

В.К. Жданкин, компания ПРОСОФТ

БЕСПРОВОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ HART СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ



Рис. 1. Демонстрация беспроводной технологии WirelessHART на выставке ISA Show 2006 в Хьюстоне

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ

Прежде всего должно быть установлено, что при передаче измеренных значений данных с особыми требованиями к обеспечению безопасности и данных, непосредственно связанных с управлением производственным процессом, кабель представляет наилучший доступный метод передачи сигналов. Решения на основе кабельных сетей должны иметь предпочтение перед решением на основе беспроводной технологии в ответственных системах управления. Но если на предприятии монтаж кабеля не является экономически оправданным для не критичных применений, то должна применяться беспроводная технология. В настоящее время беспроводные сотовые сети WWAN (Wireless Wide Area Network), беспроводные LAN (Wireless LAN) и беспроводные сети датчиков широко применяются на объектах автоматизации [1-4].

В КАКИХ СИТУАЦИЯХ МОЖНО ОБОЙТИСЬ БЕЗ КАБЕЛЯ?

Беспроводные решения могут применяться с гарантией, например, в следующих приложениях без создания угроз безопасности процесса:

Беспроводная технология HART (WirelessHART™) будет первым беспроводным стандартом, наиболее широко распространенным и используемым в области автоматизации технологических процессов. Разработанный фондом HART COMMUNICATION FOUNDATION (фонд HART-коммуникации – HCF) и поддерживаемый многими членами фонда HART-коммуникации, включая компанию Pepperl+Fuchs, стандарт опубликован в сентябре 2007 г. Первые прототипы продукции были представлены на выставках ISA Show 2006 в Хьюстоне (рис. 1), Interkama+ 2007 и привлекли много посетителей. На выставке ADIPEC 2008 (3–6 ноября 2008г., Абу-Даби) компания Pepperl+Fuchs представила реальные образцы решений WirelessHART™.

- измерение уровня продукции в компаниях, занимающихся материально-техническим обеспечением, ранее выполнявшееся вручную, например хранилищах вспомогательной продукции, где проводное решение или невозможно, или неэкономично из-за преград между диспетчерской и местом расположения хранилища;
- контроль окружающей среды, например измерение коррозии в ответственных точках с применением системы CorrTran MV компании Pepperl+Fuchs, когда требуется сокращение кабельной проводки;
- контроль рабочих устройств установок, которые приводятся в действие вручную, например шаровых клапанов, для уменьшения циклов управления или отказа от них и обеспечения лучшего обзора состояния технологической установки;
- проверка качества посредством циклически повторяемых измерений и прямой передачи в базу данных, минуя систему управления, параметров, имеющих отношение к качеству и не связанных с системой управления производственным процессом;
- оптимизация процесса и отслеживание аварийных режимов временно установленными беспроводными измерительными устройствами, которые измеряют второстепенные параметры процесса;

- управление производственным процессом на установке для производства вспомогательной продукции. Это экономит дорогостоящую кабельную проводку, которая требует контроля на каждой установке.

В этих применениях беспроводная технология улучшает информирование о состоянии производственной установки, перемещениях материалов и последовательности процесса. Это обеспечивает основу для оптимизации технологического процесса, управления ресурсами предприятия и решения относительно профилактического технического обслуживания. Беспроводная технология повышает экономичность технологических установок.

БЕСПРОВОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УЖЕ ЗДЕСЬ

В течение ряда лет поставщики предлагали изделия, которые обеспечивают беспроводное соединение. Однако такие решения являются дорогостоящими и поэтому не всегда вписываются в существующую структуру предприятия. В некоторых случаях возможны соединения только между двумя точками или передача только в одном направлении. К тому же совместимость между полевыми устройствами разных производителей не обеспечивается. Конечно, предлагаются решения, изготовленные по специальным требованиям заказчика, но они сравнительно дороги.

Заказчикам необходимы беспроводные системы, имеющие следующие характеристики:

- удобные и простые в эксплуатации;
- доступны в качестве стандартных решений различных изготовителей;
- удовлетворяют потребностям автоматизации процессов по показателям расстояния и надежности передачи.

В настоящее время есть такая система, она называется WirelessHART и работает на основе HART-протокола.

