

Руководство по эксплуатации

анализатора температуры точки росы
углеводородов и воды
Кондумакс (Condumax)



В тексте руководства используется сокращение «ТТР» для обозначения температуры точки росы. Если речь идет о температуре точки росы по углеводородам, используется сокращение «ТТР УВ».

Остальные сокращения соответствуют общепринятым в России («г» — грамм, «м³» — кубический метр и так далее).

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Принцип работы	7
1.1	Общее описание	7
1.2	Технологии измерения	8
1.3	Совместимость с газами	11
2.	Установка прибора	13
2.1	Выбор места установки	13
2.2	Трубные подключения	15
2.3	Электрические подключения	15
2.4	Продувка прибора перед включением	16
2.5	Настройка расхода газа	16
2.6	Настройка реле расхода газа	17
3.	Настройка анализатора	19
3.1	Элементы управления	19
3.2	Главное меню	20
4.	Техническое обслуживание	25
4.1	Осмотр и очистка оптической поверхности	25
4.2	Замена измерительной камеры	26
4.3	Замена датчика ТТР по воде	26
4.4	Сообщения об ошибках	26
4.5	Калибровка	28
4.6	Проверка теплового насоса	30
5.	Технические характеристики	31
5.1	Метрологические характеристики	31
5.2	Требования к анализируемому газу	31
5.3	Входы и выходы	31
5.4	Общие характеристики	32
5.5	Особенности конструкции	32
6.	Протокол ModBUS	33
6.1	Описание регистров	33
6.2	Форматы данных	36
7.	Переменные	39
8.	Контактная информация	41

1. ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.1 Общее описание

Michell Instruments производит приборы, основанные на различных технологиях. Приборы применяются для решения широкого круга задач. Для измерения температуры точки росы природного газа по углеводородам создана серия Condumax. В эту серию входят две модификации: Condumax HC (если требуется измерять ТТР только по углеводородам) и Condumax WHC (если требуется измерять ТТР по углеводородам и по воде одновременно).

В основу идеологии серии Condumax положен принцип автоматического измерения температуры точки росы газа. Это означает, что при нормальных условиях работы вмешательства оператора в работу прибора не требуется.

Для измерения ТТР по углеводородам используется технология «темного пятна». Для измерения ТТР по воде используется импедансная технология.

Измеренные величины отображаются на дисплее прибора, а также могут передаваться в систему управления. Для передачи данных предусмотрены аналоговые выходы и цифровой интерфейс.

Диапазон измерения ТТР УВ зависит от температуры окружающей среды в месте установки прибора. При комнатной температуре надежное измерение ТТР УВ возможно до $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Диапазон измерения ТТР по воде составляет $-100\dots+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Функционально прибор выполнен в виде единого блока.

Прибор внесен в Госреестр и имеет все необходимые разрешения.

1.2 Технологии измерения

Импедансная технология

На керамическую подложку нанесено три слоя: пористый проводящий слой, активный адсорбирующий слой и еще один проводящий слой (см. рис. 1). Все три слоя имеют исключительно малую толщину (порядка 1 мкм). Таким образом, вся система представляет собой подобие конденсатора, емкость которого зависит от электропроводности адсорбирующего слоя. Через верхний токопроводящий слой газ свободно проникает в адсорбирующий слой. Вся система чувствительна только к молекулам воды, поскольку молекулы воды обладают крайне высоким дипольным моментом.

