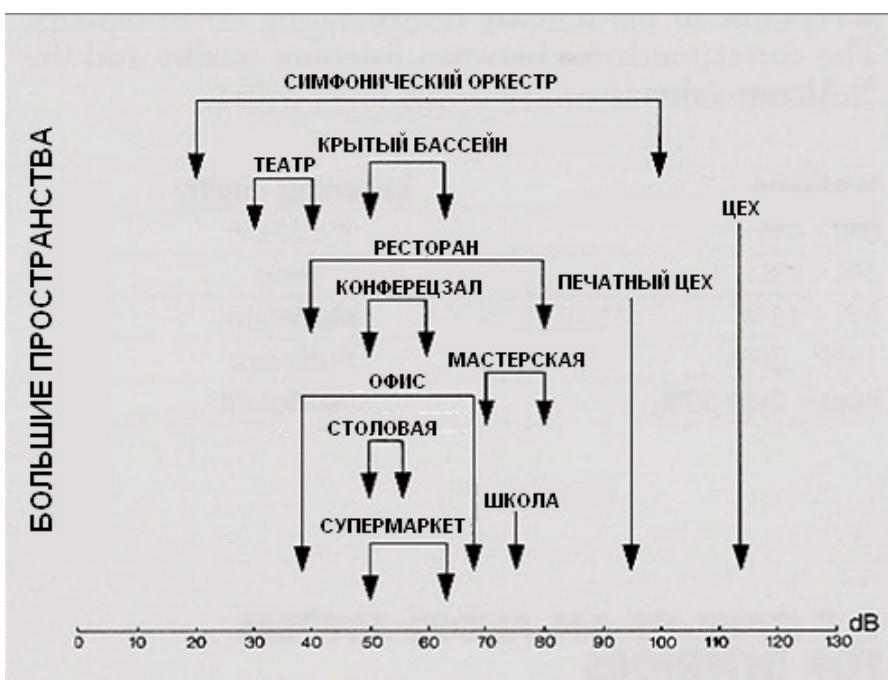


Рисунок 38

- б) Определить уровень над фоновым шумом, который должна обеспечивать система, например, +15 dB.

в). Определить ширину помещения, исходя из которой определяется максимальная величина затухания сигнала для данного помещения

Например, 11 dB для ширины 4м.

Рисунок 39 Диаграмма величины затухания звука



г) Рассчитать требуемый по пп. б) и в) уровень звукового давления, который должен обеспечивать громкоговоритель, например, $70+15+11 = 96$ dB.

д) По техническим характеристикам предварительно выбранной модели громкоговорителя определить, может ли он обеспечить требуемое звуковое давление. Например, громкоговоритель Penton MCS20/TC обеспечивает максимальный уровень звукового давления (SPM Full Power) равный 104 dB, что, даже с учётом необходимого запаса в 3-4 dB, является достаточным.

е) Поскольку диаграмма направленности настенного громкоговорителя имеет пространственную форму, выражаемую эллипсом или прямоугольником, необходимо учесть затухания сигнала при смещении в сторону от его центральной оси – это необходимо для определения шага размещения громкоговорителей. Уровень звукового давления, рассчитанный в п. г), соответствует центральной оси громкоговорителя. Для определения величины угловых затуханий и допустимого угла диаграммы направленности (α), необходимо воспользоваться технической документацией на предварительно выбранную модель громкоговорителя (см. Рисунок 41 и Приложение).

