

КЛАССЫ И СТИЛИ ШЛЕЙФОВ И ЛИНИЙ СВЯЗИ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

И. Неплохов

к.т.н., технический директор по ПС компании ADT/Тусо

Отсутствие классификации шлейфов пожарной сигнализации и линий связи в системах пожарной автоматики в отечественных нормах является существенным недостатком, определяющим низкий уровень работоспособности систем пожарной сигнализации, оповещения и систем противопожарной защиты. Принципы построения пороговых, многопороговых и адресно-аналоговых шлейфов уже неоднократно обсуждались в отраслевой печати [1-8], однако повышение нормативных требований в части обеспечения работоспособности шлейфов и линий связи в условиях пожара привели к необходимости еще раз вернуться к этой теме.

Очевидно, что только использование огнестойкого кабеля FRLS и FRHF не обеспечивает существенного повышения работоспособности систем, отключение одного извещателя блокирует сигнал «ПОЖАР» от всех остальных извещателей в этом шлейфе. Какой толк от использования дорогостоящего кабеля с 3-часовой огнестойкостью при температуре 750° С, если подключенное к нему устройство сгорит через 5 минут после начала пожара и тем самым обеспечит обрыв или короткое замыкание линии связи. Требования по работоспособности неадресных и адресных шлейфов пожарной сигнализации, к сожалению, не претерпели никаких изменений в части обеспечения полной или хотя бы частичной работоспособности при обрыве или коротком замыкании шлейфов и линий связи. Правда, в новую версию ГОСТ Р 53325 [9], по-видимому, будут введены изоляторы короткого замыкания для кольцевых и радиальных шлейфов, но когда будут определены требования по их обязательному использованию и в каком виде — пока неизвестно.

С другой стороны в мануалах зарубежных неадресных приборов и адресных модулей неадресных подшлейфов

определена возможность формирования и программирования различных стилей и классов шлейфов и линий связи, но методика их выбора с учетом наших нормативных требований не приводится. В первой части статьи в основном рассматривается классификация шлейфов по NFPA72 [10], а во второй части статьи будет проведен анализ технических характеристик адресных модулей неадресных подшлейфов и адресных модулей управления при программировании различных стилей и классов.

КЛАССЫ И СТИЛИ ШЛЕЙФА ПО NFPA72

Линии связи с исполнительными устройствами, с оповещателями, шлейфы сигнализации с пожарными извещателями и так далее могут быть только либо класса А, либо класса В. Шлейфы сигнализации и линии связи с исполнительными устройствами, которые при однократном обрыве либо не одновременно при однократном замыкании на землю любого проводника сохраняют возможность формирования сигнала тревоги от любого пожарного извещателя этого шлейфа или которые обеспечивают работу всех подключенных к той линии связи устройств, определяются как класс А.

Табл. 1. Классы и стили шлейфа с извещателями

Класс	В			В			В			А			А		
Стиль	А			В			С			D			Еα		
Режим	п	н	н+п	п	н	н+п	п	н	н+п	п	н	н+п	п	н	н+п
Обрыв одного проводника	–	х	–	–	х	–	–	х	–	–	х	0	–	х	0
КЗ проводника на землю	–	х	–	–	х	0	–	х	0	–	х	0	–	х	0
КЗ проводников шлейфа	х	–	–	х	–	–	–	х	–	х	–	–	–	х	–

П – Пожар; Н – Неисправность; Н+П – Пожар при наличии неисправности

Шлейфы сигнализации и линии связи с исполнительными устройствами, которые в этих условиях обеспечивают передачу сигнала тревоги только от пожарных извещателей до места обрыва и не обеспечивают работоспособность устройств за местом обрыва или однократного замыкания на землю любого проводника шлейфа сигнализации или линии связи, определяются как класс В.

Причем при обрыве проводника шлейфа или линии связи либо при его замыкании на землю должен формироваться сигнал неисправности в течение 200 секунд. Никакие другие классы шлейфов с другими свойствами, например, которые не обеспечивают работу извещателей не только после места обрыва, но и до него, не классифицируются, и их использование в системах пожарной автоматики не допускается.

Шлейфы класса В подразделяются по стилю на А, В и С. Они все должны обеспечивать обнаружение неисправности при одиночном обрыве любого проводника шлейфа или одиночном его замыкании на землю. При коротком замыкании шлейфов стиля А и В формируется сигнал «Пожар», а у шлейфа стиля С формируется сигнал «Неисправность». В шлейфах стиля В и С неисправность типа одиночного замыкания проводника на землю не должна блокировать формирование сигнала «Пожар» (табл. 1).

Шлейфы класса А подразделяются по стилю на D и Еα. Они должны обеспе-

чивать обнаружение неисправности при одиночном обрыве любого проводника шлейфа или одиночном его замыкании на землю. При коротком замыкании шлейфов стиля D формируется сигнал «Пожар», а у шлейфа стиля Еα формируется сигнал «Неисправность». В шлейфах стиля D и Еα неисправность типа одиночного обрыва проводника шлейфа или одиночного замыкания проводника на землю не должна блокировать формирование сигнала «Пожар» (табл. 1).

Таким образом, с учетом требований ГОСТ Р 53325 о контроле неисправности шлейфа не только при обрыве, но и при коротком замыкании, при программировании стиля шлейфа можно выбирать только стиль С для шлейфа класса В и стиль Еα для класса А. В шлейфах стиля А, В и D при коротком замыкании шлейфа будет формироваться ложный сигнал тревоги.

Чтобы была понятна техническая реализация при выполнении требований относительно шлейфов класса А и В, рассмотрим, какие рекомендации приведены в NFPA72 Приложение С по методике их тестирования.

ПРОВЕРКА ШЛЕЙФОВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ И СТИЛЕЙ

Функционирование двухпроводных шлейфов класса В (стиль А, В и С) с пожарными дымовыми извещателями рекомендуется проверять следующим образом. Произвести разрыв шлейфа по-

средством извлечения извещателя из базы либо отключением проводника шлейфа. Активировать детектор дыма, который располагается между приемно-контрольным прибором и разрывом шлейфа, как это рекомендовано производителем данного типа извещателя. После этого установить снятый извещатель в базу или восстановить соединение шлейфа либо произвести и то и другое. Приемно-контрольный прибор должен проиндентифицировать неисправность после разрыва шлейфа и сформировать сигнал тревоги при активации извещателя, несмотря на наличие обрыва шлейфа. Необходимо отметить, что к классу В могут относиться как радиальные шлейфы (рис. 1а), так и кольцевые шлейфы (рис. 1б), при этом все извещатели, оставшиеся подключенными к выходу шлейфа сигнализации, должны быть в состоянии обнаружить пожар, а извещатели, расположенные за обрывом шлейфа, находятся в отключенном состоянии. Кольцевые шлейфы класса В образуются в неадресных пороговых системах при расположении оконечного элемента шлейфа в приемно-контрольном приборе. В этом случае имеется значительно более достоверная информация об изменении состояния шлейфа в процессе эксплуатации посредством анализа изменения напряжения на входе и на выходе шлейфа по сравнению с традиционным радиальным шлейфом с оконечным элементом в конце шлейфа.

Функционирование двухпроводных шлейфов класса А (стиль D и Еα) с пожарными извещателями рекомендуется проверять следующим образом. Произвести разрыв проводника в средней части шлейфа посредством извлечения извещателя и отключения проводника от контакта базы. Активировать извещатели по обе стороны от разрыва шлейфа (рис. 2). После этого произвести сброс прибора в дежурный режим, восстановить соединение шлейфа и установить детектор. Затем повторить тест при замыкании любого проводника шлейфа на землю в месте, где производилось отключение извещателя. В обоих тестах должна сначала включаться звуковая и

Рис. 1. Шлейфы класса В (стиль А, В или С)

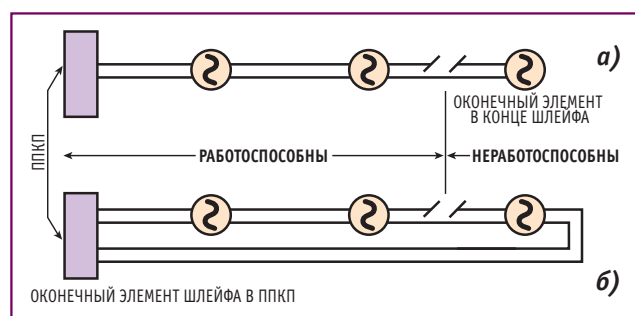
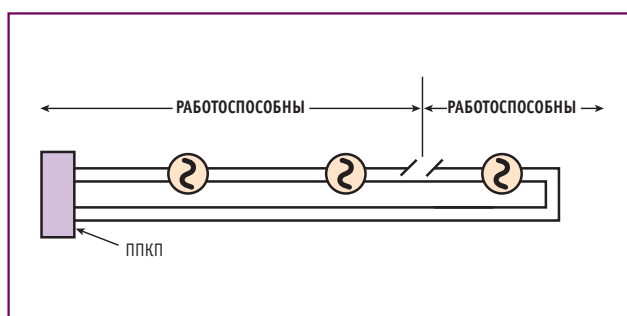