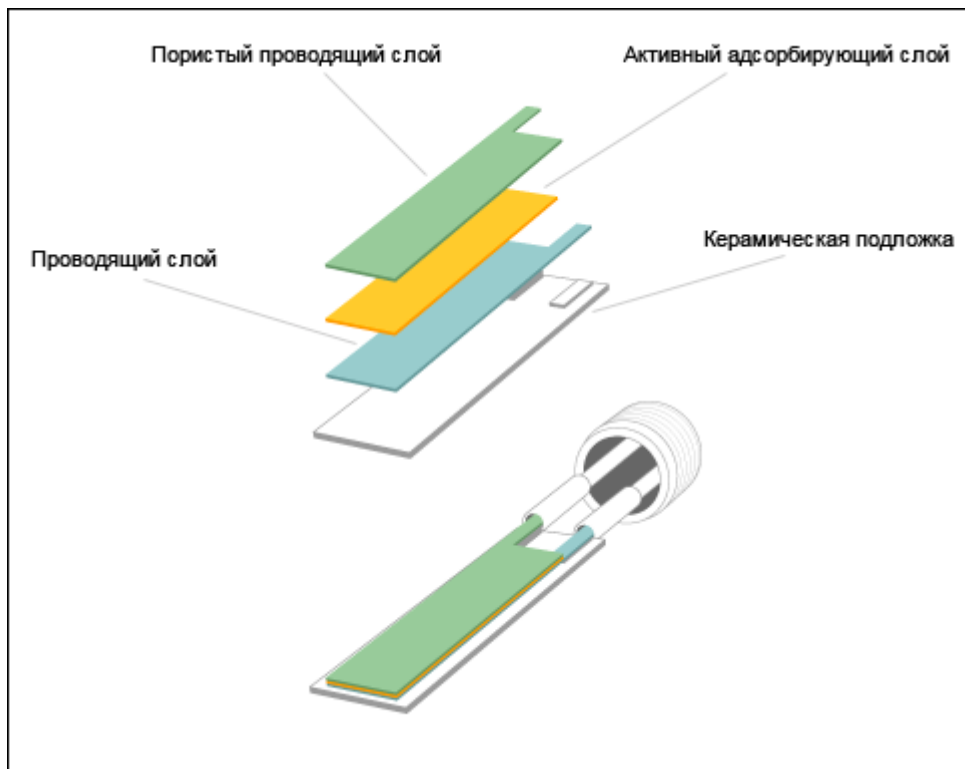


Рис. 1. Устройство измерительной ячейки.

Технология темного пятна

Известно, что углеводородный конденсат выпадает в виде ровного слоя. Поэтому традиционный метод определения температуры конденсации углеводородов — при помощи охлаждения зеркала и наблюдения за его поверхностью — может давать большую погрешность. Это связано с тем, что начало конденсации происходит незаметно и фиксация этого момента требует исключительно высокой квалификации оператора.

Специально для определения температуры конденсации углеводородов компаниями Shell и Michell Instruments была разработана технология темного пятна, суть которой состоит в том, что используется не полированное плоское зеркало, а матовая поверхность с коническим углублением.

При освещении этой поверхности параллельным пучком большая часть света отражается кольцом, показанным на рис. 2. Однако, за счет искусственных неровностей (которые обусловлены матированием) часть света попадает внутрь кольца. Описанная выше ситуация соблюдается до тех пор, пока не произошло выпадение конденсата.

При выпадении конденсата неровности смачиваются и стенки конического углубления становятся «зеркальными». Свет перестает отражаться внутрь кольца и там наблюдается темное пятно.

Температура, при которой образовалось темное пятно — то есть, произошло выпадение конденсата — по определению является температурой точки росы углеводородов.

