

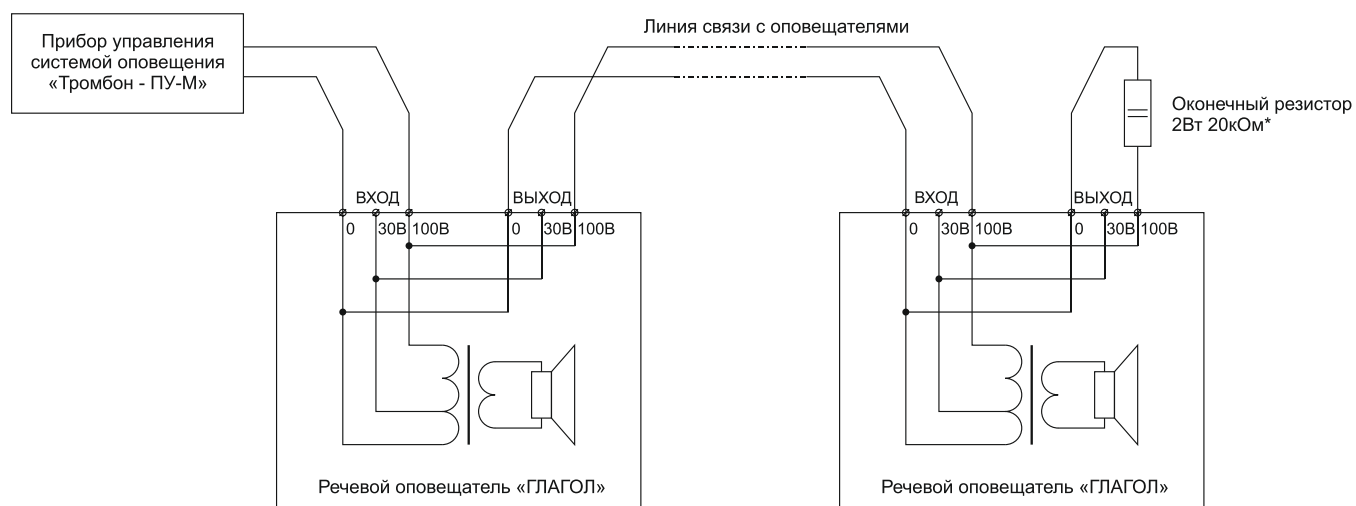
Рекомендации по построению линий связи с речевыми оповещателями «Глагол» в СОУЭ «Тромбон»

1. Нормативные документы.

Правила подключения речевых оповещателей к линии связи определены в ГОСТ Р-53325-2012 пункт 6.2.5.3: «Пожарные оповещатели, работающие по проводным линиям связи и питания, должны подключаться к сети электропитания и (или) к линиям оповещения с помощью пайки или с использованием клемм. Клеммы (место для пайки) должны располагаться в месте, не доступном после монтажа оповещателя. Каждая клемма должна либо позволять подключать два проводника без их скрутки, либо быть продублирована, чтобы обеспечить соединение входных и выходных проводов линии связи не путем прямого контакта между проводниками, а через клеммы оповещателя в целях возможности регистрации ППУ неисправности при отключении оповещателя.».

Ниже, на рисунке, приведена схема подключения речевых оповещателей «Глагол» к линиям связи, выполненная в соответствии с требованиями ГОСТ:

Схема построения линий связи с речевыми оповещателями в соответствии с ГОСТ Р 53325-2012



* Оконечный резистор устанавливается по необходимости.
Для линий оповещения с количеством оповещателей от 5 до 20 шт. установка оконечного резистора не требуется

В ноябре 2019 у речевых оповещателей «Глагол» был изменен узел подключения. В новом оповещателе две отдельные колодки «Вход» и «Выход» были заменены на трех контактный клеммник, каждая клемма которого позволяет подключать два проводника увеличенного сечения без их скрутки.

2. Метод контроля линий связи с речевыми оповещателями в приборах управления Тромбон – ПУ.

В приборах управления серии Тромбон – ПУ система контроля линий связи с оповещателями измеряет модуль комплексного сопротивления линии с подключенными оповещателями. Измеренное значение сохраняется в памяти прибора. Прибор контролирует отклонение текущего сопротивления линии от значения, сохраненного в памяти прибора. Минимальное отклонение импеданса, фиксируемое приборами управления Тромбон – ПУ-4, Тромбон - ПУ-8 и Тромбон - ПУ-М, составляет 5%. Это соответствует, приблизительно, обрыву одного из 20 подключенных к линии оповещателей. Диапазон сопротивлений,

контролируемых приборами, оптимизирован под такие линии и находится в пределах 200 Ом - 25 кОм. Минимальное отклонение импеданса, фиксируемое прибором Тромбон – ПУ-2 составляет 10%.

3. Правила построения линии связи с различным количеством оповещателей.

1). Подключение речевых оповещателей к линии связи должно выполняться строго в соответствии с требованиями ГОСТ Р-53325-2012, схема подключения приведена на рисунке выше.