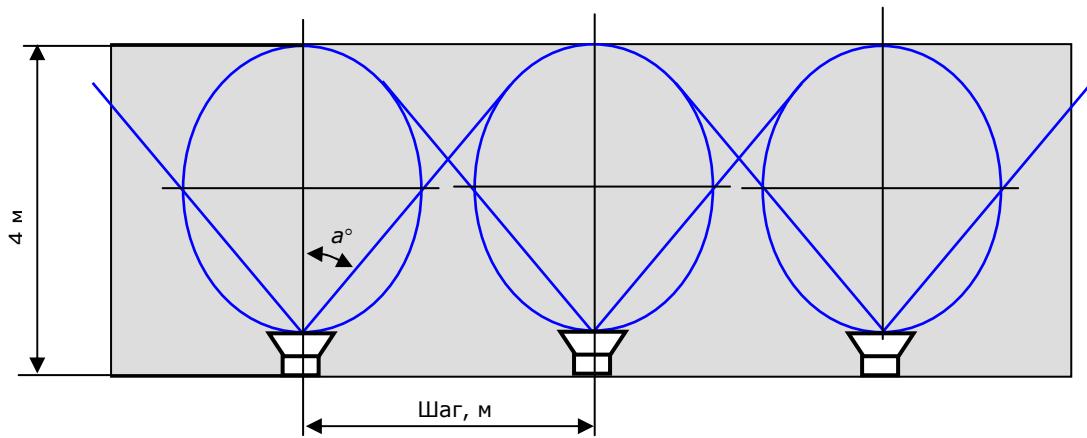


Рисунок 40 Расположение громкоговорителей

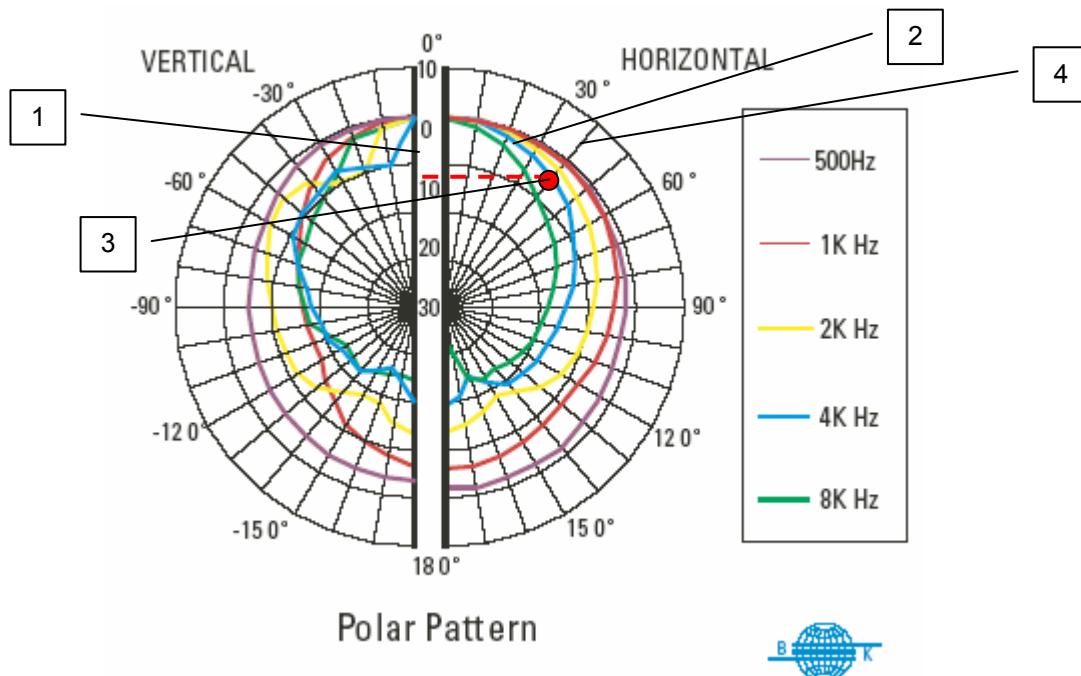


Рисунок 41 Угловая диаграмма громкоговорителя Penton MCS20/TC

1. Определяем разницу между максимальным уровнем звукового давления громкоговорителя и требуемым уровнем звукового давления: $104 - 96 = 8 \text{ dB}$
2. Отмечаем на вертикальной шкале звуковых давлений (1) точку, соответствующую 8 dB .
3. На диаграмме горизонтальной направленности выбираем в качестве эталонной частоты линию, соответствующую 4 кГц (2) - это частота, соответствующая оптимальному качеству передачи речи
4. Проводим горизонтальную линию от отметки 8 dB до пересечения с линией 4 кГц (3)
5. Определяем, какой угол соответствует точке пересечения. В данном случае, это 40° .

Полученное значение показывает, при каком смещении от центральной оси громкоговорителя будет обеспечено нормальное качество звука и уровень звукового давления при максимальной паспортной мощности громкоговорителя. Зная длину помещения и угол α , можно рассчитать шаг установки громкоговорителей (см. Рисунок 40).