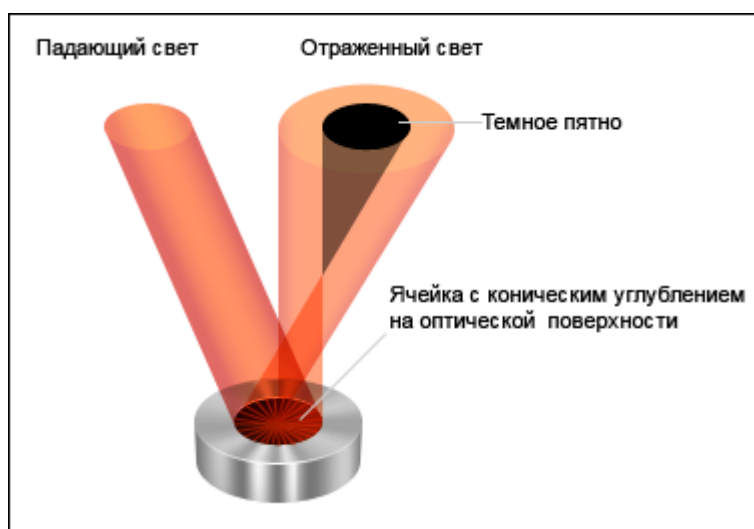


Рис. 2. Принцип темного пятна

Следует понимать, что выше приведено несколько упрощенное описание технологии измерения. В действительности конденсация углеводородов происходит не одновременно, а постепенно — сначала конденсируются тяжелые, затем легкие углеводороды. Поэтому понятие температуры конденсации углеводородов является несколько расплывчатым и в значительной мере зависит от договоренностей, принятых в том или ином случае.

Нет автоматического способа определения, какие именно углеводороды конденсируются в данный момент и какие уже конденсировались. Поэтому в действительности косвенно измеряется количество углеводородного конденсата. Измерение количества конденсата измеряется фотоприемником — темное пятно появляется не сразу, а постепенно, интенсивность света внутри кольца плавно снижается; чем больше конденсата выпало, тем ниже интенсивность света. Примерный график зависимости интенсивности света от количества конденсата показан на рис. 3.

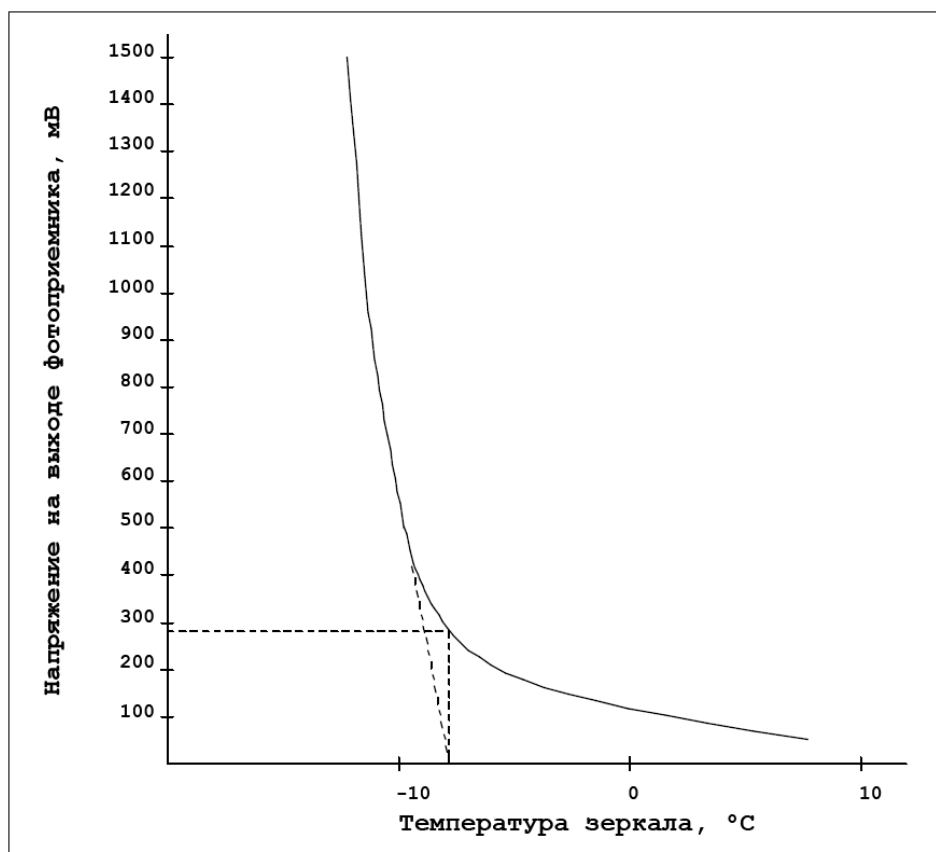


Рис. 3. Зависимость интенсивности от количества конденсата на поверхности.

За температуру конденсации углеводородов принята температура зеркала, зафиксированная в тот момент, когда напряжение на выходе фотоприемника составляет 275 мВ (далее по тексту руководства используется формулировка «точка срабатывания»). Такая температура точки росы соответствует данным, которые получены другими методами измерений — хроматографическим, гравиметрическим и иными. Однако, в ряде случаев необходимо установить иную точку срабатывания. Соответствующая процедура описана в разделе 4.5.

