

Датчики загазованности «ОПТИМ»



- Инфракрасный оптический сенсор не подвержен эффекту «отравления», не требует замены на протяжении всего срока службы датчика, обеспечивает высокую точность и стабильность показаний. Диапазон измерений составляет 0...100 %НКПР, основная погрешность не превышает $\pm(3 + 0,02 \times C)$ %НКПР (C – текущее значение концентрации в %НКПР).
- Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» (0ExialICT6X) и унифицированный выходной токовый сигнал 4–20 мА в сочетании с 2-проводной схемой подключения максимально упрощают монтаж во взрывоопасных зонах (не требуется отдельной линии питания и применения бронированного кабеля).
- Поддержка стандарта обмена цифровыми данными по токовой петле – HART – позволяет производить настройку и поверку датчика непосредственно на объекте, не демонтируя и не отключая его от системы сбора данных.
- Наличие ЖКИ-индикатора, отображающего текущее значение концентрации определяемого компонента.
- Длительный срок службы – 10 лет, межповерочный интервал 2 года минимизируют затраты на обслуживание.

«ОПТИМ-02» – модификация датчика для применения в автономных системах контроля загазованности. Поставляется со взрывозащищённым батарейным источником питания. Имеет 2 релейных выходных пороговых сигнала типа «сухой контакт», а также способен обмениваться данными по цифровому интерфейсу 1-WIRE. Срок автономной работы – не менее 2 лет. Межповерочный интервал – 2 года.



Основными преимуществами датчика является его универсальность, а именно – возможность применения как в системах с сетевым электропитанием, так и в автономных системах автоматизации. Универсальность датчика «ОПТИМ-СО» определяет его исключительное удобство в эксплуатации и отличные технические характеристики.

- Конструктив аналогичен преобразователю концентрации метана/пропана «ОПТИМ-01».
- Выходные сигналы: 4–20 мА (токовая петля, двухпроводная схема подключения – питание преобразователя осуществляется от токовой петли), цифровой интерфейс 1-Wire, два дискретных пороговых выхода типа «сухой контакт».
- Чувствительный элемент – электрохимический сенсор последнего поколения TGS5042 со сроком службы не менее 10 лет.
- Наличие исполнения с органами визуальной индикации – ЖКИ-индикатором.
- Взрывозащищенное исполнение вида «искробезопасная цепь» уровня «ib», класс взрывоопасной смеси «IIB».



Контроллеры измерения технологических параметров от компании «ЭЛТЕХ»



Контроллеры компании «Элтех» КИТП, созданные специально для мониторинга параметров газораспределения, с успехом и много лет служат на различных газораспределительных пунктах. В статье рассказано о моделях нового поколения КИТП-01 и КИТП-02, поддерживающих протокол NB-IoT и позволяющих осуществлять удаленный мониторинг распределенных и (или) необслуживаемых объектов.

ООО «Электронные технологии», г. Тверь

Магистральный газ до сих пор остается самым дешевым видом топлива в мире, что диктует необходимость наличия широкой сети газораспределения как в России, так и в странах – импортерах газа. Поддержание сети газораспределения в работоспособном состоянии является актуальной задачей государственного уровня, для качественного выполнения которой необходимо производить постоянный мониторинг параметров сетей газораспределения. Как правило, наиболее технически целесообразным местом проведения такого мониторинга являются газораспределительные пункты разного уровня значимости и конструкции (ПРГ, ГРП, ГРПШ, ГРПБ, ГРС и т. п.). Список параметров, подлежащих мониторингу, включает в себя следующие величины:

- давление в газопроводе;
- перепад давления на газовом фильтре;
- температура газа;
- расход газа;
- степень загазованности помещения и др.

Для решения задачи мониторинга применяются различные интеллектуальные контроллеры производства как российских, так и зарубежных фирм. Компания ООО «Электронные технологии» (ООО «Элтех»), основанная в 1992 году, вот уже почти тридцать лет занимается производством различных

электронных изделий промышленного и бытового назначения, а начиная с 2005 года в линейку продукции, выпускаемой «Элтех», вошли изделия, разработанные и производимые специально для решения задачи мониторинга параметров газораспределения, – так называемые «контроллеры измерения технологических параметров» (КИТП). За годы, прошедшие с того времени, специалистами фирмы «Элтех» был накоплен огромный опыт в производстве контроллеров, который нашел свое отражение в современных выпускаемых моделях.