Рис. 2. Шлейф класса А (стиль D и Е)



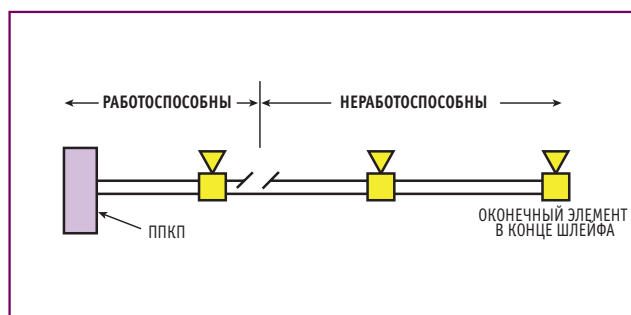


Рис. 3. Линии связи с оповещателями класса В стилей W и Y

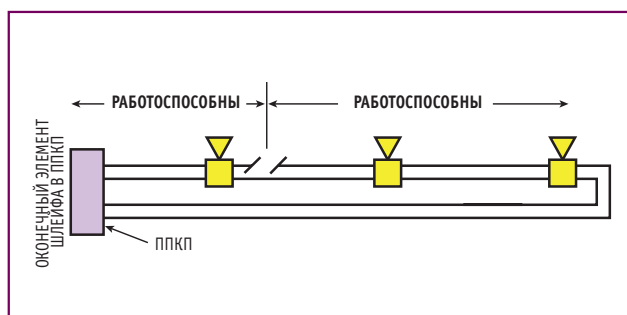


Рис. 4. Линии связи с оповещателями класса А стилей X и Z

визуальная индикация неисправности, а затем индикация тревоги с последующим восстановлением. В отличие от кольцевого шлейфа класса В, кольцевой шлейф класса А при обнаружении обрыва преобразуется в 2 радиальных шлейфа, и все извещатели продолжают функционировать, несмотря на наличие неисправности. Это и проверяется при тестировании.

Аналогичным образом классифицируются линии связи с устройствами любого типа, использующиеся в пожарной автоматике. Для всех типов устройств, включенных в линии связи, сохраняется необходимость выполнения требования обеспечения работоспособности устройств, подключенных до обрыва линии связи у класса В, и сохранения работоспособности всех устройств независимо от их расположения относительно обрыва у класса А. Но для каждого отдельного типа устройств в зависимости от выполнения других требований при различных видах неисправности устройств определены различные стили, которые обозначаются различными буквами или цифрами. Например, линии связи с оповещателями класса В (рис. 3), кроме обязательного обеспечения работоспособности оповещателей до обрыва линии связи, должны удовлетворять дополнительным требованиям, определенным для стиля W или для стиля Y. А линии связи с оповещателями класса А (рис. 4), кроме обеспечения работоспособности всех оповещателей до и после обрыва линии связи, должны удовлетворять дополни-

тельным требованиям, определенным для стиля X или для стиля Z.

Принцип разделения на классы В и А также должен выполняться при использовании линий связи с устройствами различного типа. Например, на рисунке 5 показаны шлейфы с адресными и адресно-аналоговыми устройствами различного типа: извещателями и оповещателями. Радиальный шлейф класса В обеспечивает работоспособность всех устройств до обрыва шлейфа, а кольцевой класса А – всех устройств, причем и в дежурном режиме, и в режиме пожар, несмотря на наличие неисправности. В адресной системе, при отсутствии при опросе ответа от устройств за местом обрыва, производится переключение выходных цепей кольцевого шлейфа на работу в режиме двух радиальных шлейфов. Автоматически локализуется неисправность по распределению устройств между двумя образующимися радиальными шлейфами и определяется, между какими адресными устройствами произошел обрыв шлейфа.

Необходимо подчеркнуть, что приборы с линиями связи или шлейфами, не выполняющие требования для класса А или В, не классифицируются и не могут применяться в системах пожарной автоматики по NFPA72. Например, если при обрыве радиального шлейфа извещатели, оставшиеся подключенными к прибору, не в состоянии сформировать сигнал «ПОЖАР», воспринимаемый прибором на фоне неисправности, то такая система не выполняет требования для

шлейфов класса В и не может эксплуатироваться, несмотря на работоспособность при отсутствии неисправности. Так и при обрыве кольцевого шлейфа в любом месте не допускается, чтобы хотя бы несколько устройств перестало функционировать в дежурном режиме или в режиме «Пожар».

Кроме того, существует требование, чтобы кольцевые шлейфы или линии связи не проходили через одно помещение два раза. Таким образом, при использовании изоляторов короткого замыкания обеспечивается высокая работоспособность системы как в нормальных условиях при механических повреждениях шлейфа, так и в условиях пожара.

ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ Р 53325-2009

В нашей нормативной базе аналогичные требования по классификации шлейфов полностью отсутствуют, хотя, что очевидно, компенсировать низкую их отказоустойчивость установкой трех извещателей вместо одного невозможно. В ГОСТ Р 53325-2009 п. 7.2.1.1 есть требование, что ППКП должны обеспечивать «преимущественную регистрацию и передачу во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам, формируемым ППКП». Несмотря на то что эта же формулировка присутствовала еще НПБ 75-98 прошлого века, на нашем рынке присутствует масса сертифицированных ППКП, у которых извещение о пожаре не регистрируется при наличии сигнала о неисправности шлей-

Рис. 5. Шлейф с извещателями и оповещателями класса В

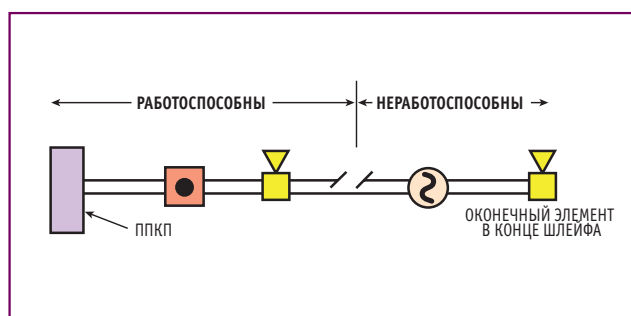
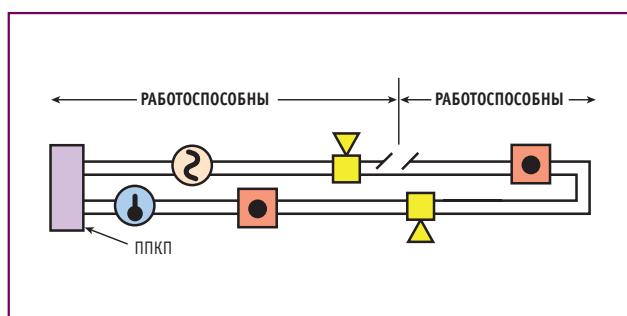


Рис. 6. Шлейф с извещателями и оповещателями класса А



фа, даже если у него отключен оконечный резистор и все извещатели остаются подключенными к прибору и обнаруживая пожар, то сигнал «Пожар» блокируется.

Кольцевые адресные шлейфы, несмотря на их потенциальные преимущества по сравнению с радиальными неадресными, в нашем исполнении не всегда можно классифицировать по классу А. Методика проверки функционирования устройств при неисправности в наших нормативных документах отсутствует, и проверки на обеспечение работоспособности при обрыве шлейфа не проводятся. Кроме того, выходы петлевого шлейфа могут быть объединены на плате, и тогда одиночный обрыв шлейфа не обнаруживается прибором. Правда, если сечение кабеля выбирается минимальным, то при обрыве падение напряжения может быть значительным и большое количество адресных устройств перестает функционировать.

Иногда installеры даже на зарубежных адресно-аналоговых приборах с отдельными выходами петлевого шлейфа запараллеливают их, чтобы «исключить» неисправность, которая возникает из-за значительного падения напряжения на шлейфе при малом сечении кабеля. Но при обрыве шлейфа эта ошибка проявляется в виде падения напряжения шлейфа ниже допустимой величины и отключения значительной части устройств.

