

Многокомпонентный ППКП, как основа иерархической СПС

[Баканов В.В.](#)
ЧП "АРТОН"

Главный конструктор



Кроме локальной сети пожарной сигнализации, выполняемой на пожарных сигнализаторах дыма (автономных извещателях), все остальные системы пожарной сигнализации (СПС) выполняются на основе пожарных приемно-контрольных приборов (ППКП).

В европейском стандарте EN 54-1 [1] *«ППКП рассматривается как компонент системы пожарной сигнализации, который можно использовать для подачи электропитания на другие компоненты системы и который:*

- a. *используют:*
 1. *для приема сигналов от извещателей подключенных к системе;*
 2. *для определения соответствия полученных сигналов режиму пожарной тревоги;*
 3. *для индикации любого состояния пожарной тревоги звуковыми и визуальными средствами;*
 4. *для индикации места опасности;*
 5. *для записи необходимой информации;*
- b. *используют для мониторинга правильного функционирования системы и выдачи предупреждений звуковыми и визуальными сигналами про любые неисправности (например, про короткое замыкание, обрыв в линии или неисправность источника электропитания);*
- c. *при необходимости может быть способным к передаче сигнала про пожарную тревогу, например:*
 - o *- на звуковые и световые оповещатели;*
 - o *- через устройство передачи сигнала про пожар в организацию по борьбе с пожарами;*
 - o *- через пожарный прибор управления автоматическими средствами противопожарной защиты на автоматические средства пожаротушения».*

Если ППКП сконструирован так, говорится в п. 12.5.4 EN 54-2 [2], *«что источник электропитания выполнен в отдельном корпусе, то необходимо, чтобы интерфейс был выполнен, по крайней мере, из двух линий связи так, чтобы обрыв или короткое замыкание в одной линии связи не влияли на питание ППКП».* А сам источник питания должен соответствовать стандарту EN 54-4 [3].

Если считать такое конструкторское решение двухкомпонентным ППКП, то необходимо выполнять и другие требования стандарта EN 54-2, которые касаются приборов, выполненных более чем в одном корпусе:

«12.3.2 ППКП может быть размещен более чем в одном корпусе. Если в документации указано, что эти корпуса могут быть установлены в местах, что рассредоточены в охраняемых помещениях, тогда все обязательные ручные органы управления и элементы

индикации должны размещаться на одном корпусе или на корпусах, которые задекларированы как предназначенные для установки в непосредственной близости друг от друга».

«12.5.3 Если в документации производителя указано, что ППКП размещен в более чем одном корпусе могут быть установлены в местах, рассредоточенных в защищаемых помещениях, тогда должны быть указаны и обеспечены средства, которые гарантируют, что короткое замыкание или обрыв любой линии связи между корпусами не влияет на более чем одну функцию (см. Приложение Н) в более чем одной зоне, длительнее чем 300 с после возникновения неисправности.

Производитель может указать время, менее 300 с. В данном случае это значение должно быть проверено и подтверждено».

В приложении Н в свою очередь указано, что «пункт 12.5.3 относится к ограничению последствий неисправностей в линиях связи между различными частями ППКП, расположенный в более чем одном корпусе. В этом случае, вероятно, что физические средства будут необходимы для ограничения последствий неисправностей. Функции касаются тех компонентов, которые указаны на рисунке 1 EN 54-1 (например, пожарные извещатели, ручные пожарные извещатели, пожарные оповещатели)».

Кроме источника электропитания возможно выделение из конструкции ППКП некоторых узлов, которые могут быть продублированы и размещены в отдельных корпусах для расширения, например, информационной емкости ППКП. Такие компоненты СПС принято называть устройствами ввода-вывода. Технические требования к таким компонентам изложены в европейском стандарте EN 54-18 [4], но и здесь необходимо понимать какие компоненты могут быть названы устройствами ввода-вывода, ведь в первом разделе этого документа написано: *«Приборы приемно-контрольные пожарные и вспомогательное оборудование контроля и индикации(например, дублирующие панели и панели вызова пожарной команды) в этом стандарте не рассматривают».*

Немного разобравшись в вопросе, какими могут быть многокомпонентные ППКП, можно перейти к иерархическим системам. Так в чем отличие и преимущества иерархических систем от любых других систем в пожарной сигнализации?