Измерения ТТР УВ производятся циклически. В определенный момент подача газа поток газа через измерительную камеру перекрывается электромагнитным клапаном. Затем начинается охлаждение оптической поверхности. Работа с фиксированным объемом газа позволяет повысить точность измерений, так как перестают оказывать влияние эффекты, связанные с тепло- и массопереносом анализируемого газа. По прошествии установленного оператором времени клапаны открываются и газ свободно течет через измерительную камеру; оптическая поверхность нагревается. Длительность продувки ячейки также устанавливается оператором.

Цикл может начаться только в определенное время — значение минут должно быть кратно 10. В случае, если до разрешенного времени осталось менее двух минут, цикл начнется в следующее разрешенное время. (Например, если прибор включен в 8:58, то измерительный цикл начнется не в 9:00, а в 9:10.)

1.3 Совместимость с газами

Приборы серии Condumax предназначены специально и только для работы с природным газом и его аналогами (например — с попутным нефтяным газом), поэтому при правильном подходе к построению системы подготовки пробы и удалении механических примесей из газа выход чувствительных элементов из строя крайне маловероятен. В особенности следует отметить, что прибор устойчив к воздействию SO_2 , H_2S и иных агрессивных примесей.

Если в природный газ добавляется метанол, следует помнить, что ТТР по воде будет измеряться с ошибкой, равной примерно 10% от содержания метанола. Например: пусть ТТР по воде составляет $-20\text{ }^\circ\text{C}$ и в газ добавлено 1000 ppm метанола. ТТР $-20\text{ }^\circ\text{C}$ соответствует влагосодержанию 1240 ppm_v. Влагосодержание, измеренное прибором, будет составляет $1240+1000*0,1=1340\text{ ppm}_v$. Этому значению, в свою очередь, соответствует ТТР $-19\text{ }^\circ\text{C}$. В этом случае погрешность составила $1\text{ }^\circ\text{C}$. Величина погрешности меняется в зависимости от ТТР и количества метанола.

Следует понимать, что для корректной и безотказной работы прибора нужно обеспечить качественную фильтрацию потока анализируемого газа, правильно подобрать расход и давление. Для многих применений требуется использование системы подготовки пробы.

Общие требования к системе подготовки пробы таковы:

- следует располагать точку отбора пробы в верхней части трубопровода;
- следует использовать высококачественный мембранный фильтр;
- измерение ТТР УВ рекомендуется проводить при давлении 27 бар (если в контракте на поставку газа не указано иное давление);
- для снижения давления пробы перед сбросом в атмосферу (или возвратом в процесс при меньшем давлении) следует использовать только обогреваемые редукторы; в противном случае возможно обморожение трубок системы и ее блокировка);
- при выборе компонентов для системы подготовки пробы следует отдавать предпочтение тем, у которых контактирующие с газом элементы выполнены из нержавеющей стали;
- всегда используйте байпасную линию (быструю петлю).

За более подробными консультациями обращайтесь к техническим специалистам поставщика.

2. УСТАНОВКА ПРИБОРА

Аккуратно извлеките из коробки прибор и дополнительные принадлежности к нему.

В комплект поставки входят, как минимум:

- анализатор Condumax;
- руководство пользователя;
- копии сертификатов и разрешений;
- свидетельство о первичной поверке прибора;
- паспорт прибора.

В комплект поставки также может входить система подготовки пробы, вспомогательное оборудование, запасные части и расходные материалы. За подробными консультациями обращайтесь к поставщику.

2.1 Выбор места установки

Прибор имеет класс защиты от внешних воздействий IP66. Температура окружающей среды в месте установки прибора должна лежать в диапазоне $-20 \dots +60$ °С, относительная влажность не должна превышать 95%. При установке прибора на улице рекомендуется использовать обогреваемый шкаф.

Рекомендуется устанавливать прибор как можно ближе к точке отбора пробы — в этом случае время отклика прибора будет минимальным.

