

# Обзор технических решений по обеспечению бесперебойного питания счетчиков природного газа

*А.И.Шеховцов, начальник службы автоматизации, телеметрии и связи ОАО "КАББАЛГАЗ"*

Необходимость использования энерго-независимых счетчиков природного газа возникает по двум причинам: во-первых, при отсутствии электроэнергии в месте установки счетчика и, во-вторых, при перебоях в подаче электроэнергии или резких скачках напряжения в сети. Собственно говоря, энергонезависимость нужна для бесперебойной работы счетчика и обеспечения непрерывности измерения. Для Северного Кавказа характерны все варианты нарушения питания. Больше всего наш регион страдает от недопустимых скачков напряжения в сети и частых отключений. Нередки перебои в подаче электроэнергии, иногда длительные, связанные с природными катаклизмами (селевые потоки, лавины, наводнения). Газопроводы прокладываются в горах, поэтому границы раздела потоков иногда приходится на пустынные горные районы. Проводить туда электроэнергию из-за одного-двух счетчиков экономически нецелесообразно. Проще поставить энергонезависимый прибор.

Обеспечить бесперебойную работу счетчика газа можно двумя способами:

- при питании от энергосети обеспечить резервный источник питания;
- снабдить прибор собственным внутренним источником питания.

## **Резервный источник питания**

В качестве резервного источника питания могут использоваться: другая линия электропередач, локальная миниэлектростанция или аккумуляторная батарея (источник бесперебойного питания).

Подключение к дополнительной линии электропередач – надежный способ обеспечения

резервного питания счетчика. Главный его недостаток – дороговизна. При этом способе необходимо устанавливать столбы, высоковольтные трансформаторы, поэтому зачастую затраты на прокладку дополнительной линии превышают стоимость самого узла учета.

**Миниэлектростанции**, как резервный источник питания, используют в таких районах, где отсутствуют дополнительные линии электропередач. Способ еще затратней предыдущего, хотя в северных районах, в местах добычи газа и нефти может применяться для удаленных узлов учета.

**Источник бесперебойного питания (ИБП)** – самый экономичный способ обеспечения резервного питания счетчика газа. Это решение настолько очевидное, что ИБП пытались



приспособить для узлов учета газа, как только они вошли в обиход. Автор тоже занимался этой проблемой и установил около двух десятков таких устройств. Вызывает удивление, что ИБП, специализированные для питания вычислителей счетчиков газа, стали выпускать промышленно сравнительно недавно.

С 2006 года белгородское предприятие ООО "Глобус" выпускает для своих вычислителей блок бесперебойного питания. Выпускается 2 модификации блока питания: "Ирга-НП" и "Ирга-НПМ". Они отличаются используемым аккумулятором и, соответственно, сроком, в течение которого блок питания может поддерживать работу узла учета. При нормальном напряжении в сети блок питания обеспечивает защиту от высокочастотных помех с помощью входного фильтра и работу зарядного устройства для зарядки внутреннего аккумулятора. При отклонении входного напряжения не более  $\pm 20\%$  "Ирга-НП" ("Ирга-НПМ") работает как стабилизатор напряжения. Если отклонение напряжения превышает 20 %, блок питания переходит на работу от аккумулятора.

Время непрерывной работы от свежезаряженного аккумулятора при питании вычислителя "Ирга-2" с одним комплектом датчиков (расходомер, датчик давления, термопреобразователь) составляет для "Ирга-НП" – не менее 48 часов, а для "Ирга-НПМ" – до 15 суток (в зависимости от типа внешнего автомобильного аккумулятора, которым оснащен "Ирга-НПМ").

В целом данный блок питания – довольно удачная конструкция, которая в состоянии обеспечить питание узла учета даже без подвода электроэнергии, для этого достаточно менять аккумулятор 2–4 раза в месяц. Эти блоки питания разработаны специально для конкретного вычислителя и в силу этого не могут быть использованы для питания вычислителей других производителей. К несомненным достоинствам этих блоков питания следует отнести их невысокую стоимость.