ТЕХНОЛОГИЯ WIRELESSHART ТЕПЕРЬ ДОСТУПНА

Технология WirelessHART встроена в широко применяемый стандарт HART, что подтверждается использованием в мире более 20 млн HART совместимых полевых устройств. HART-коммуникация изначально была представлена в качестве расширения возможностей стандартной токовой петли 4...20 мА для предоставления полевым устройствам более широкого спектра функций. Теперь настал очередной этап в эволюции HART. Стандарт WirelessHART опубликован в сентябре 2007 г., основан непосредственно на HART-протоколе, но свободен от физической среды передачи. Подробно протокол HART рассмотрен в многочисленных публикациях [5-8]. HART-устройства работают в нелицензируемом диапазоне 2,4 ГГц, используемом в качестве среды передачи несколькими беспроводными технологиями, включая беспроводную локальную сеть [2]. Таким образом, можно использовать WirelessHART без получения лицензии.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве физического уровня WirelessHART использует радиомодули, разработанные в соответствии с требованиями стандарта IEEE 802.15.4. На основе этого стандарта уже созданы беспроводные сети, например ZigBee и WLAN (беспроводные LAN). Преимуществом является то, что применяемые аппаратные средства уже весьма распространены. Однако отношение к WirelessHART, как к WLAN, является значительным упрощением.

Когда обычная беспроводная сеть WLAN может создать только двухточечное соединение, WirelessHART использует сеть с одноуровневым кодированием (Flat Mesh Network), где все радио-

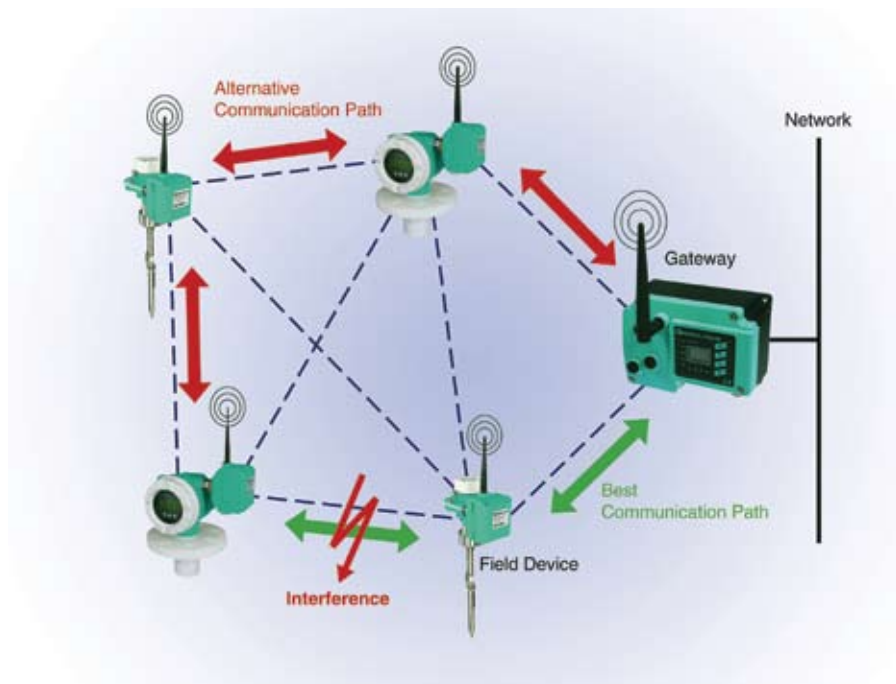


Рис. 2. Беспроводная сеть WirelessHART предлагает более высокую безопасность передачи данных вследствие использования альтернативных и резервированных каналов передачи

станции формируют сеть, в которой каждая задействованная станция служит одновременно источником и приемником сигнала. Исходный передатчик посылает сообщение ближайшему соседу, который пропускает это сообщение дальше, до тех пор, пока оно не достигнет базовой станции и получателя. Таким образом сеть покрывает большую площадь. Кроме того, на этапе инициализации устанавливаются альтернативные маршруты. В случае, если сообщение не может быть передано по определенному пути, например из-за препятствия или неисправного приемника, сообщение автоматически передается дальше по альтернативному пути. Дополнительно к охвату больших областей увеличивается надежность передачи (рис. 2).