Для подвода пробы к анализатору (или системе подготовки пробы) следует использовать трубки, выполненные из нержавеющей стали. Следует использовать трубки минимального диаметра. При необходимости следует использовать обогреваемые трубки.

Для работы прибора необходимо переменное напряжение номиналом 90—260 В с частотой 50/60 Гц. Энергопотребление не превышает 200 Вт.

Прибор предназначен для непрерывной работы и поэтому не имеет выключателя питания. Однако, такой выключатель следует предусмотреть и расположить его в месте с удобным доступом. Это позволит отключить прибор при необходимости, не отключая электропитание других приборов.

Прибор может быть смонтирован на стене либо на панели подготовки пробы. При выборе способа монтажа следует помнить, что вес прибора составляет 25 кг. Внешний вид прибора и габаритные размеры показаны на рис. 4.

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 — фитинг подвода линии измерения ТТР УВ (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 2 — фитинг возврата линии измерения ТТР УВ (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 3 — фитинг подвода линии измерения ТТР по воде (с пламегасителем), 1/4" NPTF (только для модификации WNC);
- 4 — фитинг возврата линии измерения ТТР по воде (с пламегасителем), 1/4" NPTF (только для модификации WNC);
- 5 — сапун (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 6 — 3 кабельных ввода M20x1,5 или аналогичные заглушки.