Для того чтобы разобраться в этом достаточно сложном вопросе необходимо начинать с определений понятий, которые здесь используются, например, в CEN/TS 54-14:2009 [5] имеется такое определение:

«3.24 иерархическая система (hierarchical system)

Сетевая система, в которой один из ППКП определен как главный и который способен:

- 1. принимать сигналы от подчиненных ППКП и (или) передавать сигналы подчиненным ППКП;*
- 2. отображать состояние подчиненных ППКП».*

Иными словами можно сказать, что в иерархической системе пожарной сигнализации компонентами многокомпонентного ППКП являются только ППКП. Причем не только главный, но и подчиненные ППКП обязаны полностью соответствовать требованиям стандарта EN 54-2.

Из этого определения также получается, что система пожарной сигнализации, построенная на многокомпонентном ППКП, в котором подчиненные части являются устройствами ввода вывода, не имеет права называться иерархической. А сами устройства ввода вывода, соответствующие EN 54-18, а не EN 54-2, не имеют права называться приборами приемно-контрольными. Но это все теория, а на практике, например в Украине, выдаются сертификаты соответствия стандарту ДСТУ EN 54-18:2005 на приборы приемно-контрольные охранно – пожарные. И об этом уже не раз говорилось [6, 7]

Зафиксируем первый вывод, сделанный из анализа определений иерархических систем в пожарной сигнализации, – такая система может быть построена исключительно на приборах приемно-контрольных пожарных, которые полностью соответствуют требованиям EN 54-2.

Второй вывод, который необходимо сделать из анализа указанных определений, так это то, что между главным ППКП и подчиненными ему ППКП должен осуществляться двухсторонний обмен информацией. Та особенность иерархической системы пожарной сигнализации, что главный ППКП должен передавать сигналы подчиненным ППКП является неотъемлемым атрибутом любой иерархической системы.

На сайте свободной энциклопедии [8] по этому поводу говорится следующее:

"Иерархическая организация — структура с вертикальной формой управления (контроля) элементами, входящими в неё. Фактически это пирамида, каждым уровнем которой управляет более высокий уровень."

"К иерархическим организациям относятся все системы, где есть силовой контроль над более низкими уровнями".

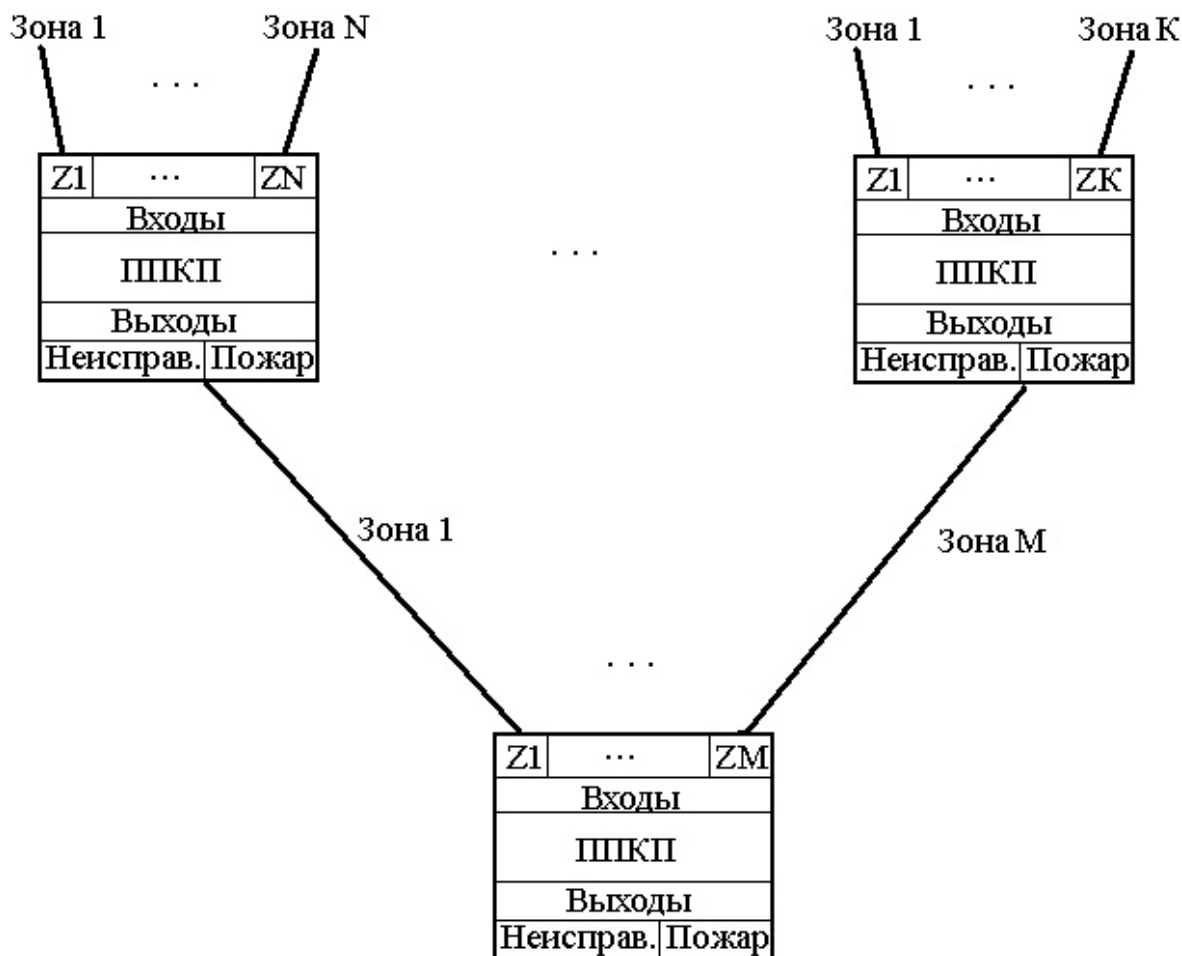
В иерархической системе любое звено некоторого уровня подчинено звену более высокого уровня, в состав которого оно входит и управляется им. Важно отметить, что в таких системах идет двунаправленный поток обмена информацией. От звеньев с большим рангом идет поток управляющих воздействий, а информация о текущем состоянии объекта поступает от звеньев низкого ранга к звеньям более высокого ранга.