Модельный ряд КИТП включает в себя как бюджетные устройства, предназначенные для мониторинга параметров газораспределения в «сложных» условиях (наличие сети электропитания 220 В, отопляемое помещение), так и устройства, способные работать в экстремально неблагоприятных условиях (отсутствие сети электропитания и морозы до -45°C). Наиболее совершенные из выпускаемых в настоящее время КИТП (8-канальных) способны работать автономно (то есть за счет химических источников тока) в течение года, оставаясь доступными для связи в любой момент времени (!). Однако в условиях все возрастающих требований к системам телеметрии даже этих характеристик оказывается недостаточно. При оснащении системами телеметрии уда-

ленных объектов газораспределения, расположенных на расстоянии сотни километров от точки расположения обслуживающей организации, предельно актуальным становится вопрос минимизации количества выездов на объект, в том числе для замены батарей систем телеметрии. Другими словами, система телеметрии, выполняя свою основную функцию, должна иметь крайне низкое электропотребление. В попытке удовлетворить эти требования инженеры ООО «Элтех» разработали пилотную модель КИТП нового поколения, функционирующую на базе современного стандарта сотовой связи NB-IoT.

Сеть NB-IoT относится к стандарту LPWA (Low Power Wide Area), предназначенному для приложений M2M (Machine-to-Machine), которые требуют низкоскоростной передачи данных и работы в автоматическом режиме в течение длительного периода времени, в том числе в отдаленных или труднодоступных местах, и является отдельно существующей «веткой» на базе известной технологии LTE. Сеть NB-IoT создавалась с прицелом на применение в условиях более низкого уровня сигнала и более высокого уровня шумов с учетом экономии ресурса батареи.

В связи с ограниченной мощностью абонентских устройств NB-IoT до 23 дБм (200 мВт) передача сигнала



Рис. 1. Контроллер КИТП-01

в узкой полосе 15 кГц позволяет значительно увеличить спектральную плотность сигнала. Соответственно соотношение сигнал/шум будет более эффективным в NB-IoT по сравнению с GSM/GPRS.

Важным отличием сетей NB-IoT от GSM является наличие развитых механизмов экономии расхода заряда батарей, таких как eDRX (Extended Discontinuous Reception) и PSM (Power Save Mode). Реализация этих режимов позволяет снизить потребление модема до величины 1–1,5 мА при постоянной готовности контроллера к двустороннему обмену с диспетчерским пунктом и до величины ~10 мА при использовании режима PSM, когда передача нисходящего сообщения определяется длительностью периода T3412 и составляет несколько часов. При использовании в основном спорадических сообщений от контроллера и сравнительно редкой циклической передаче информации, сообщающей диспетчерскому пункту о работоспособности контроллера, затраты на передачу информации не превысят 1 мА.

Таким образом, потребление модема при использовании NB-IoT становится существенно меньше потребления других подсистем контроллера телеметрии – микроконтроллера и датчиков.

Использование в микроконтроллере режимов экономии потребляемой энергии могло бы заметно снизить потребление тока (до уровней 100–200 мкА при частоте опроса датчиков раз в 20–30 с), но в требованиях СТО «Газпром газораспределение» указана 1 с. Поэтому типичным током потребления микроконтроллера будет ~1 мА.

Использование стандарта NB-IoT позволило специалистам ООО «Элтех»

существенно увеличить работоспособность контроллера КИТП без замены гальванического элемента (продолжительность автономной работы сильно зависит от интенсивности обмена по сотовой сети). В настоящее время контроллеры КИТП на базе технологии NB-IoT находятся в стадии опытно-промышленной эксплуатации.

Модельный ряд КИТП, серийно выпускаемых ООО «Элтех», включает в себя контроллеры КИТП-01, КИТП-02 исп. 1 и КИТП-02 исп. 2.

КИТП-01

Контроллер КИТП-01 (рис. 1), получающий питание от сети (точнее, от ИБП), оборудован 6 аналоговыми и 6 дискретными входами, а также 4 релейными выходами управления. В принципе к указанным входам можно подключать любые датчики измерения технологических параметров с унифицированным выходным сигналом силы тока 0–5, 0–20 или 4–20 мА: давления, температуры, влажности воздуха, загазованности, уровня и других величин, поэтому контроллер способен измерять технологические параметры работы самого разнообразного оборудования.

КИТП-01 нашел свою нишу: телеметрия территориально распределенных объектов, например объектов газового хозяйства, где такое количество датчиков приемлемо и где он исполь-

зуется для контроля давления, температуры и концентрации метана. Конструктивно контроллер выполнен в виде блока в пластмассовом герметичном корпусе. На крышке корпуса расположен жидкокристаллический экран с подсветкой, на котором непрерывно отображаются измеряемые параметры и состояние дискретных входов.