Для наглядности рассмотрим отвлеченный пример: кольцевой шлейф с напряжением 20 В, длиной примерно 1 км, с суммарным током потребления адресных устройств порядка 100 мА. Суммарное сопротивление кабеля при сечении жил 0,2 мм² составляет около 200 Ом. В предположении равномерного распределения устройств по длине шлейфа ток по каждому выходу запараллеленного шлейфа будет примерно равен 50 мА, и с учетом линейного изменения по шлейфу средний ток в каждой половине шлейфа можно считать по 25 мА. Соответственно, на расстоянии 500 м на сопротивлении 100 Ом напряжение упадет примерно на 2,5 В. То есть шлейф запитывается параллельно, и за счет этого получается сравнительно небольшое падение напряжения. А если отключить один из входов шлей-

Рис. 7. Отказонеустойчивый шлейф

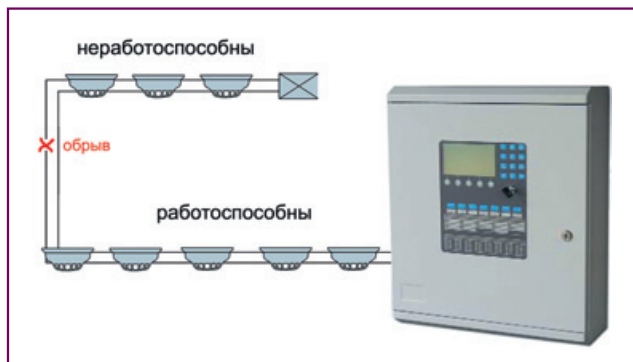


Рис. 8. Отказоустойчивый шлейф



ТАХИОН
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

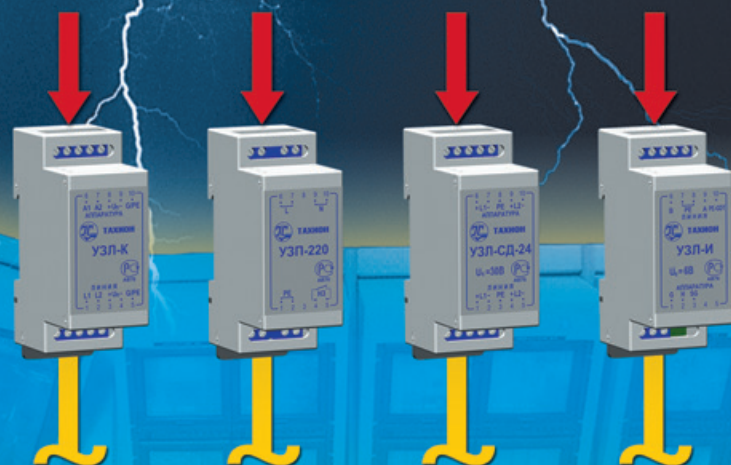
УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ СИСТЕМ С ПРОТЯЖЕННЫМИ ЛИНИЯМИ СВЯЗИ

**ВИДЕО
СИГНАЛ**

**ЛИНИЯ
ПИТАНИЯ
220В, 24В, 12В**

**ШЛЕЙФ
(ШС)**

**RS-485,
ETHERNET**



АППАРАТУРА СИСТЕМ

*Не ждите,
пока грянет гром,
потому что
он непременно грянет*

**БЕЗОПАСНОСТЬ
ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Производственная фирма «Тахион»

Россия, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 86К
Тел.: (812) 327-1247, 327-1201, 327-1298, факс: (812) 327-1153
E-mail: info@tahion.spb.ru, www.tahion.spb.ru

фа от прибора, то средний ток шлейфа будет суммироваться и увеличится примерно до 50 мА. Соответственно, на всем протяжении шлейфа при сопротивлении 200 Ом падение напряжения увеличится в 4 раза и составит 10 В!

ТРЕБОВАНИЯ ФЗ №123 И ГОСТ Р 53316-2009

С другой стороны, мы уже более трех лет живем под действием Федерального закона №123 [11], где в Статье 82 однозначно сформулированы требования по обеспечению сохранения работоспособности в условиях пожара кабельных линий и электропроводки, систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

Для выполнения этого требования повсеместно начал использоваться огнестойкий кабель низкодымный FRLS и даже бездымный и безгалогенный FRHF с огнестойкостью более 3 часов. Однако достаточно скоро выяснилось, что огнестойкость такого кабеля не обеспечивается, если отсутствует механическое

крепление при воздействии высокой температуры. Соответственно, огнестойкий кабель должен иметь огнестойкое крепление и уже не допускается, как раньше, класть его в гофре с креплением на полиэтиленовых дюбелях, которые моментально сгорают при температуре 750° С, что приводит к разрушению огнестойкого кабеля.

Был выпущен ГОСТ Р 53316-2009 [12], который определил методы испытаний кабельных линий, к которым предъявляются требования по сохранению работоспособности в условиях пожара. В этом ГОСТе дано определение кабельной линии: «линия, предназначенная для передачи электроэнергии, отдельных ее импульсов или оптических сигналов и состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и конечными муфтами (уплотнениями) и крепежными деталями, проложенная, согласно требованиям технической документации, в коробах, гибких трубах, на лотках, роликах, тросах, изоляторах, свободным подвешиванием, а также непосредственно по поверхности стен и потолков и в пустотах строительных конструкций или другим способом».

Но кабельные линии и электропроводки систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации включают в себя автоматические и ручные извещатели, звуковые и свето-

вые оповещатели и так далее, которые также должны сохранять если не работоспособность, то способность «передачи электроэнергии». По сути они являются «соединительными ... муфтами» и должны также испытываться по ГОСТ Р 53316-2009 в составе кабельной линии.

Как можно считать выполненными требования Технического регламента при применении огнестойкого кабеля, если в помещении, где возник очаг пожара, через несколько минут сгоревший оповещатель закортит или оборвет линию связи и отключит все остальные оповещатели, не дождавшись эвакуации людей в безопасную зону? Сгоревший извещатель может заблокировать формирование сигнала «Пожар» до того времени, как закончится процедура его перепроверки путем сбросов и ожиданий подтверждений от других извещателей.

Одно из возможных решений этой проблемы – использование кольцевых шлейфов и линий связи при конструктивном обеспечении отсутствия короткого замыкания терминалов устройств при пожаре и при включении изоляторов короткого замыкания шлейфа (рис. 8). Вполне возможно, что существуют и более оптимальные решения данной проблемы. Очевидно, достоверную оценку правильности выбранных решений можно будет определить посредством анализа результатов «натурных испытаний» систем в условиях пожаров, которых, к сожалению, у нас в избытке.

Продолжение следует...

ЛИТЕРАТУРА

1. Неплохов И. Контроль шлейфа, защита от обрыва и от КЗ // Алгоритм безопасности. – 2005. – №5.
2. Неплохов И. Безадресный подшлейф в адресно-аналоговой системе // Алгоритм безопасности. – 2007. – №6.
3. Неплохов И. Газовое пожаротушение: требования британских стандартов // Системы безопасности. – 2007. – №5.
4. Неплохов И. Классификация неадресных шлейфов, или Почему за рубежом нет двухпороговых приборов // Алгоритм безопасности – 2008. – №3.
5. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП // Алгоритм безопасности. – 2010. – №5.
6. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП. Ч. 2 // Алгоритм безопасности. – 2010. – №6.
7. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП. Ч. 3 // Алгоритм безопасности. – 2011. – №1.
8. Неплохов И. Проблемы подключения тепловых извещателей с индикаторами // Каталог «Пожарная безопасность-2011». Гротек.
9. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний.
10. NFPA 72, National Fire Alarm Code.
11. ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
12. ГОСТ Р 53316-2009 Электрические щиты и кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Методы испытаний.

КЛАССЫ И СТИЛИ ШЛЕЙФОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

И. Неплохов

к.т.н., технический директор по ПС компании ADT/Тусо

В первой части статьи, опубликованной в № 5 журнала «Алгоритм безопасности» за 2012 год, была рассмотрена зарубежная классификация шлейфов пожарной сигнализации и линий связи в системах пожарной автоматики [1]. Во второй части статьи рассматривается техническая реализация шлейфов разных классов и стилей. Приведены электрические параметры радиальных шлейфов класса В стиля С, обеспечивающие работоспособность извещателей до места обрыва шлейфа и кольцевых шлейфов класса А стилей D и E, обеспечивающих работоспособность извещателей до и после обрыва. Использование шлейфа стиля D позволяет различать сработку автоматических и ручных пожарных извещателей.

В заключении к первой части статьи было сказано, что отсутствие классификации шлейфов в отечественных нормах является существенным недостатком, определяющим низкий уровень работоспособности систем пожарной сигнализации, оповещения и систем противопожарной защиты. Действительно, к какому стилю и классу можно отнести шлейфы отечественных приемно-контрольных приборов? Может быть, у нас и так все прекрасно? Отнюдь, нормативные требования за последнее время изменились не раз, много дополнительных требований было введено для повышения работоспособности систем пожарной автоматики в условиях пожара. В Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности Статья 82. пункт 2 сказано: «Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их

функций и эвакуации людей в безопасную зону».

Для выполнения этого требования в линиях связи и шлейфах пожарной сигнализации стал применяться огнестойкий кабель FRLS и FRHF, но его обрыв все так же переводит шлейф в режим «Неисправность», и сигналы «Пожар» от пожарных извещателей блокируются практически во всех отечественных пожарных приборах. Требований по сохранению работоспособности линий связи и шлейфов с извещателями и оповещателями в условиях пожара не появилось. Зарубежный опыт обеспечения полной (класс А) и частичной (класс В) работоспособности шлейфов пожарной сигнализации при обрыве также не используется. В новой версии ГОСТ Р 53325 [10], как и в НПБ 75-98, указано, что ППКП должен обеспечивать всего лишь «преимущественное отображение и передачу во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам, формируемым ППКП». Четкое требование о недопустимости блокировки сигналов «Пожар» любыми другими сигналами в наших нормах отсутствует, и, соответственно, не используются технические решения, обеспечивающие выполнение этого требования.