### **Приборы с внутренним источником питания**

Приборы с встроенным источником питания можно разделить на три группы:

- счетчики газа, у которых все составные части располагаются во взрывоопасной зоне;
- счетчики газа, у которых вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне;

– приборы, в которых внутренний источник выполняет функцию резервного питания.

Формально последняя группа приборов должна бы относиться к приборам с резервным источником питания, но так как вычислители с внутренним источником питания имеют существенные конструктивные отличия, то они и рассматриваются в этой части. Следует отметить, что не существует приборов, которые относились бы только к одной группе. Как правило, они имеют комплексное решение по питанию, и приведенное разделение достаточно условно.

Рассмотрим конструктивные особенности приборов с внутренним источником питания. Так как в качестве внутреннего источника используют батареи со сравнительно небольшой емкостью, то разработчикам необходимо, во-первых, ограничить потребление электроэнергии собственно вычислителем и, во-вторых, подобрать датчики с малым энергопотреблением. И если с термодатчиком проблем не возникает, то датчик давления требуется специальный. К тому же, не все датчики расхода могут использоваться при питании от батарей. Анемометрический датчик требует постоянного нагрева терморезистора, чего не может обеспечить батарея. Примером такого счетчика газа может быть ВРСГ-1 производства ООО НПП "Ирвис" (с 2006 года счетчик носит название Ирвис-РС4).

**Счетчики газа, у которых все составные части располагаются во взрывоопасной зоне,** должны иметь взрывобезопасное исполнение вычислителя типа "взрывонепроницаемая оболочка", а вычислителю, вынесенному во взрывобезопасную зону, достаточно исполнения типа "искробезопасная электрическая цепь". Второй тип взрывобезопасного исполнения технически значительно проще и в несколько раз дешевле. Стоимость вычислителя с взрывонепроницаемой оболочкой в 3–4 раза больше, чем стоимость такого же вычислителя с искробезопасной электрической цепью.

Примером такого счетчика газа служит комплекс для измерения количества газа СГ-ЭК-Т, который выпускает ООО "ЭЛЬСТЕР Газэлектроника". Источником электроэнергии для него служат 2 литиевых источника питания (предусмотрена установка 4 элементов с увеличением срока службы). Эти две батареи обеспечивают пятилетний срок службы прибора

при условии проведения не более 1 измерения в течение 5 минут и сокращения частоты передачи данных (не более 15 минут активности интерфейса в месяц). Для большинства рядовых узлов учета условия вполне приемлемые, но в тех случаях, когда расходы газа изменяются часто, в результате измерения вкрадывается дополнительная погрешность. Возникает ошибка измерения, которая тем значительнее, чем выше расход. Для полноты картины следует отметить, что корректор объема газа ЕК260 может питаться и от сети 220 В посредством специального блока питания.

Вследствие того, что ЕК260 имеет взрывобезопасное исполнение типа “взрывонепроницаемая оболочка” и в его состав входит более дорогой датчик давления с малым энергопотреблением, стоимость этого вычислителя почти в 7 раз превышает стоимость, например, СПГ741.01. При этом нужно учитывать, что для передачи данных от ЕК260 на внешний компьютер требуется специальное устройство – источник питания FE260. Для СПГ741 такое устройство не требуется. Поэтому корректно будет брать для сравнения стоимость ЕК260 вместе с FE260, а в этом случае СПГ741 будет дешевле почти в 11 раз.

**Счетчики газа, у которых вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне,** технически устроены проще, и вычислители в составе этих счетчиков имеют взрывобезопасное исполнение типа “искробезопасная электрическая цепь”. Все эксплуатационные ограничения, накладываемые питанием от батарей, описанные в предыдущем разделе, характерны и для этих счетчиков. Среди российских приборостроителей мне не удалось найти предприятие, выпускающее счетчик газа с собственным вычислителем, имеющим автономное питание и располагающимся вне взрывоопасной зоны. Но есть предприятия, специализирующиеся на выпуске таких вычислителей, а датчики для них производят другие производители.