Сетевой администратор является центральным компонентом сети. Сеть организуется централизованно сетевым администратором при включении. Он формирует сеть, устанавливает структуру коммуникации и определяет резервные пути. Сетевой администратор обнаруживает заново подключенные станции и объединяет их в существующую сеть во время функционирования, поэтому возможно ее расширение без проблем. Во время работы сетевой администратор контролирует все важные функции сети и все станции

и осуществляет коррекции в аварийных режимах.

Координация коммуникации в сети с одноуровневым кодированием осуществляется посредством метода множественного доступа с временным разделением каналов (Time Division Multiple Access – TDMA), который синхронизирует радиостанции чрезвычайно точно с периодом синхронизации 10 мс. Таким образом, радиостанции регистрируют коммуникацию с точностью 10 мс. Это сокращает время опережения и запаздывания в те периоды, когда станция должна быть активной.

Для того чтобы избежать источников интерференции и не создавать помех другим радиостанциям в диапазоне частот 2,4 ГГц, WirelessHART использует метод скачкообразной смены рабочей частоты с расширением спектра (Frequency Hopping Spread Spectrum – FHSS). Сейчас все 16 частот, определенные в стандарте IEEE 802, используются параллельно. Уже занятые каналы вносятся в «черный список» и больше не применяются для организации связи.

Сочетание точного времени синхронизации с 10 мс циклом (TDMA) и применение всех 16 каналов IEEE 802.15.4 (FHSS) обеспечивает всей сети до 1600 сеансов связи в секунду.