У нас нет не только неадресных приборов с кольцевыми шлейфами класса А, но и радиальные шлейфы не укладываются в класс В стиля D. Зато практически все ППКП

многопороговые, что определяет низкий уровень работоспособности даже при сохранении целостности шлейфа, не говоря уже о работе пожарных извещателей при обрыве шлейфа.

Недопустимо высокая вероятность ложных срабатываний дымовых пожарных извещателей из-за отсутствия защиты от электромагнитных помех, регулярного технического обслуживания и по многим другим причинам в результате привела к тому, что сигнал «Пожар» от пожарного извещателя перестал считаться таковым. Как это ни парадоксально, но уже для многих стало привычным, что теперь в отечественных системах пожарной сигнализации уже любой пожарный извещатель формирует только лишь сигнал «Внимание», а сигнал «Пожар» формируется объединенными усилиями двух пожарных извещателей.

Использование данной терминологии привело к выработке соответствующего алгоритма работы приемно-контрольных приборов. Примерный алгоритм функционирования отечественных приборов приведен в таблице 1. Сигнал «Внимание» от первого пожарного извещателя может быть заблокирован сигналом «Неисправность» с соответствующей реакцией на него. Хотя в условиях развития открытого очага пожара имеется высокая вероятность обрыва или короткого замыкания шлейфа до активизации второго пожарного извещателя. Защита от ложных сработок не может обеспечиваться за счет снижения уровня пожарной безопасности. Почему в охранных шлейфах не используются аналогичные способы защиты от ложных срабатываний? Нет ни сигналов «Внимание», ни двухпороговых шлейфов с минимум 3-мя охранными извещателями в помещении. Более того, при обрыве, при коротком замыкании шлейфа и даже всего лишь при изменении сопротивления шлейфа вполне логично формируется сигнал «Тревога». Возможно, вероятность кражи значительно выше, но отсутствие защиты от пожара создает реальную угрозу для населения, не говоря уже о несравнимых материальных потерях.

Возможно, у многих читателей, кто ознакомился с зарубежными требованиями по классификации пожарных шлейфов и линий связи, создалось впечатление, что это только теория. Что технически сложно обеспечить определение формирования пожарным извещателем сигнала «Пожар» при обрыве шлейфа. И что кольцевые шлейфы используются только в адресных системах, но уж никак не в традиционных неадресных.

Рассмотрим принципы построения шлейфов класса В стилей В, С и класса А стилей D, Е [1, 11] на примере многофункционального модуля неадресных подшлейфов DDM800 адресно-аналоговой пожарной системы Zettler (рис. 1). Этот модуль может быть запрограммирован для работы в различных режимах, в том числе может поддер-

Табл. 1. Алгоритм работы пожарного шлейфа

Исходный режим ШС	Новый режим ШС			
	Дежурный	Внимание	Пожар	Неисправность
Дежурный	–	Внимание	Пожар	Неисправность
Внимание	Внимание	–	Пожар	Неисправность
Пожар	Пожар	Пожар	–	Пожар
Неисправность	Неисправность	Неисправность	Неисправность	–

Рис. 1. Электроника модуля DDM800

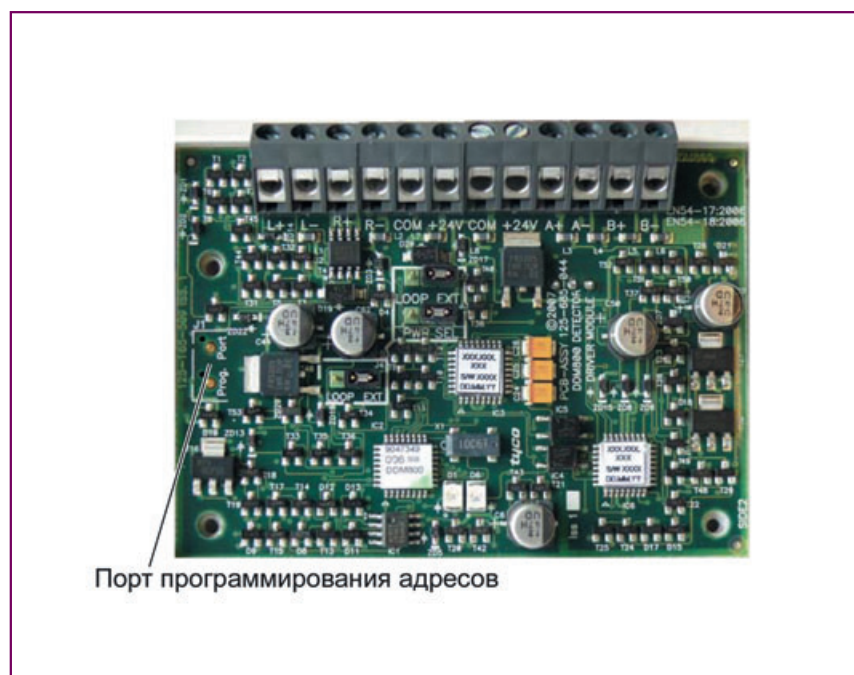
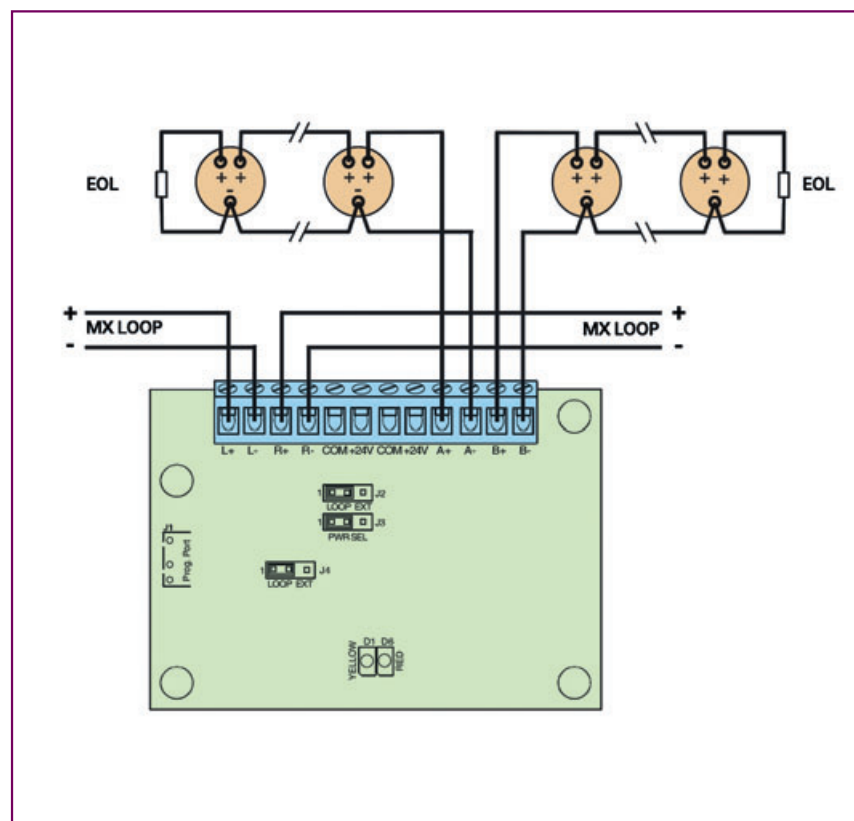