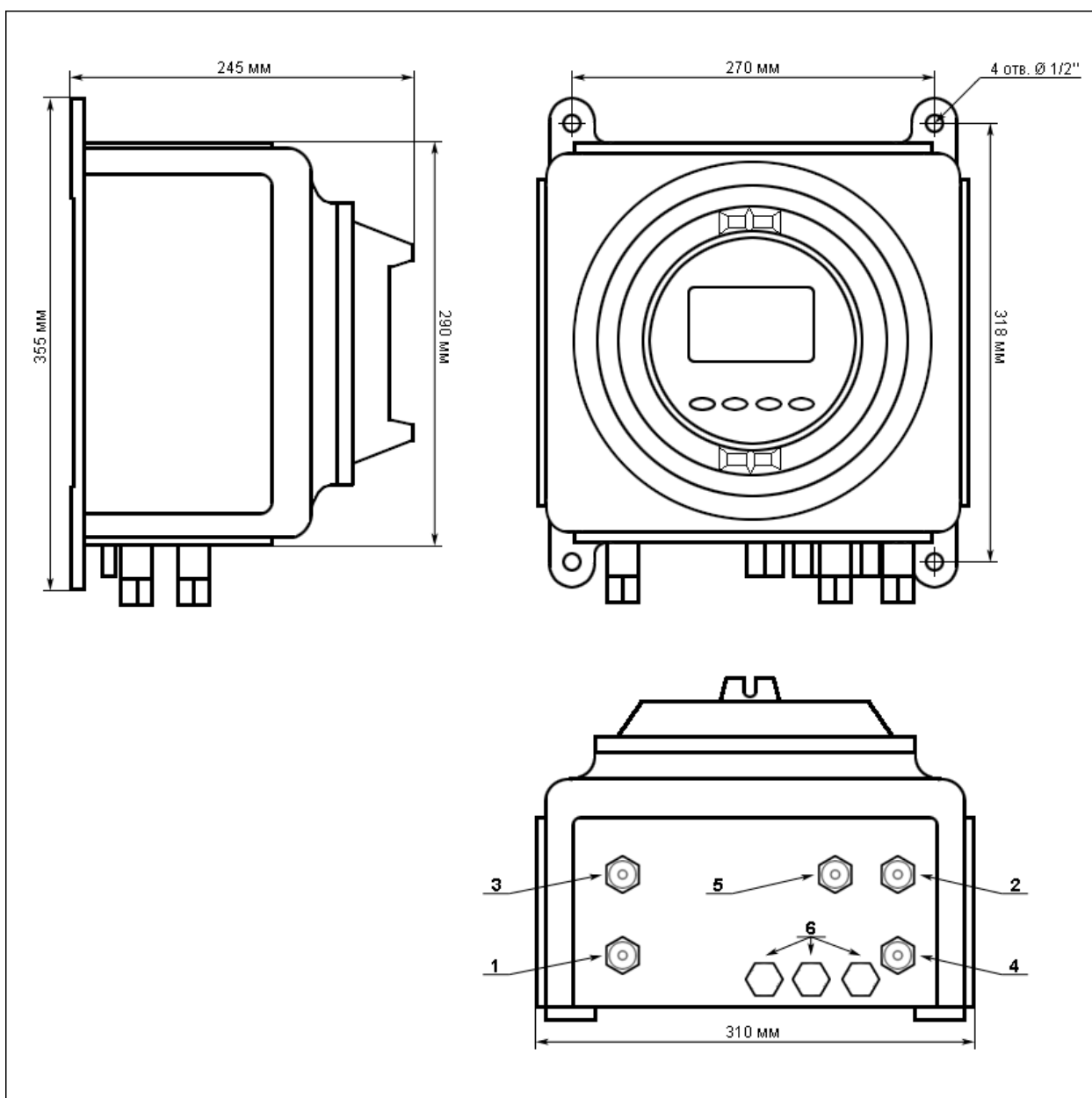


Рис. 4. Внешний вид и габаритные размеры анализатора Condumax.

2.2 Трубные подключения

Фитинги для подключения трубок показаны на рис. 4. Для подключения трубок используются фитинги 1/4" NPT(F); также могут быть поставлены иные типы фитингов; за подробными консультациями обращайтесь к техническим специалистам поставщика.

Максимальное давление газа в линии измерения ТТР УВ составляет 100 бар; максимальное давление в линии измерения ТТР по воде составляет 206 бар.

В случае, если проба не возвращается в процесс, следует вывести трубку возврата пробы из помещения, в котором могут находиться люди. Следует обеспечить качественную вентиляцию помещения.

Внимание!

Не следует закрывать сапун! Несоблюдение этого правила может привести к выходу прибора из строя.

После того, как трубные подключения выполнены, следует проверить входные фитинги на герметичность (опрессовать).

2.3 Электрические подключения

Для ввода кабелей предусмотрены три кабельных ввода. Типоразмеры кабельных вводов могут варьироваться. Как правило, используются кабельные вводы M20x1,5.

Кабель следует выбирать, исходя из правил ПУЭ. Следует использовать экранированный кабель, пригодный для использования в опасных зонах (например — КВВГнг-ХЛ, ТУ 16.КО1-37-2003 для подвода питания и КВВЭМ-ХЛ(нг), ТУ 16.К46-020-2006 для передачи сигналов).

Прибор предназначен для непрерывной работы и поэтому не имеет выключателя питания. Однако, такой выключатель следует предусмотреть и расположить его в месте с удобным доступом. Это позволит отключить прибор при необходимости, не отключая электропитание других приборов.

Для доступа к клеммным колодкам отвинтите крышку корпуса (предварительно ослабив фиксирующий винт), снимите ее, затем снимите панель с дисплеем и клавиатурой.

Пропустите кабели через кабельные вводы.

Подключите кабель питания к разъемам «L», «N», «E». (L — фаза, N — ноль, E — земля).

Разъемы клеммной колодки для подключения сигнального кабеля обозначены следующим образом:

«1» — 0 В;

«2» — кабель «А» интерфейса RS485;

«3» — кабель «В» интерфейса RS485;

«4» и «5» — кабели токового выхода 2 («-» и «+» соответственно);

«6» и «7» — кабели токового выхода 1 («-» и «+» соответственно).

После подключения всех кабелей затяните гайки кабельных вводов, установите панель с дисплеем и клавиатурой и завинтите крышку корпуса.

Внимание!

На данном этапе не следует включать питание прибора.

2.4 Продувка прибора перед включением

Внимание!

Данная процедура является обязательной, в противном случае возможен выход оборудования из строя. Продувку прибора следует проводить после того, как подведены трубки и завершена проверка на герметичность.