Второй вывод, который был сделан из анализа определений иерархических систем пожарной сигнализации ставит крест на "иерархических системах", которые некоторые проектные организации еще держат в составе типовых решений. Двухступенчатая система, когда к шлейфам ППКП верхнего уровня подключаются выходы "ПОЖАР" и "НЕИСПРАВНОСТЬ" ППКП нижнего уровня.

Пример построения подобной "иерархической системы" представлен на рисунке. Каковы же особенности такой системы?

ППКП нижнего уровня передают на верхний уровень информацию об объекте в очень обобщенном виде. Таким образом, ППКП верхнего уровня не обладает информацией по каждой зоне охраняемого объекта. У него имеется информация только по группам зон, но такое решение допустимо, ведь в п. 4.3.2 пр EN 54-13 [9] говорится: «Главный ППКП должен отображать, по крайней мере, общие режимы (см. определение режимов в EN 54-2) (например, режим пожара во второстепенном ППКП). Если обеспечивается детальная информация (например: режим пожара в зоне второстепенного ППКП), то

она должна быть согласована с той, которую отображают соответствующие второстепенные ППКП».



Важным является то, что нет здесь управляющего воздействия от ППКП верхнего уровня на зоны оповещения приборов нижнего уровня, т.е. отсутствует двунаправленный обмен информацией. Это означает, что такую систему связей между несколькими ППКП на одном объекте нельзя считать иерархической. Также становится очевидным, что невозможно построить иерархическую СПС используя обычные ППКП, отвечающие только требованиям EN 54-2 в действующей редакции.

Если все требования к иерархическим системам перенести на систему пожарной сигнализации, то из указанных определений явно не вытекает чем и как должен управлять головной ППКП. Видимо для уяснения этого задания необходимо будет разобраться в главном вопросе – зачем вообще создаются иерархические системы пожарной сигнализации.

Здесь нужно исходить из главного функционального назначения такой системы. Если ППКП в иерархической системе только для сбора достоверной информации с нижних уровней и отображения этой информации надлежащим способом на главном ППКП, то сигналы, передаваемые от главного ППКП подчиненным, несут только подтверждающую функцию, т.е. отвечают только за достоверность принятой информации. Другое дело, если каждый ППКП в иерархической системе управляет работой световых, звуковых или речевых оповещателей. В этом случае управление оповещателями, подключенным к подчиненным ППКП, должно осуществляться от главного ППКП системы по

специальному алгоритму, разработанному для охраняемого объекта разработчиком данной иерархической системы. Вот поэтому необходимо разделять требования к иерархической системе пожарной сигнализации как таковой и отдельно выделять требования к компонентам такой системы, и первую очередь к ППКП, на которых можно будет собрать и правильно запрограммировать работу иерархической системы.

Иерархические системы часто используют для контроля мест, когда основная площадь объекта разделена на определенное количество меньших частей, например, торговые центры, крупные больницы или нефтеперерабатывающие заводы.

Если объект состоит из нескольких отдельных зданий, расположенных на одной территории, то для каждой из этих зданий может потребоваться установление отдельной системы пожарной сигнализации и оповещения, однако с возможностью выдачи информации о своем состоянии на главный ППКП объекта.