Рис. 2. Два радиальных шлейфа класса В с питанием от адресно-аналоговой петли



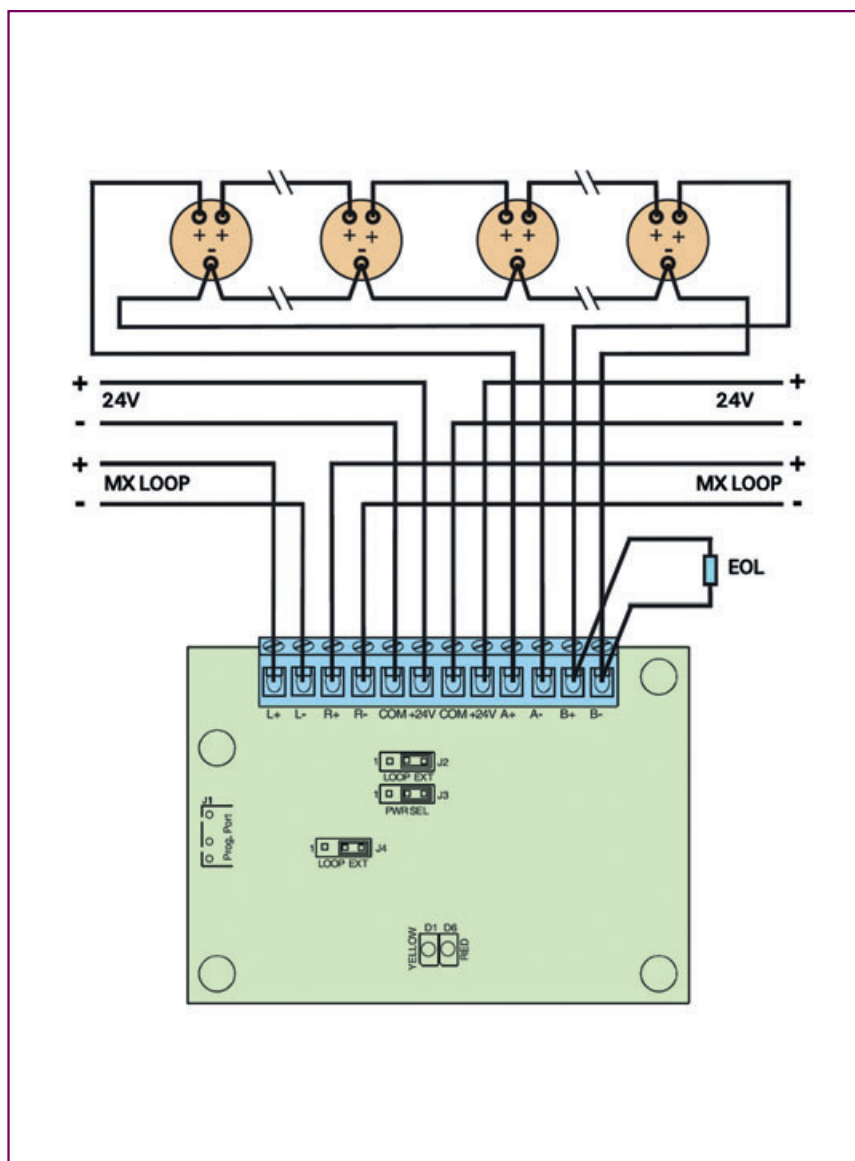


Рис. 3. Петлевой шлейф класса А с питанием от внешнего источника

Табл. 2. Режимы работы неадресного подшлейфа

Режим шлейфа	Ток шлейфа	Напряжение шлейфа
Обрыв шлейфа	$\leq 3,2$ мА	$\geq 20,5$ В
Дежурный режим	4,2 – 6,7 мА (оконечный резистор 4,7 к)	20 – 19 В
Режим «Пожар»	10,5 мА – 24,5 мА	17 – 2,5 В
Короткое замыкание	24,5 – 25 мА (ограничение на 25 мА)	$\leq 2,5$ В

Табл. 3. Алгоритм работы неадресного шлейфа класса А и В

		Новый режим ШС			
		Обрыв	Дежурный	Пожар	Короткое замыкание
Исходный режим ШС	Обрыв	–	Дежурный	Пожар	Короткое замыкание
	Дежурный	Обрыв	–	Пожар	Короткое замыкание
	Пожар	Пожар	Пожар	–	Пожар
	Короткое замыкание	Обрыв	Дежурный	Пожар	–

живать два радиальных шлейфа класса В стиля С (короткое замыкание шлейфа определяется как неисправность), либо стиля В (короткое замыкание формирует сигнал «Пожар») (рис. 2), либо один петлевой шлейф класса А стиля Е (короткое замыкание шлейфа определяется как неисправность), либо стиля D (короткое замыкание формирует сигнал «Пожар») (рис. 3), с оконечными элементами в виде резисторов или стабилитронов, при использовании баз извещателей с диодами, и работать в режиме протокола 4-20 мА. Программируется различная длительность сброса извещателей и режим прерывания опроса без верификации или с верификацией с различным временем перепроверки подтверждения сигнала «Пожар» в зависимости от типа извещателей (рис. 4). В зависимости от режима работы он может занимать от одного до четырех адресов. Питание неадресных подшлейфов может обеспечиваться либо от адресно-аналогового шлейфа (рис. 2), либо от дополнительного источника питания с гальванической развязкой (рис. 3).

Кроме того, модуль DDM800 работает в составе адресно-аналоговой системы и передает на панель не сигналы «Пожар» и «Неисправность», а значительно более информативные и удобные для анализа аналоговые величины, связанные с токами шлейфов. Эти численные величины транслируются с периодом опроса 5 с и отображаются на дисплее панели (рис. 5-7).

Какие параметры должен иметь шлейф для обеспечения возможности приема сигнала «Пожар» от пожарных извещателей при обрыве радиального шлейфа? Прежде всего необходимо отметить, что в шлейфах класса А и класса В не допускается использование последовательно включенных извещателей с нормально замкнутыми контактами. Непременное условие их работы – это отсутствие обрыва шлейфа. При обрыве шлейфа все извещатели до и после места обрыва не способны изменить напряжение и ток шлейфа. В пожарных шлейфах класса А и В любых стилей могут использоваться только пожарные извещатели, включенные в шлейф параллельно.

Для радиальных шлейфов класса В параметры должны быть выбраны таким образом, чтобы с достаточно большими технологическими запасами было возможно идентифицировать дежурный режим извещателей и активацию извещателя как при исправном шлейфе с оконечным резистором, так и при обрыве шлейфа в любом месте. В *таблице 2* приведены режимы работы неадресного шлейфа. Максимально допустимый ток потребления пожарных извещателей в дежурном режиме 2,5 мА, что значительно меньше порога тока обрыва шлейфа, равного 3,2 мА. Следовательно, даже при обрыве в конце шлейфа ток потребления извещателей в дежурном режиме будет меньше тока обрыва, и неисправность будет идентифицирована. Минимальный ток

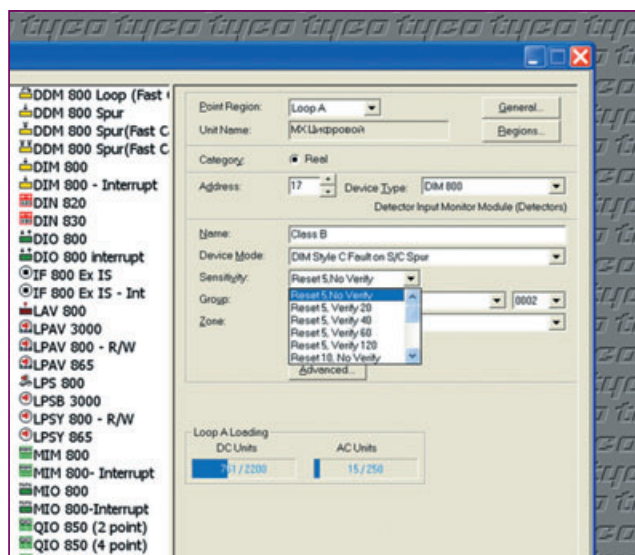


Рис. 4. Программирование режимов работы модуля DDM800 в программе MZXConsys

шлейфа в дежурном режиме за счет оконечного резистора равен 4,2 мА, при максимальном количестве пожарных извещателей он может увеличиться до 6,7 мА. Широкий диапазон токов шлейфа в режиме «Пожар» примерно от 10,5 мА до 24,5 мА обеспечивает достоверное формирование сигнала «Пожар» как в случае максимально нагруженного шлейфа, так и при обрыве. Даже если к модулю в результате обрыва шлейфа остается подключенным только один извещатель, то при токе извещателя в «Пожаре» более 10,5 мА контрольная панель фиксирует режим «Пожар». С другой стороны, как правило, в зарубежных и отечественных извещателях имеются стабилитроны, которые исключают переход шлейфа в режим короткого замыкания даже при одновременном переходе в пожар нескольких извещателей. При этом, как правило, никаких дополнительных резисторов подключать к извещателям не требуется.

В отличие от алгоритма работы отечественных приемно-контрольных приборов, в логике работы зарубежных шлейфов обеспечивается безусловный приоритет сигнала «Пожар». Независимо от предыдущего состояния шлейфа, как только его параметры попадают в диапазон, соответствующий режиму «Пожар», он фиксируется адресно-аналоговой панелью (табл. 3).

Для обеспечения работоспособности всех извещателей при обрыве шлейфа используется петлевая структура шлейфа класса А без ответвлений (рис. 3). В дежурном режиме питание подается только с терминалов А, а оконечный резистор шлейфа подключен к терминалам В. Это видно по аналоговым величинам, связанным с током шлейфа, которые передаются на контрольную панель при опросе. При токе извещателей в дежурном режиме, равном 2,5 мА, и суммарном токе шлейфа 6,7 мА аналоговая величина по выходу А равна 035. Выход В отключен, и его аналоговая величина соответственно равна 001 (рис. 5).

При возникновении обрыва петли часть шлейфа, подключенная к терминалам В, остается без питания на время идентификации неисправности. По нормативным требованиям время обнаружения неисправности не должно превышать порядка 100-200 с, реально на это уходит порядка 60 с. Если обрыв произошел вблизи терминалов В, то ток по выходу А снижается на величину тока потребления оконечного резистора и становится равным 2,5 мА, аналоговая величина снижается до 015, а ток по выходу В остается нулевым в течение 60 с, и его аналоговая величина остается равной 001 (рис. 6).