Инициализация (настройка) контроллера проводится с компьютера оператора через встроенный в контроллер GSM-модем (поддерживающий частоты 900 и 1800 МГц) с помощью программы «Тверца-монитор». После подачи питания контроллер выполняет инициализацию GSM-модема, считывает из энергонезависимой памяти настроечную информацию и переходит к рабочему циклу. Передача данных на диспетчерский пункт осуществляется по СМС с заданной периодичностью. В свою очередь, из диспетчерского пункта контроллер может быть опрошен в любое время: как по команде диспетчера, так и самой программой в соответствии с заданным периодом. Если информация не получена в соответствии с заданным периодом, сообщение об этом событии отображается на экране диспетчера. Контроллер имеет энергонезависимый кольцевой буфер на 24 часа, в котором сохраняются результаты измерений по всем аналоговым каналам каждые 30 с. Данные из буфера в виде графиков



Рис. 2. Каскадирование КИТП-01

оператор может получить с помощью программы «Тверца-монитор».

При этом контроллеры КИТП-01 можно подключить каскадом по интерфейсу RS-232, что позволит увеличить число каналов контроля и управления (рис. 2).

Кроме GSM предусмотрена передача данных по протоколу GPRS каждые 30 с на статический IP-адрес компьютера, с отображением измеряемых параметров в виде графиков, что целесообразно в некоторых случаях:

► при электропитании системы телеметрии от сети 220 В;

► в районах, где присутствует устойчивый сигнал сотового оператора, а также небольшая загруженность «сот»;

► при высокой вероятности аварийных (нештатных) ситуаций на объекте, что требует наблюдения за ним в режиме реального времени.

Для передачи данных по GPRS в контроллере КИТП-01 используется плата расширения с дополнительным модемом, антенным разъемом SMA и слотом для сим-карты. Конфигурация контроллера осуществляется дистанционно с диспетчерского пункта с помощью программы «Тверца-монитор». Все сеансы связи с диспетчерской программой заносятся в журнал и хранятся в этом архиве. Программное обеспечение бесплатное, находится в открытом доступе на сайте компании и доступно для скачивания.

Как уже было отмечено, контроллер запитан от ИБП. Предприятие-изготовитель рекомендует использовать блок бесперебойного питания ББП-20 производства ООО «Электронные технологии» (рис. 2).

Технические характеристики КИТП-01 можно посмотреть в табл. 1.

КИТП-02

На ряде газопроводов и их ответвлений, по которым газ зачастую поступает к объектам, находящимся в местности, куда до сих пор не проведено электричество, расположены шкафы регуляторных пунктов (ШРП), не подключенные к электросети. Внутри ШРП давление понижается до нормированных значений, прежде чем газ из магистрального газопровода поступит на ферму или в поселок. Для контроля давления газа в ШРП применяются КИТП-02 (рис. 3) — разработанные ООО «Элттех» автономные

телеметрические модули на литиевых батареях. Они измеряют технологические параметры работы и передают их по встроенному модему GSM-900/1800 на компьютер диспетчера.

Несмотря на то что сегодня КИТП-02 служат главным образом в шкафовых регуляторных пунктах на газопроводах, они могут применяться для измерения давления на любых распределенных и труднодоступных промышленных объектах без подводки электричества.

Конструктивно КИТП-02 исп. 1 представляет собой автономный модуль с контроллером, заключенным в металлический взрывонепроница-

емый корпус Exd со степенью защиты IP66. Устройство снабжено четырьмя батареями питания. К контроллеру КИТП-02 исп. 1 может быть подключено до 8 датчиков давления, температуры или загазованности и до 8 датчиков с выходом типа «сухой контакт», к контроллеру КИТП-02 исп. 2 — 1 и 3 датчика соответственно.

В контроллере КИТП-02 исп. 3 реализован режим передачи данных по сети NB-IoT, что обеспечивает повышенную дальность уверенного приема-передачи данных и в несколько раз увеличенный период времени до замены батарей питания. К контроллеру может быть подключено до 3 дат-

Таблица 1. Технические характеристики КИТП-01

Характеристика	Реализация в устройстве
Напряжение сети электропитания постоянного тока, В	11...14,5
Количество аналоговых измерительных входов при электропитании от ББП-20	6 (12) ¹
Количество аналоговых измерительных входов при электропитании от АКБ ²	5
Количество дискретных входов	6 (12) ¹
Типы поддерживаемых аналоговых интерфейсов, мА	4...20, 0...20, 0...5
Точность измерения аналоговых входов, %	<0,25
Каналы передачи данных	GSM CSD, CMC, GPRS
Протокол передачи данных GSM CSD, CMC	Собственный
Протокол передачи данных проводной RS-232	По согласованию с заказчиком
Количество каналов управления электроприводами, шт.	4 (8) ¹
Потребляемая мощность контроллера при электропитании от ББП-20, Вт	<15
Потребляемая мощность контроллера при электропитании от АКБ, Вт ³ :	
• сон	0,4
• измерение	1
• передача данных	5
Обновление данных по каналу GPRS, с	30
Длительность сеанса связи CSD вместе с набором номера, с	5...8
Длительность передачи информации в сеансе связи CSD, с	<1
Типичное время доставки CMC-сообщения, с	3...10
Периодичность проверки прихода CMC-сообщения в диспетчерской программе в режиме отсутствия сеансов связи, с	5
Отправка CMC-сообщения контроллером	Сразу при возникновении события
Длительность сеанса связи для получения графиков по 6 аналоговым каналам за 24 ч, мин	~1
Габаритные размеры блока (Ш × В × Г), мм	200 × 160 × 55
Рабочий диапазон температур (при работе с ЖК-дисплеем), °С	-10...+50
Масса блока, кг, не более	1
Срок службы, лет	10