2). Необходимость подключения в конце линии связи с оповещателями оконечного резистора и его параметры зависят от количества и типов оповещателей, подключенных к линии.

Далее для упрощения, построение линий связи с речевыми оповещателями рассмотрено на примере подключения к линии связи оповещателей только одного типа. Это позволяет ограничиться рассмотрением всего трех основных вариантов:

I) К линии связи подключено от 5 до 20 оповещателей одного типа. Как правило, Линя с таким количеством оповещателей, имеет «нормальный» импеданс, укладываемый в середину диапазона измеряемых прибором сопротивлений. Отключение любого из оповещателей приводит к изменению импеданса линии на 5 и более процентов. Соответственно никаких дополнительных оконечных резисторов для такой линии не требуется.

II) Линия с малым (от 1 до 5) количеством оповещателей. Обрыв одного оповещателя в такой линии изменит ее сопротивление на величину более 5%. Однако при построении такой линии необходимо учитывать комплексное сопротивление одного оповещателя на частоте измерений 20кГц. В зависимости от производителя и типа оповещателя сопротивление может составлять от 1 до 50 кОм. Сопротивление линии с одним или несколькими таким оповещателями может выходить за границы, измеряемого прибором диапазона сопротивлений (200 Ом – 25 кОм). Прибор управления воспринимает такую ситуацию как обрыв линии. Поэтому в конце такой линии рекомендуется установить оконечный резистор номиналом 10 - 20кОм мощностью 5 - 2Вт.

III) Линия с большим (20 и более) количеством оповещателей

Минимальное, фиксируемое приборами управления, изменение сопротивления линий связи составляет 5%, что соответствует обрыву 1-го из 20 подключенных к линии оповещателей. Если к линии подключено более 20 оповещателей, обрыв одного из них вызовет отклонение суммарного сопротивления линии на величину менее 5%. Для того, чтобы и в этом случае зафиксировать неисправность линии связи, даже при обрыве одного, последнего в линии оповещателя, линии связи должны быть построены в соответствии с ГОСТ Р 53325-2012, а на клеммы последнего оповещателя необходимо установить оконечный резистор. Номинальное сопротивление резистора выбирается таким образом, чтобы обрыв одного динамика с резистором изменил сопротивление линии более чем на 5%.

Сопротивление и мощность оконечного резистора рассчитываются исходя из общего количества оповещателей в линии и их типа. Расчет номинала резистора выполняется согласно параллельному включению сопротивлений. Мощность резистора выбирается в двое больше расчетной $P=(U^2/R)$, чтобы не грелся.

Пример расчета:

Возьмем линию 100В, к которой подключено 100 штук оповещателей мощностью 1Вт каждый. Для примера, средний импеданс одного оповещателя 20кОм. Тогда импеданс линии= $20\text{кОм}/100\text{шт}=200\text{ Ом}$

При обрыве одного оповещателя сопротивление линии составит $20\text{кОм}/99\text{шт}=202\text{ Ом}$. Видно, что изменение сопротивления составило 1%, прибор обрыв одного оповещателя не зафиксирует. Прибор

сможет зафиксировать обрыв не менее 5 оповещателей. Сопротивление 5 параллельных оповещателей составит $20\text{кОм}/5\text{шт}=4\text{кОм}$. Т.е. необходимо в конце линии установить резистор номиналом 4кОм мощностью не менее $100 \cdot 100 / 4 \cdot 000 = 2,5\text{Вт}$. Выбираем резистор мощностью не менее 5Вт , чтобы не грелся.

Для включения оповещателей на линию 30В расчет выполняется аналогично, но с учетом того, что импеданс одного оповещателя при включении на 30В находится в пределах $0,1 - 3\text{кОм}$. Линии на 30В не строят на 100 оповещателей по причине больших потерь. Практически линии на 30В содержат до 20 , максимум 50 оповещателей. Тогда для линии 30В , содержащей 50 оповещателей оконечный резистор будет в пределах от 33 Ом до 1 кОм (делим на 3 , т.к. от 50 это 6%). Мощность резистора от 30Вт ! (для 33Ом) до 2Вт .

Для линий с разными типами оповещателей расчет несколько сложнее, но выполняется по тому же принципу.

3). Построение линий с количеством оповещателей 100 и более штук не целесообразно по соображениям минимизации электрических потерь, экономии сечения проводников соединительных линий и, самое главное, надежности СОУЭ. При необходимости озвучивания больших площадей, рекомендуется разбить все количество оповещателей на несколько линий и запрограммировать прибор управления таким образом, чтобы эти линии работали синхронно, как одна зона.

4. Параметры оповещателей Глагол. Ниже в таблице приведены активное и комплексное сопротивления некоторых оповещателей типа Глагол, измеренные на частоте 20кГц .