После обнаружения обрыва петлевого шлейфа включается выход В и формируются два радиальных шлейфа, соответственно, значение аналоговой величины по выходу В становится равной 023, что соответствует току 4,2 мА, который потребляет оконечный резистор 4,7 кОм, подключенный к терминалам В (рис. 3).

АДРЕСНО-АНАЛОГОВАЯ СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ



НАДЕЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ



ALPHA SERIES
**СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ
И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ**

ОБОРУДОВАНИЕ СЕРТИФИЦИРОВАННО

ОМЕГА  **САУНД**

197022, Санкт-Петербург, Каменноостровский пр.57-2Н
Тел.: (812) 346-0790, Факс: (812) 346-0789
www.omegasound.ru omegasound@infopro.spb.su

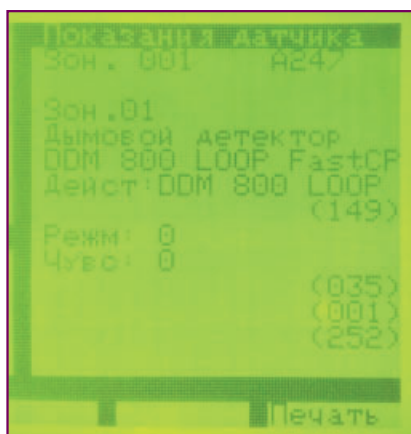


Рис. 5. Показания петлевого шлейфа в дежурном режиме

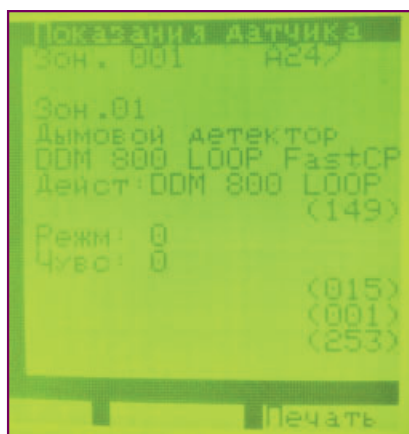


Рис. 6. Шлейф класса А в режиме обнаружения обрыва

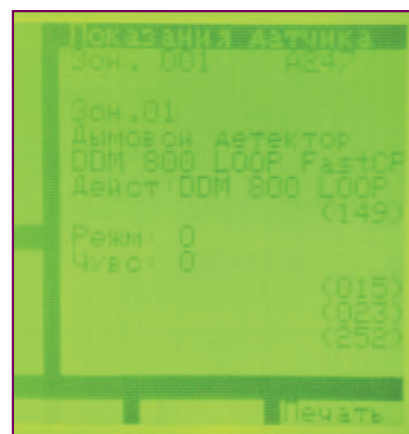


Рис. 7. Петлевой шлейф с обрывом преобразован в два радиальных

При использовании в одном шлейфе автоматических и ручных извещателей может производиться определение типа активированного извещателя. Сигнал «Пожар» от ручного извещателя работает по прерыванию опроса адресно-аналогового шлейфа, в так называемом режиме Fast CallPoint. Реакция на активизацию автоматического извещателя программируется отдельно и также может быть с прерыванием опроса, либо с верификацией посредством перезапроса состояния, либо без верификации. Контрольная панель индицирует сработку ручных извещателей и автоматических по разным адресам с указанием типа извещателя. Соответственно, при использовании двух радиальных шлейфов класса В в режиме Fast CallPoint всего используется четыре адреса,

а при использовании петлевого шлейфа класса А – два адреса. Причем ручной извещатель с нормально разомкнутыми контактами подключается без дополнительного резистора и передает сигнал «Пожар» посредством короткого замыкания шлейфа, то есть реализуются шлейфы класса А стиля D и класса В стиля В [1]. Использование этих режимов в настоящее время по нашим нормам проблематично, так как должна контролироваться исправность шлейфа на обрыв и на короткое замыкание, но интерес в части опыта реализации 2-порогового режима очевиден.

Кроме того что в режиме Fast CallPoint для введения второго порога сигнал от ручных извещателей передается коротким замыканием шлейфа, еще и ток короткого замыка-

ния шлейфа увеличивается в два раза, до 50 мА. Соответственно расширяется диапазон рабочих токов шлейфа (табл. 4). В итоге диапазон токов шлейфа от 0 до 50 мА разбивается на 4 части, соответствующие режиму обрыва шлейфа, дежурному режиму, режиму «Пожар» от автоматического извещателя, режиму «Пожар» от ручного извещателя. Естественно, режимы «Пожар» формируются и при наличии обрыва шлейфа.

Для сравнения, в отечественных приборах в два раза меньший диапазон токов шлейфа, от 0 мА до 20–25 мА, укладывается в 5 режимов у дымового шлейфа и 7 режимов у комбинированного шлейфа, и при обрыве шлейфа единственным достоверным сигналом остается «Неисправность», и сигналы «Пожар» от сработавших в дальнейшем извещателей не принимаются ППКП [5–9].

Табл. 4. Пороги петлевого шлейфа класса А стиля D с распознаванием сработки автоматического и ручного извещателя (режим Fast CallPoint)

Режим шлейфа	Ток шлейфа	Напряжение шлейфа
Обрыв шлейфа	$\leq 3,2$ мА	$\geq 20,5$ В
Дежурный режим	4,2 – 6,7 мА (оконечный резистор 4,7 к)	20 – 19 В
Режим «Пожар» (автоматический извещатель)	10,5 – 33,5 мА	17 – 7 В
Режим «Пожар» (ручной извещатель)	33,5 – 50 мА (ограничение на 50 мА)	7 – 0 В

Таким образом, использование петлевых шлейфов класса А стиля Е позволяет обеспечить работоспособность всех извещателей при обрыве шлейфа не только в адресно-аналоговых, но и в неадресных традиционных системах. При прокладке петлевого шлейфа по различным зонам это позволяет значительно повысить работоспособность шлейфов в условиях пожара.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Неплохов И. Классы и стили и шлейфов. Обеспечение работоспособности. Часть первая // «Алгоритм безопасности». – 2012. – № 5.
2. Неплохов И. Контроль шлейфа, защита от обрыва и от КЗ // «Алгоритм безопасности». – 2005. – № 5.
3. Неплохов И. Безадресный подшлейф в адресно-аналоговой системе // «Алгоритм безопасности». – 2007. – № 6.
4. Неплохов И. Газовое пожаротушение: требования британских стандартов // «Системы безопасности». – 2007 – № 5.
5. Неплохов И. Классификация неадресных шлейфов, или Почему за рубежом нет двухпороговых приборов // «Алгоритм безопасности». – 2008. – № 3.
6. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП // «Алгоритм безопасности». – 2010. – № 5.
7. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП. Ч. 2 // «Алгоритм безопасности». – 2010. – № 6.
8. Неплохов И. Анализ параметров шлейфа двухпорогового ППКП. Ч. 3 // «Алгоритм безопасности». – 2011. – № 1.
9. Неплохов И. Проблемы подключения тепловых извещателей с индикаторами // «Пожарная безопасность – 2011». – «Гротек».
10. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний.
11. NFPA 72, National Fire Alarm Code.

КЛАССЫ И СТИЛИ ШЛЕЙФОВ И ЛИНИЙ СВЯЗИ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

И. Неплохов

к.т.н., технический директор компании Tyco Integrated Fire & Security

В первой и второй частях статьи, опубликованных в № № 5, 6 журнала «Алгоритм безопасности» за 2012 год, была рассмотрена зарубежная классификация шлейфов пожарной сигнализации и линий связи в системах пожарной автоматики [1, 2]. В третьей части статьи рассматривается техническая реализация линий связи разных классов и стилей. Приведены параметры радиальных линий связи класса В по классификации NFPA72 [3], обеспечивающих работоспособность оповещателей до места обрыва шлейфа и кольцевых линий связи класса А, обеспечивающих работоспособность оповещателей до и после обрыва линии связи.

ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА

Федеральный закон от 22 июля 2009 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] ввел требования обеспечения работоспособности систем противопожарной защиты при пожаре. В статье 51 «Цель создания систем противопожарной защиты», в п. 3 сказано: «Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности». Далее в п. 4 сказано: «Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности». Кроме того, в статье 84 «Требования пожарной безопасности к системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях», в п. 7. сказано: «Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения». Также в статье 84, п. 6. «Конструктивное исполнение и характеристики элементов противодымной защиты зданий и сооружений в зависимости от целей противодымной защиты должны обеспечивать исправную работу систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции в течение вре-

мени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение всей продолжительности пожара».

НОРМАТИВНАЯ БАЗА

Соответственно были внесены требования по повышению работоспособности противопожарных систем в условиях пожара в нормативную базу. В первой редакции свода правил СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности» [5] было указано, что «кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 [6] с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS) или не содержащими галогенов (нг-FRHF)», и «кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону».

С 25 февраля 2013 года введен в действие новый Свод правил СП 6.13130.2013 [7], в котором обязательное требование использования огнестойкого кабеля отсутствует, указано только, что «Электрические кабельные линии и электропроводки СПЗ должны выполняться кабелями и проводами с медными токопроводящими жилами».