В крупных зданиях для экономного использования кабельных линий можно применять несколько подчиненных ППКП, обеспечивающих функции выявления пожара и (или) уведомления о пожаре в определенной части здания, однако при этом осуществляется обмен данными с главным ППКП в пределах здания и (или) между собой. В случае монтажа системы сетевого типа, особое внимание следует обратить на:

1. предоставление взаимной совместимости по рг EN 54-13, в то время, когда каждый ППКП системы должен соответствовать EN 54-2;
2. организацию удобной процедуры работы (вместе с процедурами сброса, отключения внутреннего звукового сигнала, отключения выходов и т.п.);
3. организацию связи с любыми удаленными устройствами;
4. определения степени ответственности каждого компонента системы.

Применяемое оборудование и проект сети системы пожарной сигнализации должны обеспечивать вывод на главный ППКП крайней мере следующей информации:

1. идентификацию любого подчиненного ППКП в режиме пожарной тревоги;
2. идентификацию любого режима подчиненного ППКП, что может препятствовать осуществлению передачи пожарной тревоги (например, режим неисправности или режим отключения);
3. идентификацию любой неисправности на линии, ведущей к подчиненному ППКП, и которая может препятствовать приему сигнала пожарной тревоги на главном ППКП объекта.

Европейский стандарт CEN/TS 54-14 не запрещает сетевые системы, которые не имеют иерархической структуры. Ведь в указанном документе имеется только одно ограничение на применение сетевых систем, не имеющих иерархической структуры: *«Если используют сетевые системы, не имеют иерархической структуры, надо обратить внимание на то, что между системами будет осуществляться только обмен информацией. Управление же одним ППКП с помощью другого должно быть разрешено только тогда, когда один из ППКП определен как главный в иерархической системе».*

А с другой стороны EN 54-2 разрешает применение ППКП, имеющих только один выход, например, на устройства передачи пожарной тревоги. Такой ППКП сам ничем не управляет и собранную на таких ППКП сетевую систему, в которой будет выделен один ППКП как главный, а остальные как подчиненные, нельзя будет назвать иерархической. Так как подобная система не будет соответствовать определению – будет отсутствовать

одна из основных функций – передача управляющих сигналов от главного ППКП на подчиненные приборы.

Но допустимым и правильным будет ли построение иерархической системы, в которой каждый ППКП будет иметь функцию локального оповещения? Причем, допустимо ли будет такая ситуация, когда решение о запуске локального оповещения на своем уровне будет принимать сам ППКП нижнего уровня без команды от главного ППКП? По моему глубокому убеждению, использование такой "иерархической" системы в автоматическом режиме в многоэтажном здании приведет к ошибочным действиям системы по управлению оповещением и эвакуацией людей из зоны пожара.

Может подобная иерархическая система имела бы место при ручном режиме управления оповещением, ведь в п. 4.3.2 пр EN 54-13 имеется указание о ручном управлении: *«С главного ППКП должно быть возможным выполнение или общего ручного управления или индивидуального ручного управления, но результат должен быть идентичным с результатом управления с других ППКП».*

Но возникает противоречие с нормативными требованиями другого документа EN 54-2, которым предусматривается только режим отключения выходных сигналов. Режим принудительного включения выходных сигналов этим стандартом не предусмотрено. У ППКП обычно выходные сигналы "привязываются" к состояниям одной или нескольких зон обнаружения. Обязательных требований к этим необязательным выходам ППКП, который может быть компонентом низшего уровня иерархической системы, нет в существующих в настоящий момент нормативных документах.

Таким образом, развитие современных распределенных, иерархических систем в пожарной сигнализации настоятельно требует уточнения нормативных требований к компонентам, на которых могут быть построены подобные системы.

Литература:

1. EN 54-1:1996 Fire detection and alarm systems - Part 1: Introduction.
2. EN 54-2:1997+A1:2006 Fire detection and fire alarm systems — Part 2: Control and indicating equipment
3. EN 54-4:1997+A1:2002+A2:2006 Fire detection and fire alarm systems — Part 2: Power supply equipment
4. EN 54-18:2005 Fire detection and fire alarm systems — Part 18: Input/output devices
5. CEN/TS 54-14:2004 Fire detection and fire alarm systems — Part 14: Guidelines for planning, design, installation, commissioning, use and maintenance
6. Баканов В. «Уровни доступа и охранные функции в ППКП», ж. «Системы безопасности». №2, 2012 г. с. 158.
7. Баканов В. «ППКП: индикация, звуковая сигнализация и органы управления. Не только эргономические требования», <http://daily.sec.ru/publication.cfm?pid=33701>
8. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
9. EN 54-13:2001 Fire detection and fire alarm systems — Part 13: System requirements and compatibility assessment