Продувку прибора необходимо производить после каждого технического обслуживания прибора, связанного с отключением газа. В случае, если техническое обслуживание не включало в себя отсоединение трубок и ограничивалось отключением электропитания, продувку производить не нужно.

Для продувки прибора выполните следующие действия:

- убедитесь, что питание прибора отключено и выждите не менее 45 минут;
- отвинтите крышку корпуса, снимите ее и снимите панель с дисплеем и клавиатурой; найдите электромагнитный клапан и переключатель «Purge position» (продувка) и «Normal operating position» (измерение);
- переведите переключатель в положение «Purge position» (продувка), повернув его по часовой стрелке; обратите особое внимание, что переключатель может находиться в этом положении только при техническом обслуживании прибора, когда питание отключено;
- откройте подачу газа к анализатору (давление газа не должно превышать максимальное, указанное для каждой измерительной линии);
- продуйте прибор в течение определенного времени; при длине линии транспортировки пробы 3 метра и внутреннем диаметре трубки 6 мм, время продувки составляет 1 минуту при расходе газа 1 л/мин; на каждый дополнительный метр указанной трубки следует добавить 15 секунд;
- по прошествии заданного времени прекратите подачу газа к анализатору;
- переведите переключатель электромагнитного клапана в положение «Normal operating position»;
- установите панель с дисплеем и клавиатурой, затем завинтите крышку корпуса.

Теперь питание прибора может быть включено.

2.5 Настройка расхода газа

Предполагается, что предусмотрены внешние регуляторы расхода газа, а также байпасная линия. Рекомендуемый расход газа в линии измерения ТТР УВ составляет 1 л/мин.

Расход газа в байпасной линии рекомендуется установить равным 5—7 л/мин.

Если используется модификация Condumax WHC, следует установить расход газа в линии измерения ТТР по воде равным 3 л/мин.

2.6 Настройка реле расхода газа

Данное реле активируется, если расход газа становится ниже установленного. Это может произойти, например, в случае засорения трубок системы подготовки пробы, выхода из строя регулятора давления и т.п. Настоятельно рекомендуется использовать реле расхода, чтобы избежать недостоверных показаний и своевременно принять меры по обеспечению расхода газа на требуемом уровне.

Уставка реле зависит от давления анализируемого газа.

Для канала измерения ТТР УВ при давлении 27 бар рекомендуемая уставка составляет 0,033 м³/ч; если давление равно 50 бар, уставка составляет 0,054 м³/ч.

Таблица для канала измерения ТТР по воде приведена ниже:

Давление газа, бар	Уставка реле, м ³ /ч
30	0,039
40	0,051
50	0,078
60	0,087
70	0,096
80	0,111
90	0,120
100	0,126

В случае активации реле в соответствующем регистре изменяются значения определенных битов (см. главу 6).

3. НАСТРОЙКА АНАЛИЗАТОРА

3.1 Элементы управления

Анализатор имеет вакуумный флуоресцентный дисплей и 4-кнопочную сенсорную клавиатуру. На дисплее отображается результат измерений, значения параметров и иные данные. Назначение клавиш описано ниже:

- клавиши «Вверх» и «Вниз» используются для перемещения по меню, пролистывания страниц и изменения значений параметров;
- клавиша «SELECT» предназначена для ввода данных;
- клавиша «MENU/MAIN» предназначена для вызова на экран главного меню и для переключения между главным меню и страницей отображения результата измерений.

Активный пункт меню отображается **инверсно**.

Типичный вид страницы отображения результата измерений показан на рис. 5.

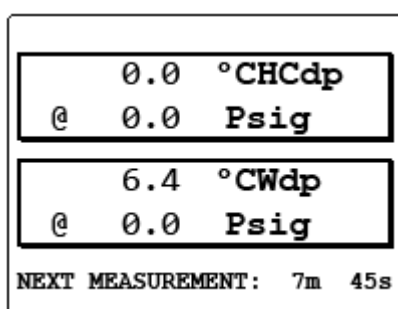


Рис. 5. Отображение результата измерения.

Данный рисунок иллюстрирует модификацию Condumax WNC, которая одновременно измеряет ТТР по воде и по углеводородам. В модификации Condumax HC на дисплее отображается только ТТР по углеводородам и рабочее давление газа.