Если угол слишком велик, можно повторить вычисление с уменьшенным значением максимальной мощности. Если полученный угол будет достаточным, это позволит использовать громкоговорители с уменьшенной уставкой мощности и сократить требуемую мощность усилителей, сохраняя при этом необходимый уровень звукового давления.

Уровень звукового давления, создаваемый громкоговорителем на уменьшенных уставках мощности рассчитывается по формуле

$$V = S + 10 \times \log P,$$

где S - паспортная чувствительность громкоговорителя (звуковое давление на расстоянии 1 м при подаче сигнала мощностью 1 Вт), P – уставка мощности громкоговорителя (6, 3, 1.5, 0,75 Вт и пр., шаг уставок зависит от конкретной модели).

Если вычисленный угол окажется слишком маленьким, необходимо выбрать другую модель динамика, т.к. схемы с большим числом маломощных громкоговорителей не рекомендуются к использованию ввиду возможных акустических проблем, связанных с многократным переотражением сигнала от множества громкоговорителей.

8.1.3 Для общих случаев, можно также воспользоваться упрощённой методикой определения схемы распределения громкоговорителей:

а). Для помещений шириной 6 м и менее, громкоговорители рекомендуется устанавливать по длинной стене с интервалом 4-6 м:

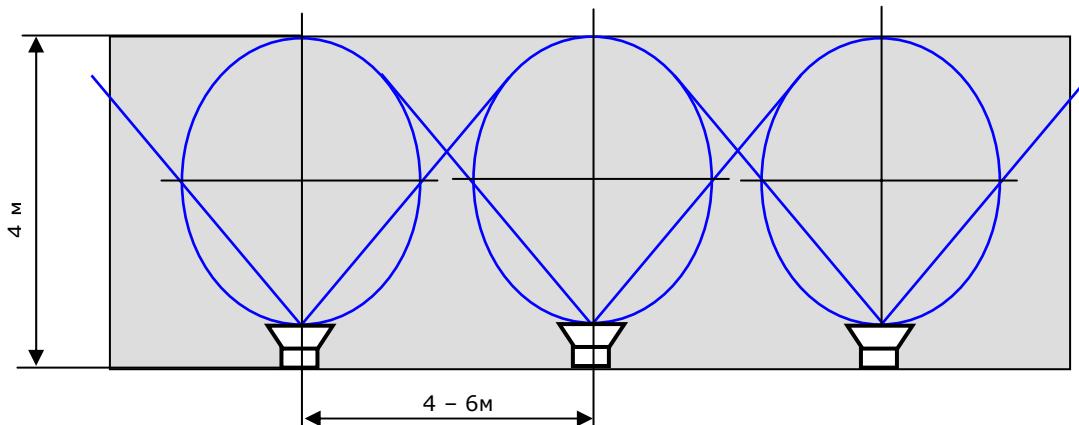


Рисунок 42 Схема расположения громкоговорителей для помещений шириной менее 6 м

Устанавливать громкоговорители в углах помещений не рекомендуется.

б). Для помещений шириной более 6 м, громкоговорители рекомендуется устанавливать в шахматном порядке на противоположных стенах с интервалом 8 – 12 м:

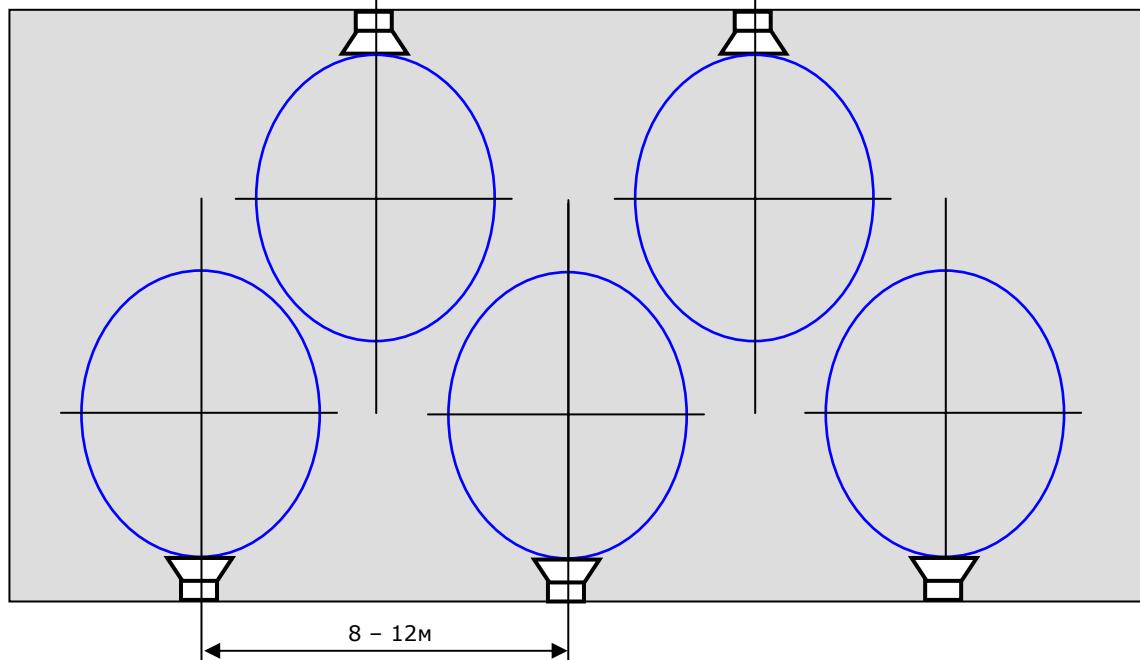


Рисунок 43 Схема расположения громкоговорителей для помещений шириной более 6 м

Устанавливать громкоговорители в углах помещений не рекомендуется.

8.2 Потолочные громкоговорители

Методика расчёта потолочных громкоговорителей примерно аналогична методике расчёта настенных громкоговорителей, но в ней есть свои особенности.

8.2.1. Прежде всего, необходимо определиться с конкретной предполагаемой моделью потолочного громкоговорителя, исходя из его мощности, уровня звукового давления, частотных характеристик и конструктива (диаметр, тип крепления, тип клемм, комплектация запотолочным куполом и пр.).

8.2.2. Как и для настенных громкоговорителей, необходимо определить требуемого уровня звукового давления громкоговорителей, для чего:

а) Определить примерный уровень фонового шума (см. см. Рисунок 37 или Рисунок 38). Например, уровень фонового шума составляет 70 dB.

б) Определить уровень над фоновым шумом, который должна обеспечивать система, например, +15 dB.

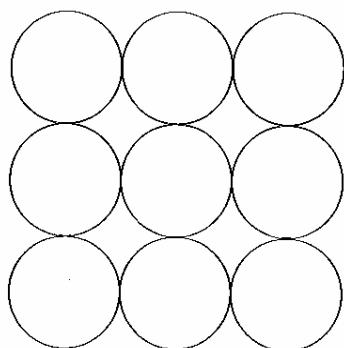
в) Определить величину затухания звука, зависящую от высоты потолка. Дистанция до слушателя для потолочных громкоговорителей определяется как $h = H - 1,5$, где H – высота потолка в метрах. Например, при высоте потолка 4,5 м, дистанция до слушателя будет составлять 3 м.

По диаграмме затуханий (см. Рисунок 39) определить величину затухания сигнала (для 3 м она составит 9,5 dB).

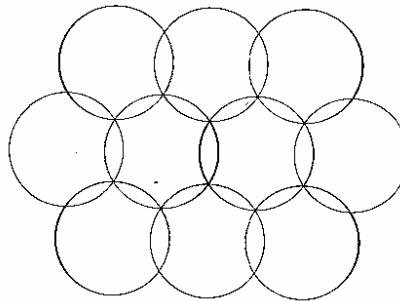
г) Рассчитать требуемый по пп. б) и в) уровень звукового давления, который должен обеспечивать громкоговоритель, например, $70+15+9,5 = 94,5$ dB.

д) По техническим характеристикам предварительно выбранной модели громкоговорителя определить, может ли он обеспечить требуемое звуковое давление, а также вычислить, какая уставка мощности будет оптимальной в этом случае (см. стр. 46).