Структура сообщения имеет 128-битовое кодирование, учитывающее требова-

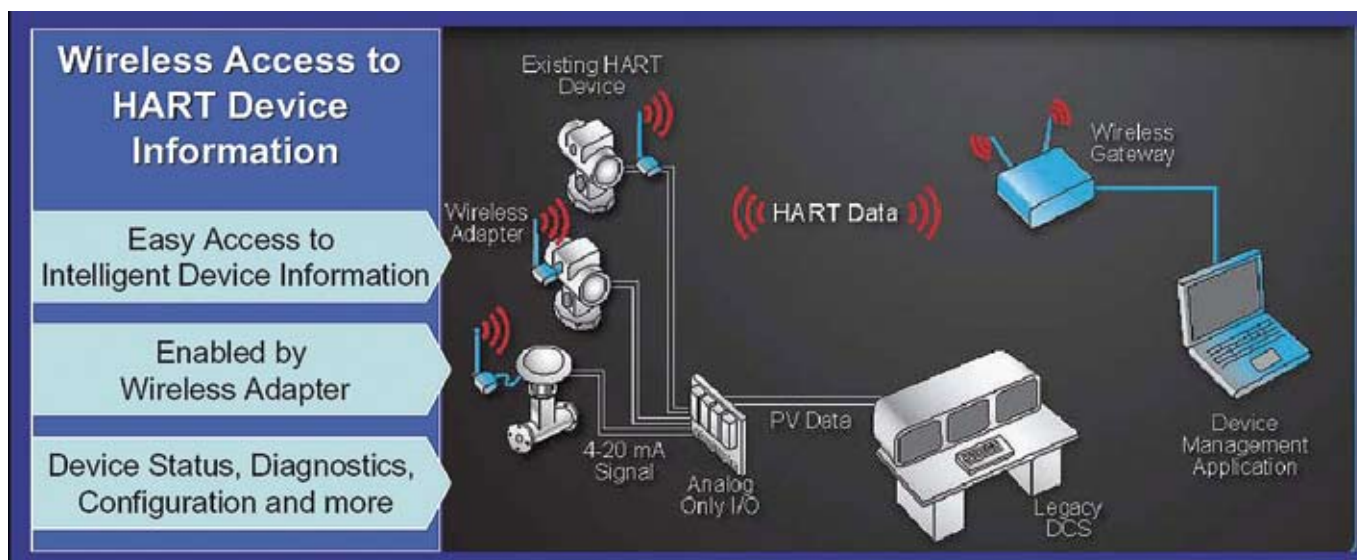


Рис. 3. Решения Wireless могут быть интегрированы в существующую инфраструктуру

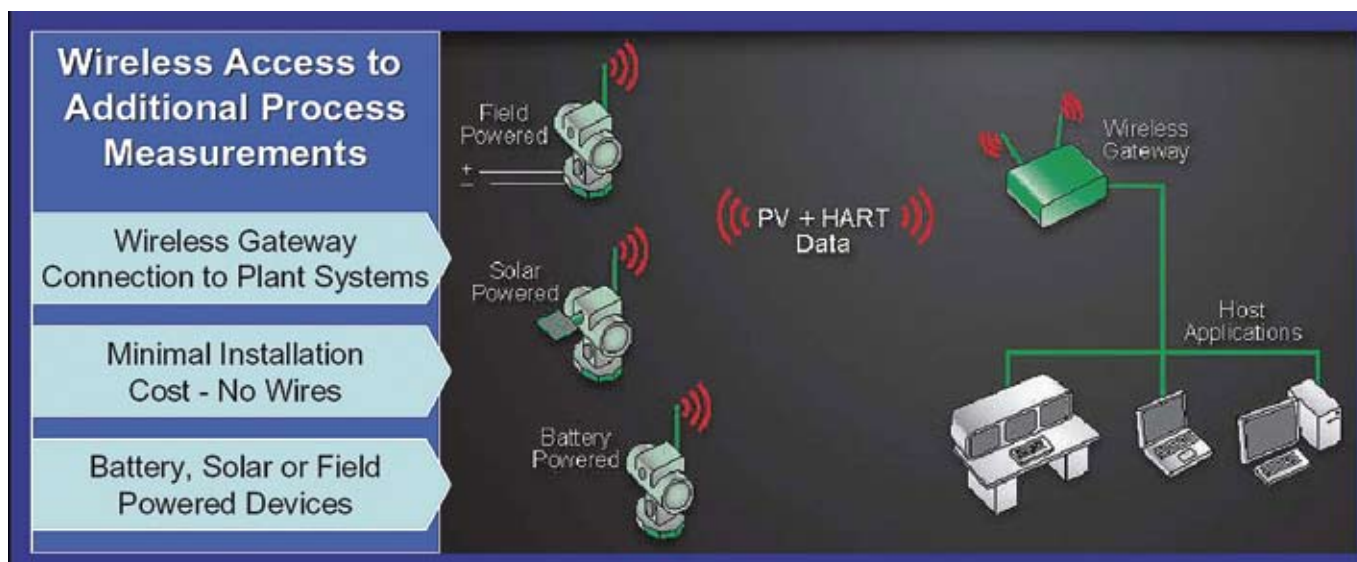


Рис. 4. Концепция WirelessHART делает возможной реализацию новых приложений

ния к безопасности информационного обмена. Таким образом, исключаются контроль сообщений и фальсификация используемых данных.

WirelessHART является симбиозом широко используемого и испытанного HART-протокола и беспроводной технологии, уже ставшей общепризнанной. HART-коммуникации для конфигурирования устройств, HART уже широко применяются для:

- контроля параметров измерительных приборов и окружающей среды;
- оптимизации управления ресурсами предприятия;
- профилактического технического обслуживания;
- контроля эксплуатационных показателей;
- управления потреблением энергии.

Требования этих приложений относительно доступности, путей передачи и скоростей хорошо согласуются с параметрами производительности, достижимыми средствами беспроводной технологии. Концепция WirelessHART также предлагает легкую интеграцию решений в существующую инфраструктуру (рис. 3) и открытость по отношению к новым компонентам (рис. 4).

ВСЕГО ЛИШЬ ТЕОРИЯ ИЛИ ДОСТУПНЫЕ КОНЦЕПЦИИ?

Реализация концепции WirelessHART в настоящее время идет полным ходом. Компания Pepperl+Fuchs планирует выпустить в начале 2009 г. следующие устройства.

1. Шлюз WirelessHART в качестве центрального компонента, который исполь-

зуется для организации и управления беспроводной сетью и подключения ее к системе управления или SCADA-системе через промышленную сеть. Сигналы полевых устройств принимаются и передаются дальше через соответствующий сетевой протокол в промышленную сеть.