¹ Количество каналов указано для каскадов из двух контроллеров КИТП-01 при передаче данных по каналу CSD.

² Один аналоговый канал контроллера при автономном питании используется для передачи на диспетчерский пункт данных о напряжении на АКБ.

³ Данные приблизительные, приведены без учета потребления датчиков.

чиков избыточного и (или) дифференциального давления или температуры и до 3 датчиков с выходом типа «сухой контакт». Кроме того, к дополнительному каналу контроллера может быть подключен корректор газа ЕК-270 для передачи данных о потреблении газа.

Все входы оборудованы барьерами искробезопасности, встроенными в контроллер, которые допускают длительное короткое замыкание.

Особенностью контроллеров КИТП-02 является их низкое энергопотребление, позволяющее им все время работы находиться зарегистрированными в сети GSM. Литиевые элементы с напряжением 3,6 В гарантируют функционирование контроллера на протяжении целого года. Этого показателя было не так просто добиться. Для сравнения: аналогичные изделия конкурентов при прочих равных условиях обычно работают автономно существенно меньшее время.

Диапазон рабочих температур контроллера составляет $-40...+60$ °С, датчиков давления — от -50 до $+80$ °С.

В качестве датчиков физических величин совместно с КИТП-02 можно использовать только специализированные устройства, разработанные с учетом требования сверхнизкого энергопотребления. Примерами таких устройств могут служить датчик температуры ТПУ 0304/МЗ и датчик давления АИР-10U компании «Элемер», датчик давления СДВ компании НПК «ВИП», датчик загазованности «ОПТИМ-02» компании «Элтех» и другие устройства.



Рис. 3. Автономный телеметрический модуль КИТП-02:
а – исполнение 1; б – исполнение 2.3

Перечисленные выше модели КИТП составляют основу модельного ряда. Кроме них серийно выпускаются КИТП с различными специальными функциями. Так, например, существуют модели со специальным счетным входом, позволяющие снимать показания со счетчиков физических величин, например электро-, газо- или водосчетчиков (счетчик должен иметь в своей конструкции счетный выход). Существуют модели КИТП, ориентированные на управление электроприводами, например электроприводами автоматических ворот или газовых котлов. Также имеются модели КИТП, реализующие расширенную функциональность по работе с GSM-сетью, например, отправляющие аварийные СМС-сообщения не только на диспетчерский пункт, но и на личные

телефоны работников аварийных бригад, и т. п. Большинство упомянутых выше специальных функций могут сочетаться в одном устройстве, формируя тем самым специализированную модель, наиболее точно соответствующую требованиям заказчика. И наконец, специалисты ООО «Элтех» по отдельному заказу всегда готовы реализовать любую сколь угодно сложную логику работы КИТП для удовлетворения любых потребностей своих клиентов, то есть создать специальную модель «под заказ».

О.А. Ланкова,
заместитель директора по развитию,
ООО «Электронные технологии», г. Тверь,
тел.: +7 (4822) 34-6810,
e-mail: mail@eltech.tver.ru,
сайт: www.eltech.tver.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

Взрывозащищенные светильники серии

Сахалин EX

DURAY

Профессиональный свет



8 уровней

защиты источника
тока



100 000 ч

ресурс светодиодного
модуля



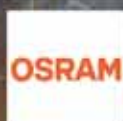
5 лет

гарантийный срок
эксплуатации



215 лм/Вт

энергоэффективность
светодиодов OSRAM



1Ex d mb IIC T5 Gb X / Ex mb cb IIIC T100°C Db X
1Ex mb IIC T5 Gb X / Ex mb IIIC T100°C Db X

1Ex d mb IIC T6 Gb X / Ex mb cb IIIC T85°C Db X
1Ex mb IIC T6 Gb X / Ex mb IIIC T85°C Db X

8 800 500 2808
info@duray.ru
duray.ru

НПО Тепловизор

ПРИБОРЫ УЧЁТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Разработка, производство, установка, обслуживание



$$Q = \nu_1 \rho_1 (h_{01} - h_{03}) - \nu_2 \rho_2 (h_{02} - h_{03})$$

www.teplovizor.ru
+7(495)730-47-44