Таблица 1. Активное и комплексное сопротивления некоторых оповещателей "Глагол"

Модель	Мощность, Вт	Включение на 30В		Включение на 100В	
		R_30	X_30	R_100	X_100
		Ом	кОм	Ом	кОм
Глагол - П-1	1	61	2,0	357	16,7
Глагол - Н1-1	1	61	1,7	363	19,8
Глагол - Н1-3	3	27	0,7	288	8,2
Глагол - ПП-3	3	69	0,9	241	9,6
Глагол - ПН-3	3	28	0,6	300	8,0
Глагол - Н2-3	3	27	0,9	288	11,7
Глагол - Н2-5	5	15	0,5	229	6,7
Глагол - ПН-5	5	15	0,5	230	5,3
Глагол - Н1-5	5	15	0,4	231	5,1
Глагол - ПП-5	5	69	0,9	236	11,3
Глагол - П-5	5	15	0,5	234	5,8
Глагол - П-10	10	16	0,6	232	7,3
Глагол - ПШ10	10	5	0,1	62	1,1

5. Рекомендуемые типы и сечения кабеля, требования к прокладке.

1). Линии связи должны выполняться специализированным огнестойким кабелем, не поддерживающим горение. Кабель должен быть предназначен для построения линий связи и иметь минимальную погонную емкость. Не допускается прокладка линий связи кабелем, предназначенным для сетей электроснабжения (ШВВП, ПЭВ), и др., т.к. у данных кабелей недопустимо большая погонная емкость, а это может привести к разрушению спектра сигнала в области высших частот, ухудшению разборчивости речи и перегрузке усилителей мощности.

2). Параллельная прокладка линий связи с другими коммуникациями здания, может привести к появлению в линиях связи существенных наводок от сетей электроснабжения, радиотрансляции или линий передачи цифровых сигналов, что может привести к снижению разборчивости речи.

В зависимости от протяженности участка параллельной прокладки, расстояние между линиями оповещения и телефонной, радиотрансляционной, силовой и прочими проводками должно быть не менее:

- 50 мм при протяженности 70 м;
- 30 мм при протяженности 50 м;
- 25 мм при протяженности 30 м;
- 20 мм при протяженности 20 м;
- 15 мм при протяженности 10 м.

Максимальное затухание в межэтажных стояках допускается не более 5дБ. В поэтажных проводках не более 0,5 дБ.

Для получения наименьшего затухания в линиях рекомендуется применять проводки с медными жилами.

3). Рекомендуемые сечения кабеля.

Ниже приведены три таблицы с рекомендуемым сечением проводника в линии связи с оповещателями в зависимости от мощности и длины линии для включения оповещателей на напряжения 30В, 100В и 120В.

Таблица 2. Минимальное сечение кабеля линии связи с оповещателями для напряжения 120В и падения напряжения не более 10% (12В).

Р л., Вт	Протяженность линии в метрах														
	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500
20	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,19	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49	0,58	0,73
30	0,04	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,29	0,36	0,44	0,51	0,58	0,66	0,73	0,88	1,09
40	0,05	0,10	0,15	0,19	0,24	0,29	0,39	0,49	0,58	0,68	0,78	0,88	0,97	1,17	1,46
50	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,49	0,61	0,73	0,85	0,97	1,09	1,22	1,46	1,82
60	0,07	0,15	0,22	0,29	0,36	0,44	0,58	0,73	0,88	1,02	1,17	1,31	1,46	1,75	2,19
70	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70	2,04	2,55
80	0,10	0,19	0,29	0,39	0,49	0,58	0,78	0,97	1,17	1,36	1,56	1,75	1,94	2,33	2,92
90	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,88	1,09	1,31	1,53	1,75	1,97	2,19	2,63	3,28
100	0,12	0,24	0,36	0,49	0,61	0,73	0,97	1,22	1,46	1,70	1,94	2,19	2,43	2,92	3,65
120	0,15	0,29	0,44	0,58	0,73	0,88	1,17	1,46	1,75	2,04	2,33	2,63	2,92	3,50	4,38
160	0,19	0,39	0,58	0,78	0,97	1,17	1,56	1,94	2,33	2,72	3,11	3,50	3,89	4,67	5,83
200	0,24	0,49	0,73	0,97	1,22	1,46	1,94	2,43	2,92	3,40	3,89	4,38	4,86	5,83	7,29
240	0,29	0,58	0,88	1,17	1,46	1,75	2,33	2,92	3,50	4,08	4,67	5,25	5,83	7,00	8,75
300	0,36	0,73	1,09	1,46	1,82	2,19	2,92	3,65	4,38	5,10	5,83	6,56	7,29	8,75	10,94
360	0,44	0,88	1,31	1,75	2,19	2,63	3,50	4,38	5,25	6,13	7,00	7,88	8,75	10,50	13,13
400	0,49	0,97	1,46	1,94	2,43	2,92	3,89	4,86	5,83	6,81	7,78	8,75	9,72	11,67	14,58
480	0,58	1,17	1,75	2,33	2,92	3,50	4,67	5,83	7,00	8,17	9,33	10,50	11,67	14,00	17,50
500	0,61	1,22	1,82	2,43	3,04	3,65	4,86	6,08	7,29	8,51	9,72	10,94	12,15	14,58	18,23
600	0,73	1,46	2,19	2,92	3,65	4,38	5,83	7,29	8,75	10,21	11,67	13,13	14,58	17,50	21,88