2. Адаптер WirelessHART, который формирует беспроводной канал передачи данных. Существующие полевые устройства могут быть оснащены этим адаптером (рис. 5). Планируются к выпуску три разных варианта:

- адаптеры, получающие питание через информационный канал, просто встраиваются в существующие контуры, где они получают энергию для функционирования. Существующая электрическая проводка применяется для пере-

**Созданы для безопасной работы
во взрывоопасных зонах**



**Взрывозащищённые средства
операторского интерфейса**



Взрывозащищённые персональные компьютеры и мониторы серии VisuNet, предназначенные для создания человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) во взрывоопасных зонах с применением стандартной сетевой технологии Ethernet для передачи данных.

Установка во взрывоопасных зонах классов 1, 2 и 22



Взрывозащищённые диспетчерские блоки контроля и индикации серии TERMEX с монохромными графическими/текстовыми ЖК-дисплеями для подключения к ПЛК и системам с применением ПК.

Установка во взрывоопасных зонах классов 1, 2 и 22

Все оборудование сертифицировано и имеет Разрешение Ростехнадзора РФ

**Официальный дистрибьютор продукции
Pepperl+Fuchs в странах СНГ**

PROSOFT®

МОСКВА (495) 234-0636 • (495) 234-0640
info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 448-0444 • (812) 448-0339
info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • (343) 376-2830
info@yef.prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА (846) 277-9166 • (846) 277-9165
info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК (383) 202-0960; 335-7001; 335-7002
info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КАЗАНЬ (843) 291-7555
info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА (347) 2925-216; 2925-217 • (347) 2925-218
info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru

дачи стандартного сигнала 4...20 мА; HART-коммуникация осуществляется беспроводным путем через адаптер. Применение этого адаптера является низкочастотным способом расширения возможностей HART совместимых полевых устройств в существующих системах;

- адаптеры с батарейным питанием обеспечивают электропитанием от аккумуляторной батареи полевое устройство. При конфигурировании полевое устройство «пробуждается», считывается измеренное им значение, и полевой прибор выключается. Возможна реализация автономных измерительных станций. В зависимости от выбранных промежутков времени время работы от батарей может составлять несколько лет;

- модели с внешним электропитанием получают необходимую энергию для полевых приборов и адаптера. Во многих случаях подключение к внешнему источнику питания доступно непосредственно на установке, например, для снабжения насосов и клапанов. В том случае, если полевое устройство не подключается, адаптер может использоваться в качестве маршрутизатора, для того чтобы сделать беспроводную сеть плотнее, или моста для увеличения расстояния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Беспроводная технология делает более эффективными существующие в промышленной автоматиза-

ции приложения и реализацию новых рентабельных применений, которые ранее были невозможны. Концепция WirelessHART обеспечивает переход от частных решений к общему стандарту в технологическом процессе и дает возможность использования беспроводной технологии без разрушения существующей системы. Благодаря WirelessHART становятся доступными новые возможности для улучшения работы и управления установками, а также для оптимизации производственных и технологических процессов. Это достойный вклад в экономическую составляющую технологических процессов производства.

**Рис. 5.
Ультразвуковой датчик уровня серии LUC-M с установленным адаптером WirelessHART**



Литература:

1. Ицкович Э.Л. Современные беспроводные сети связи в системах автоматизации на промышленных предприятиях // Датчики и системы. – 2008. – № 6.
2. Денисенко В.В. Беспроводные локальные сети // Современные технологии автоматизации. – 2009. – № 1.
3. Линке С.А. Коммуникационное оборудование в промышленности // Автоматизация в промышленности. – 2004. – № 8.
4. Егоров Е.В. Радиоудлинители входов/выходов – изящество простых решений // Автоматизация в промышленности. – 2004. – № 8.
5. Половинкин В.М. HART-протокол // Современные технологии автоматизации. – 2002. – № 1.
6. Корнова Т.П. HART-протокол и другие коммуникационные технологии, применяемые в России // Автоматизация в промышленности. – 2004. – № 8.
7. Десять наиболее распространенных заблуждений о технологии HART // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2005. – № 6.
8. Алан Р. Дьюи. Работа в команде – протоколы HART и Foundation Fieldbus взаимодействуют в интегрированной среде // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2007. – № 3.