

## Общие положения

ГОСТ Р 8.615 - 2005 предусматривает трехфазный (нефть, вода, газ) учет по каждой нефтескважине. Это предполагает оснащение каждой из них индивидуальной измерительной установкой (ИУ). Однако в ГОСТе нет требования непрерывности измерения параметров дебита скважины, т.е. возможен вариант периодических измерений, с использованием, полученных при этом значений, для вычисления дебита скважины в промежутках между измерениями. Такой алгоритм измерений уже реализован в автоматизированных групповых замерных установках (АГЗУ), когда скважины с помощью переключателя скважин многоходового (ПСМ) периодически подключаются к одной измерительной линии.



Т.о. использование АГЗУ не противоречит требованиям ГОСТа. Однако, необходима их модернизация, поскольку используемые в них измерительные устройства не отвечают требованиям ГОСТа.

## Оптимальный состав ИУ для АГЗУ

С инженерно-метрологической точки зрения оптимальным вариантом для модернизации АГЗУ является оснащение ее измерительной установкой в составе:

- массовый расходомер жидкости;
- поточный влагомер;
- массовый расходомер газа;
- измерительно-вычислительный контроллер.

## Контроллер для ИУ в составе АГЗУ

ЗАО ИПФ "Турбулент" производит измерительно-вычислительный контроллер "ЗОДИАК", который идеально подходит для использования в составе ИУ АГЗУ.

В отличие от традиционных контроллеров на основе одноплатных промышленных компьютеров (ОПК), которым после включения питания необходимо время на загрузку операционной системы и прикладной

программы и, которые боятся сбоев по питанию, могут "зависать", "сбиваться", заражаться вирусами, терять и портить данные, контроллер "ЗОДИАК", после включения сразу готов к работе. Он не боится сбоев по питанию. Не "зависает", не "сбивается", не заражается вирусами, не теряет и не портит данные. В работе надежнее. В эксплуатации проще.



Контроллер "ЗОДИАК" ведет раздельный учет по всем скважинам, подключенным к АГЗУ (до 14 скважин). Номера работающих скважин и номер скважины, подключенной к измерительной линии могут задаваться диспетчером через систему телемеханики или определяться контроллером автоматически. Для автоматического определения номера скважины, подключенной к измерительной линии, контроллер использует маску ПСМ. Для автоматического определения состояния скважины отключенной от измерительной линии (работает/не работает) должен быть предусмотрен соответствующий ей контактный (дискретный) сигнал.

Алгоритм вычислений предполагает ручной ввод значений плотности нефти при 15 °С, плотности пластовой воды при 15 °С и плотности попутного газа при 15 °С. Алгоритм вычислений предполагает также продолжение учета по скважине, когда она отключена от измерительной линии, но остается в работе. Для учета используются средневзвешенные значения параметров нефти, вычисленные по результатам последнего для данной скважины цикла измерения (подключения к измерительной линии).

Вычисляются и формируются следующие блоки значений параметров дебита скважин:

- мгновенные значения (за 1 сек);
- значения за минуту: текущую и прошедшую;
- значения за цикл измерения: текущий и прошедший;
- значения за сутки: текущие и прошедшие.

Ведется архив суточных отчетов глубиной не менее месяца.

Все данные могут считываться с помощью специальных программ (ОПС-сервер и др.), либо местно непосредственно с контроллера, например, на ноутбук, либо удаленно, через существующие системы телемеханики на диспетчерские SCADA-системы верхнего уровня.

Дополнительно, на контроллер Зодиак могут быть возложены функции автоматического управления ПСМ и другим оборудованием АГЗУ.

## Технические характеристики

### Конструктивные параметры

- габаритные размеры 96x96x140 мм
- масса не более 1 кг

### Электрические параметры

- напряжение питания ~ 220 В, 50Гц
- потребляемая мощность не более 7.5 Вт

### Характеристики интерфейса

- тип интерфейса RS-232
- скорость, удаленность 115.2 кбит/с, 10 м
- протокол Modbus RTU
- тип интерфейса Ethernet
- скорость, удаленность 30 Мбит/с, 150 м

### Каналы ввода/вывода

- токовый вход (4 .. 20мА) 8
- дискретный вход 24
- частотный вход 4
- дискретный выход 16

## Контроллер для индивидуальной ИУ

Технические решения ИУ, предназначенных для измерения дебита одной скважины более разнообразны, чем для АГЗУ.



Они проще, чем АГЗУ и измерения ими производятся непрерывно, а не циклически. Но и для них нужен измерительно-вычислительный контроллер.

Поскольку для индивидуальной ИУ требуется меньшее число измерительных каналов, то в качестве контроллера, можно использовать универсальный измерительно-вычислительный модуль Т1006.

Модуль Т1006, является микроконтроллером, построенном на той же элементной базе и имеющим те же технические характеристики, что и контроллер "ЗОДИАК". Он отличается лишь количеством каналов ввода/вывода и отсутствием средств ввода и отображения информации.



## Технические характеристики

### Конструктивные параметры

- габаритные размеры 120x80x26 мм
- масса не более 0.2 кг

### Электрические параметры

- напряжение питания 24 В
- потребляемая мощность не более 3 Вт

### Характеристики интерфейса

- тип интерфейса RS-232
- скорость, удаленность 115.2 кбит/с, 10 м
- протокол Modbus RTU

### Каналы ввода/вывода

- токовый вход (4 .. 20мА) 5
- частотно-дискретный вход 4
- дискретный выход 6

## Построение информационной сети индивидуальных ИУ

Объединение нескольких микроконтроллеров индивидуальных ИУ (куст скважин) производится посредством контроллера типа "ЗОДИАК", к которому микроконтроллеры подключаются по схеме "звезда".

Объединяющий контроллер отвечает за ведение группового архива суточных отчетов и за передачу данных по всем скважинам в существующую систему телемеханики.