е) Определить схему расположения громкоговорителей для получения нужной области покрытия.



Покрытие 80%



Покрытие 100%

Рисунок 44 Область покрытия громкоговорителей

Расстояние между осями громкоговорителей для области покрытия 80% рассчитывается по формуле:

$$D = 2 \times h,$$

Где h - дистанция до слушателя, равная высоте потолка, за вычетом 1,5 метров.

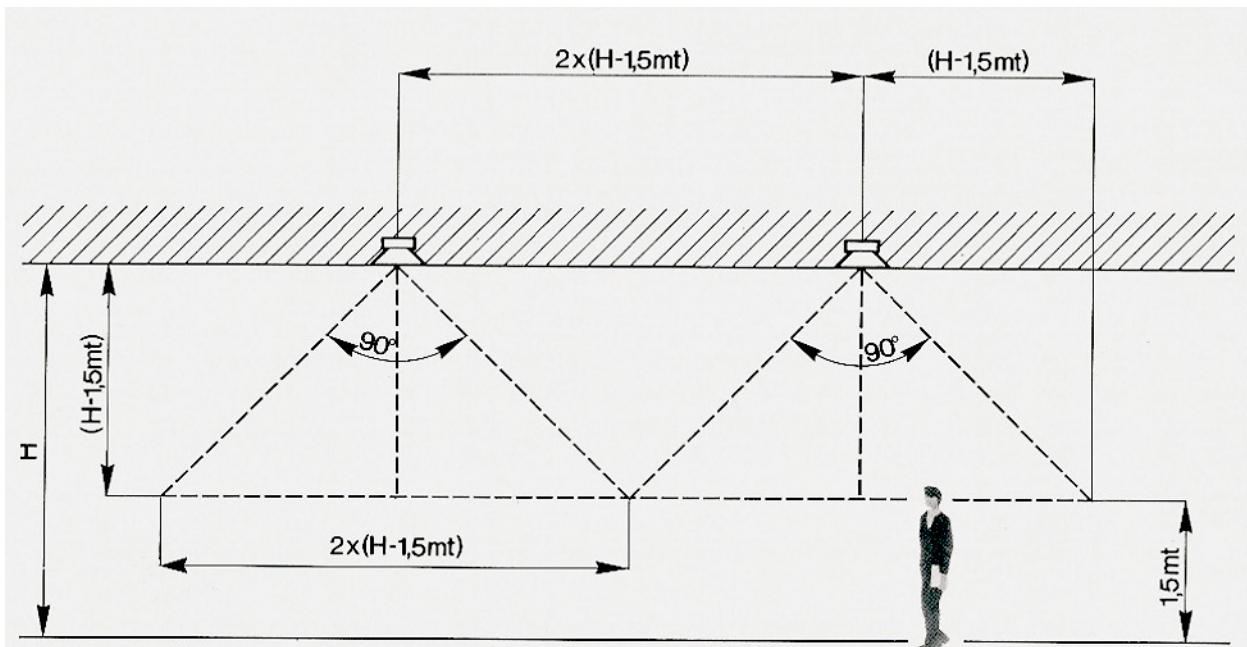


Рисунок 45 Расчёт расстояния между осями потолочных громкоговорителей

Примечание:

Вся вышеописанная методика относится только к общим случаям систем аварийного речевого оповещения. Для создания систем для объектов сложной архитектурной конфигурации, или систем высококачественной музыкальной аудиотрансляции необходимо учитывать ряд дополнительных факторов: частотные характеристики громкоговорителей, сечение и химический состав кабеля для линий громкоговорителей, конфигурацию помещений, использованные в помещениях отделочные материалы и многое другое. Наилучшие результаты в данном случае можно получить при использовании специализированного программного обеспечения для расчёта и симуляции акустических характеристик систем аудиотрансляции, таких как EASE 4.1, Ulysses и т.п.



Приложения: Спецификация на настенный громкоговоритель MCS20/TC.