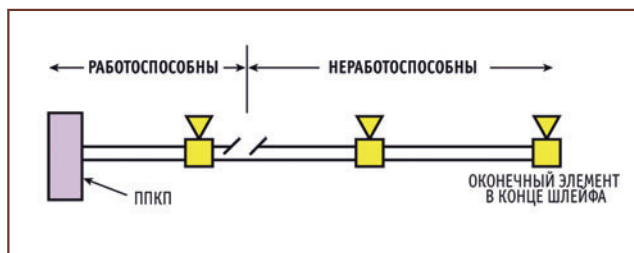


Рис. 1. Линия связи с оповещателями класса В

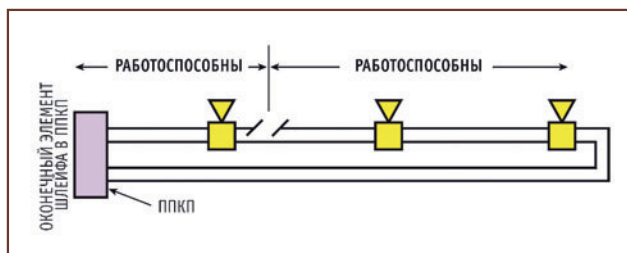


Рис. 2. Линия связи с оповещателями класса А

Кроме того, Свод правил СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [8] содержит общее техническое требование: «Кабели, провода СОУЭ и способы их прокладки должны обеспечивать работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону».

Таким образом, в отечественной нормативной базе рассматриваются способы обеспечения работоспособности линий связи при использовании огнестойкого кабеля и способов прокладки. Схемотехнические решения, обеспечивающие повышение работоспособности линий связи, по каким-то причинам до сих пор не рассматриваются. Используется дорожностойкий огнестойкий кабель FRLS и FRHF, но нет защиты линии связи от элементарного обрыва. В новую версию ГОСТ Р 53325-2012 [9] введены требования для изоляторов короткого замыкания (ИКЗ) для адресных шлейфов и линий связи, но в сводах правил не определены требования по их обязательному использованию. Причем в большинстве отечественных адресных систем обязательное введение ИКЗ в адресные шлейфы – это полумера, так как линии связи с RS-485 протоколом, по которым модули с адресными шлейфами подключаются к концентратору, все так же остаются незащищенными от обрыва и от короткого замыкания. При возникновении неисправности в этих линиях связи происходит отключение целиком одного, нескольких или всех адресных шлейфов со всеми извещателями, модулями, оповещателями и ИКЗ. Введение требований обеспечения выхода из строя не более 32 устройств, при обрыве или коротком замыкании любых линий связи, а не только шлейфов, автоматически приводит к применению петлевых линий связи.

Другой существенный недостаток наших стихийно возникающих эвристических принципов построения линий связи с модулями управления – это отсутствие контроля линии связи с источником питания и наличия напряжения на входе модуля. Обычно контролируется только линия управления до релейного модуля, что так же определяет низкую работоспособность системы.

ЛИНИИ СВЯЗИ С ОПОВЕЩАТЕЛЯМИ ПО NFPA72-2013

В NFPA72 версии 2002 года были определены линии связи с оповещателями класса А стилиа Z и класса В стилей W, X и Y. В последующих редакциях для оповещателей были оставлены только классы А и В без их подразделения на стили. Линии класса В обеспечивают работоспособность при замыкании одного проводника на землю с формированием сигналов неисправности (рис. 1), но не обеспечивают работоспособность оповещателей за местом обрыва. Линии связи класса А имеют резервный канал, обеспечивают работоспособность при одиночном обрыве или при одиночном замыкании одного из проводников на землю с формированием сигналов неисправности (рис. 2).

Причем линии связи класса А, выполненные с использованием физических проводников, например, меди или оптоволоконна, должны быть проложены отдельно: исходящие проводники и проводники, возвращающиеся к блоку управления. Допускается прокладка одним путем и с применением 4-жильного кабеля при условии, если длина линии связи не более 10 футов (3,0 м), подключается только одно устройство, либо несколько оповещателей, установленных в одном помещении площадью не более 1000 ft² (93 м²).

Кроме того, существует требование, чтобы кольцевые шлейфы или линии связи не проходили через одно помещение два раза. Таким образом, при использовании изоляторов короткого замыкания обес-

печивается высокая работоспособность системы как в нормальных условиях при механических повреждениях шлейфа, так и в условиях пожара.

АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ МОДУЛИ

В подзаголовке нет ошибки, как могло бы показаться некоторым читателям, не знакомым с оборудованием ведущих мировых производителей. В действительности для повышения уровня контроля состояния линий связи в адресно-аналоговой системе модули передают на панель не коды неисправностей «Обрыв» и «Короткое замыкание», а аналоговые величины, связанные с сопротивлением линии связи. В зависимости от уровня тока потребления оповещателей в режиме «Пожар» могут использоваться различные технические решения. В простейшем случае, при сравнительно небольших токах нагрузки, например до 75 мА, питание оповещателей производится от адресно-аналоговой петли, а управление – через транзисторные ключи. Модуль управления оповещателями LPS800 имеет две пары выходов S+ S- и R+ R-. Радиальная линия связи класса В с оконечным резистором подключается к выходам S+ S- (рис. 3). Кольцевая линия связи класса А подключается к выходам S+ S- и R+ R-, а оконечный резистор – к терминалам R+ R- (рис. 4). При этом оповещатели запитываются с обоих выходов одновременно и, несмотря на обрыв линии связи, все они остаются работоспособными.

В обоих случаях адресно-аналоговая панель контролирует обрыв и короткое за-

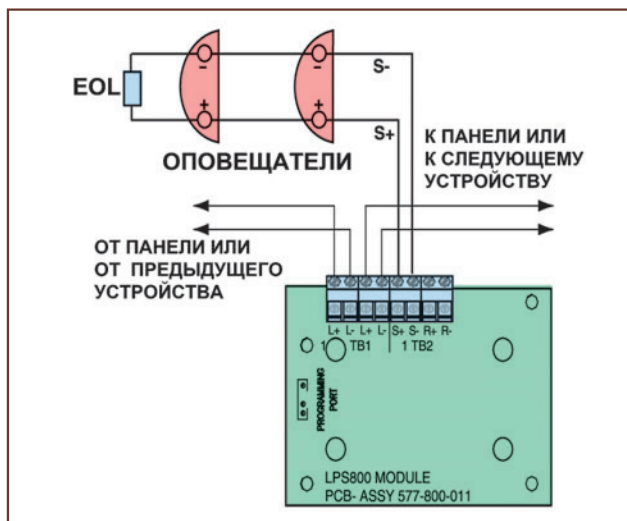


Рис. 3.
Радиальная линия
связи класса В
модуля LPS800

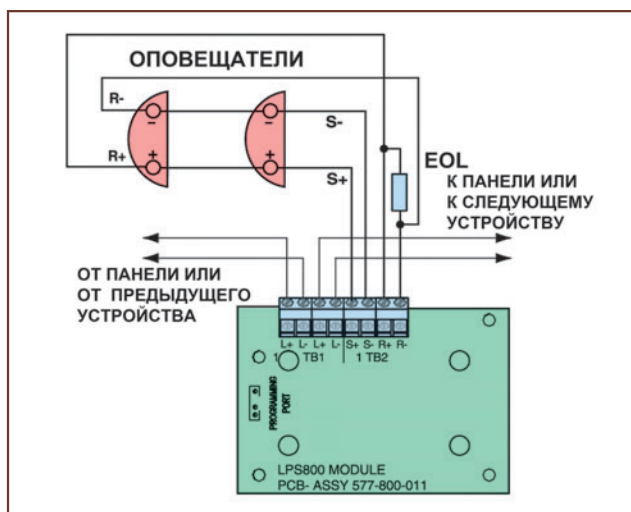


Рис. 4.
Кольцевая линия
связи класса А
модуля LPS800

ность» и «Неисправность оповещателей» при снижении напряжения питания.

НЕАДРЕСНЫЕ МОДУЛИ

Для управления оповещателями с большими токами потребления до 15 А могут использоваться дополнительные неадресные модули – саунд бустеры (рис. 8). Модуль содержит 2 реле, двоянные терминалы для подключения внешнего источника питания и для подключения радиальной линии связи с оповещателями. При токах до 10 А допускается подключение к одинарным терминалам, при больших токах необходимо использовать параллельное подключение каждого проводника, как показано на рисунке 9. Модуль SB520 подключается к линии связи модуля LPS800 или модуля SNM800 через терминалы I/P, а оконечный резистор подключается к терминалам EOL. Релейный модуль саунд бустер обеспечивает контроль линий связи с оповещателями и контроль внешнего напряжения питания на входе. При обнаружении неисправности модуль SB520 производит отключение оконечного резистора EOL и тем самым передает сигнал неисправности через адресный модуль LPS800 или SNM800 на контрольную панель.