Примером такого вычислителя может служить ВКГ-3 (ЗАО “НПФ Теплоком”). Этот вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне и питается от встроенной батареи 3,6 В. Других источников питания не предусмотрено.

На примере модификаций этого вычислителя хорошо видно, как сильно на его цену влияет датчик давления с малым энергопотреблением. Комплектация ВКГ-3Д с датчиком температуры и датчиком давления дороже комплектации без датчика давления в 4,5 раза. Комментарии, полагаю, не требуются.

**Приборы, в которых внутренний источник питания выполняет функцию резервного питания.** Среди отечественных производителей счетчик газа с такой схемой питания не выпускает никто. Наличие автономного встроенного питания делает питание от внешнего источника избыточным. ЗАО “НПФ Логика” выпускает корректор расхода газа СПГ741, в котором предусмотрено питание от встроенной батарейки и от внешнего источника тока. По желанию заказчика может быть поставлен корректор с обоими вариантами питания и теоретически возможно подключение с постоянным питанием от сети и автоматическим переключением на питание от батарейки при отсутствии напряжения в сети.

### Выводы

1. На практике производителями реализовано два принципиальных технических решения по обеспечению бесперебойного питания счетчиков газа: а) автономное питание, обычно от встроенных химических источников питания, б) резервный источник питания, которым обычно является ИБП с аккумуляторной батареей. Вычислители с автономным встроенным питанием могут располагаться во взрывоопасной зоне (требуется взрывобезопасное исполнение типа “взрывонепроницаемая оболочка”) и вне ее (в данном случае достаточно исполнения типа “искробезопасная электрическая цепь”).

2. Счетчик газа, оборудованный вычислителем, располагающимся во взрывоопасной зоне (с встроенным источником питания), – технически сложнее и при этом в 3–4 раза дороже счетчика, у которого вычислитель располагается во взрывобезопасной зоне. Расположение вычислителя во взрывоопасной зоне может быть оправдано в тех случаях, когда расстояние до взрывобезопасной зоны превышает допустимую длину линий связи от датчиков до вычислителя. Кроме того, попробуйте обслужить ЕК260 или Суперфлоу на ГРС, где уровень шума почти такой же, как возле работающего

реактивного лайнера. И с какой головной болью вы оттуда выйдете?

3. Расположение вычислителя вне взрывоопасной зоны упрощает технические решения счетчика газа и, соответственно, уменьшает стоимость изделия. Так, в счетчике газа с вычислителем, расположенным вне взрывоопасной зоны и запитанным от сети переменного тока 220 В, реализованы более простые решения: а) не требуется дорогой датчик давления с малым энергопотреблением, б) вычислителю достаточно иметь более простое и дешевое исполнение типа “искробезопасная электрическая цепь”, в) не требуется специальных устройств для подключения принтера к вычислителю, г) подключение к АСУ ТП или любому внешнему компьютеру не требует специальных взрывозащитных устройств.

4. Учитывая технические и экономические особенности разных решений по обеспечению бесперебойного питания счетчиков газа, следует признать, что наиболее простым и экономичным является счетчик газа с основным питанием от сети 220 В и резервным – от

аккумуляторного ИБП. Примером такого счетчика может быть ТРСГ-ИРГА с блоком питания “Ирга-НП” (“Ирга-НПМ”). Приемлемым техническим решением является счетчик газа, вычислитель которого располагается во взрывобезопасной зоне и имеет встроенный источник питания. Это решение несколько дороже предыдущего из-за необходимости использовать более дорогой датчик давления, но неудобства подпунктов б), в), г) пункта 3 в этом техническом решении отсутствуют. Примером может служить вычислитель ВКГ-3 (НПФ “Теплоком”).

5. Самым технически сложным и дорогим является счетчик, у которого вычислитель расположен во взрывоопасной зоне и имеет встроенный источник питания. Его применение оправдано либо особо сложными внешними условиями, либо удаленностью взрывобезопасной зоны на расстояние, превышающее допустимую длину линий связи. Перефразируя известный рекламный слоган, можно сказать: “Если дешевый счетчик считает так же, как дорогой, – зачем платить больше!”.