METAL COLUMN LOUDSPEAKER



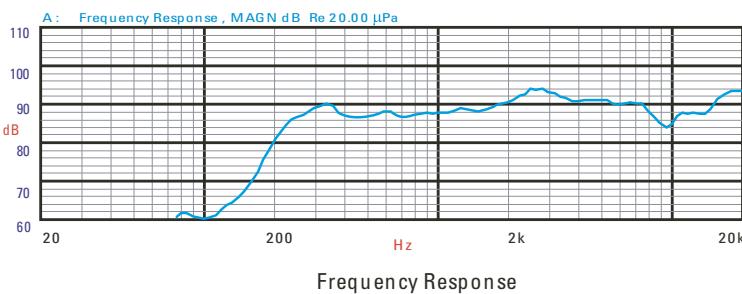
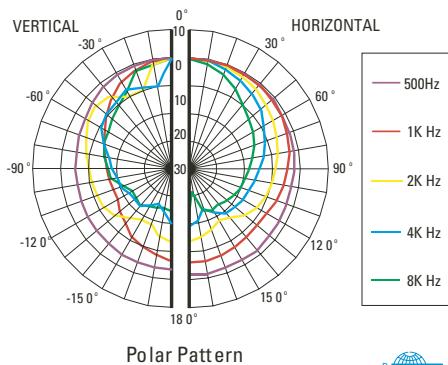
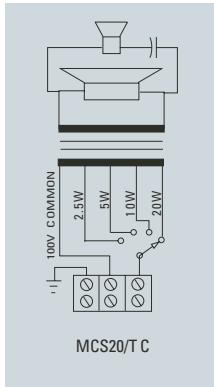
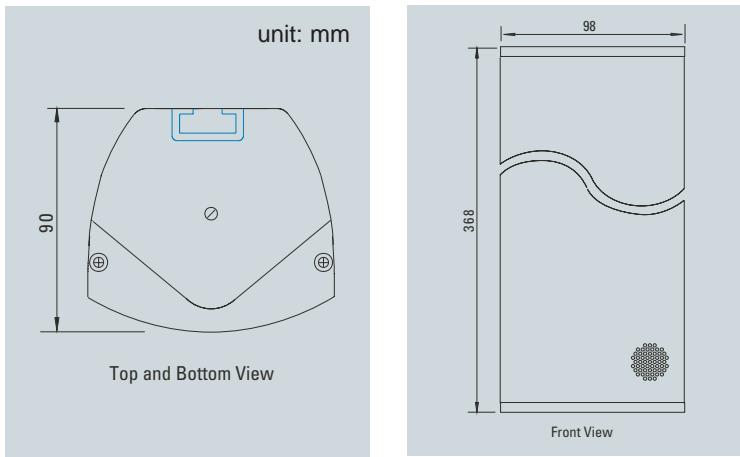
• MCS20/TC

Technical Specifications

Rated power, Watts	20
Tappings 100 volt line, Watts	20/10/5/2.5
Transformer Impedance, Ohms, 100V	500/1k/2k/4k
Tappings 70.7 volt line, Watts	10/5/2.5/1.25
Driver impedance, Ohms	4
Effective frequency range, Hz (BS6840)	170–17,000
S.P.L. @ 1m, 1 watt, dB, Test Signal Bandwidth 100Hz-10 kHz	91
S.P.L. @ Full power, Octave Bandwidth, dB	104
Acoustic Power (dB-PWL@1 watt) 1k/2k Hz, dB	85 /89
Dispersion at 1k/2k Hz, Degrees	180 / 140 (horizontal) 70 / 120 (vertical)
Directivity Q factor, 1k/2kHz	4.20 / 5.80
Drive Units	2x75 cone driver, 1 x HF unit
Dimensions, front & depth, mm	368 x98 x90
Net weight, Kgs	2.70
Colour/Finish	White RAL9016
Material	Aluminium
Mounting	Steel L bracket
BS5839 Part 8 voice alarm compliant	

EASE, CATT, ULYSSES and Architectural specifications are supplied on the disc inserted at the back of this folder
Manufacturer reserves the right to alter specifications without notice – September 2003

MCS20/TC



Unit 2, Teville Industrials, Dominion Way, Worthing, West Sussex BN14 8NW England
 Tel:+44 (0)1903 215315 Fax:+44 (0)1903 215415
 E-Mail:sales@pentonuk.co.uk Website:www.penton.org