Таким образом, современные технические решения с линиями связи класса А по классификации NFPA72, обеспечивающие работоспособность всех оповещателей при

мыкание линии связи по аналоговым величинам тока и напряжения, определяемого в дежурном режиме оконечным резистором. На рисунке 5 а, б, в представлены аналоговые величины на дисплее адресно-аналоговой панели, полученные от модуля LPS800 с адресом А249 соответственно для дежурного режима, режима обрыва линии связи и режима короткого замыкания линии связи.

Оповещатели с большими токами потребления до 2 А запитываются от внешнего источника питания, чтобы не перегружать адресно-аналоговый шлейф, и управление производится при использовании поляризованного реле. Соответственно мо-

дуль управления оповещателями SNM800 кроме двух пар выходов S+ S- и R+ R- для подключения оповещателей дополнительно имеет две пары терминалов I+ I- для подключения внешнего источника питания и подключения питания к следующему модулю (рис. 6, 7). При использовании кольцевой линии связи класса А оповещатели запитываются с обоих выходов и, несмотря на обрыв линии связи, все они остаются работоспособными (рис. 7). При этом адресно-аналоговая панель контролирует напряжение внешнего источника питания на входе модуля по показаниям аналоговых величин, передаваемых модулем SNM800, и формирует сигналы «Неисправ-

Рис. 5. Аналоговые величины от модуля LPS800.

а) дежурный режим; б) режим обрыва линии связи; в) режим короткого замыкания линии связи

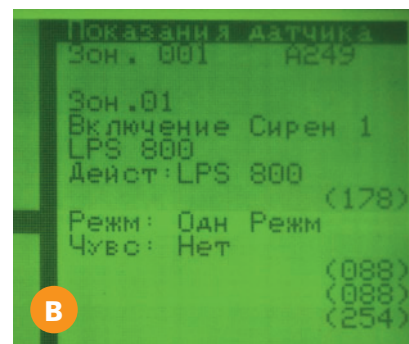
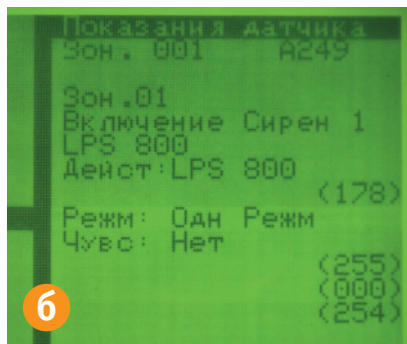
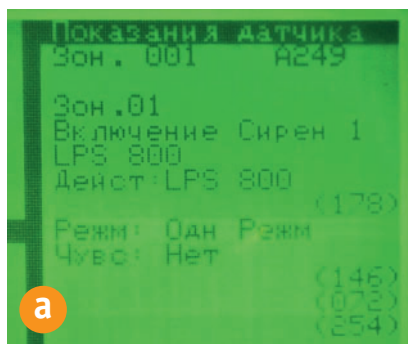


Рис. 6. Радиальная линия связи класса В модуля SNM800

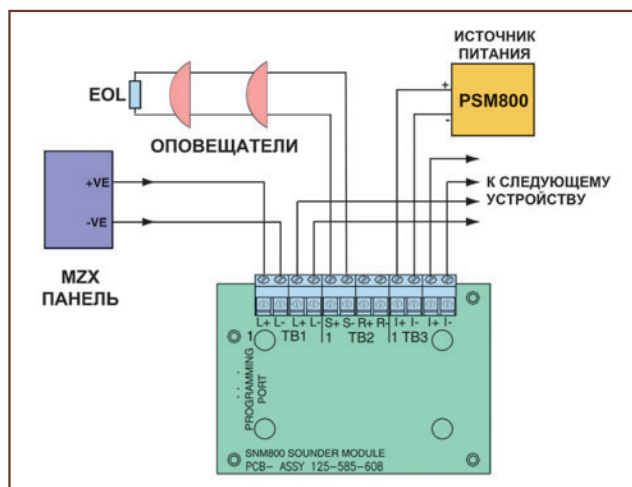


Рис. 7. Кольцевая линия связи класса А модуля SNM800

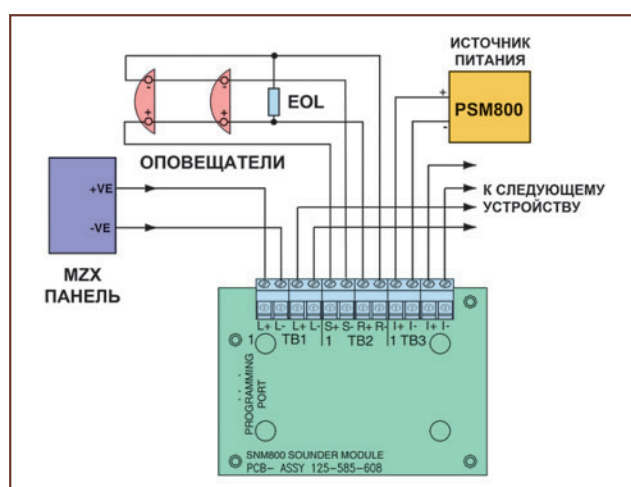
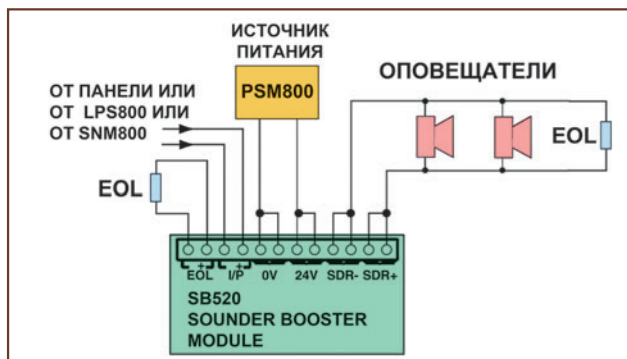




Рис. 8.
Релейный модуль
саунд бустер SB520

обрыве линии связи, и релейные модули с контролем линии связи и напряжения внешнего источника питания позволяют значительно повысить уровень работоспособности противопожарных систем в условиях пожара. Так же необходимо отметить, что в отечественных нормах отсутствуют требования по классификации шлейфов и линий связи, что приводит к широкому ис-

Рис. 9.
Схема подключения
модуля SB520



пользованию только радиальных линий связи, неработоспособных при обрывах. Отсутствие четких требований в нормативных документах по контролю линий связи допускает использование релейных моду-

лей без контроля наличия напряжения питания, что значительно снижает уровень контроля работоспособности противопожарных систем.

Продолжение следует...

ЛИТЕРАТУРА

1. Неплохов И. Классы и стили и шлейфов. Обеспечение работоспособности. Часть 1 // «Алгоритм безопасности». – 2012. – № 5.
2. Неплохов И. Классы и стили и шлейфов. Обеспечение работоспособности. Часть вторая // «Алгоритм безопасности». – 2012. – № 6.
3. NFPA 72-2013 г., National Fire Alarm Code.
4. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
5. Свод правил СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».
6. ГОСТ Р МЭК 60332-3-22-2005 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А.
7. Свод правил СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».
8. Свод правил СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
9. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний.

AXIS COMMUNICATIONS' ACADEMY. УЧЕБНЫЕ КУРСЫ



**AXIS COMMUNICATIONS' ACADEMY –
ВЕРНЫЙ ШАГ В МИР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СЕТЕВОГО
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ!**

Сетевое видеонаблюдение продолжает победное шествие на рынке видеонаблюдения. По прогнозам информационно-аналитической компании IHS, в 2014 году на долю сетевых видеокамер придется свыше 50 процентов от общего объема продаж камер в мире. Это означает, что в ближайшие пять лет наступит момент, когда подавляющее большинство организаций перейдут на сетевую технологию, поэтому специалисты по установке систем видеонаблюдения все чаще рекомендуют своим клиентам брать эту технологию на вооружение.

Учитывая прогнозируемый рост объемов продаж оборудования для сетевого видеонаблюдения, стремительно растет потребность в обучении, установлении и обеспечении соответствия минимальным стандартам сетевого видеонаблюдения. Заказчики хотят быть уверенными, что они приобретают оборудование и услуги у компании, специалисты которой обладают определенным уровнем знаний и профессионализма.

Специально для профессионалов рынка видеонаблюдения компания Axis Communications разработала обучающую программу – Axis Communications' Academy, которая разработана и усовершенствована с учетом требований, предъявляемых к обучению специалистов по традиционным аналоговым и сетевым системам видеонаблюдения.

Axis Communications' Academy предлагает широкий спектр учебных курсов: стандартные курсы, проходящие в учебных классах, и Интернет-курсы, которые проводятся в формате вебинара. Кроме этого, на сайте Академии представлены различные справочные материалы, доступ к которым можно легко и быстро получить в любое время. Все это позволяет проводить обучение в соответствии с потребностями организаций и в подходящем для них формате.

Более подробные сведения об учебных курсах компании Axis на сайте www.axis.com/academy