В нижней строчке (Next measurement) отображается время, оставшееся до начала следующего измерительного цикла. При возникновении сбоев в работе прибора в нижней строчке отображается причина сбоя (см. также раздел 4.4).

Если прибор работает в режиме калибровки, на дисплее отображается напряжение на выходе фотоприемника, деленное на 10 (например, 4.0 соответствует напряжению 40 мВ). Подробнее о режиме калибровки см. в разделе 4.5.

3.2 Главное меню

Главное меню вызывается клавишей «MENU/MAIN». Главное меню имеет следующие пункты:

- STATUS;
- LOGGING MENU;
- VIEW/ADJ VARIABLES;
- SENSITIVITY CAL;
- WATER DP SENSOR;
- CONTACT INFO.

Пункт STATUS

Пункт STATUS предназначен для отображения текущих параметров оптической поверхности и состояния реле. Для пролистывания страниц используйте клавиши «Вверх» и «Вниз».

Представлены следующие параметры:

- MIRR TEMP (температура поверхности измерительной ячейки), выраженная в °C;
- SIGNAL (относительная величина сигнала), выраженная в процентах;
- OPTICS (степень загрязненности оптической поверхности), выраженная в процентах; чистой поверхности соответствуют значения 0—15%.
- COOLING (скорость охлаждения), выраженная в °C/с;
- SOL DRIVE (состояние электромагнитного клапана), OFF означает, что клапан закрыт и идет цикл измерения, ON означает, что клапан открыт и измерение ТТР УВ не проводится;
- WDP ALARM (реле ТТР по воде), OFF означает, что реле неактивировано;
- HCDP ALARM (реле ТТР УВ), OFF означает, что реле не активировано;
- HCDP FLOW (реле расхода газа в линии измерения ТТР УВ), OFF означает, что реле неактивировано;
- WDP FLOW (реле расхода газа в линии измерения ТТР по воде), OFF означает, что реле неактивировано.

Пункт LOGGING MENU

Пункт LOGGING MENU предназначен для просмотра журнала данных, статистической информации и журнала сбоев.

Для просмотра журнала данных выберите подпункт VIEW LOGS и нажмите клавишу «SELECT». Примерный вид экрана показан на рис. 6.

LOGGED DATA			
NO.	1	10:20	29/06
HCDp		6.2	°C
HCDp Pr		27.0	barg
WDp		0,3	°C
WDp Pr		130	barg

Рис. 6. Запись в журнале данных.

В верхней строчке указан порядковый номер записи, время внесения записи в журнал и дата в формате ДД/ММ.

В следующих строчках указан параметр, значение и единица измерения. «HCDp» означает ТТР УВ, «HCDp Pr» означает давление в линии измерения ТТР УВ, «WDp» означает ТТР по воде, «WDp Pr» означает давление в линии измерения ТТР по воде.

Для пролистывания записей используйте клавиши «Вверх» и «Вниз». Для быстрого пролистывания нажимайте одну из этих клавиш вместе с клавишей «SELECT» — в этом случае автоматически пролистаются 10 записей.

Емкость журнала данных составляет 150 записей.

Для просмотра статистической информации выберите подпункт VIEW STATS и нажмите «SELECT». Примерный вид экрана показан на рис. 7.

STATISTICS PAGE 1/4		
HCDp Max	-3.0	°C
at 12:40 on 23/07		
HCDp Min	-5.0	°C
at 02:20 on 20/07		
HCDp Avr	-3.8	°C

Рис. 7. Статистическая информация.

На странице отображается статистическая информация, относящаяся к одному из измеряемых параметров: ТТР УВ (HCDp), ТТР по воде (WDp), давление в линии измерения ТТР УВ (HCDp Pr) или давление в линии измерения ТТР по воде (WDp Pr). Для пролистывания страниц используйте клавиши «Вверх» и «Вниз». В первой строчке отображается максимальное значение переменной, во второй и третьей — минимальное и среднее соответственно.

Для просмотра журнала сбоев выберите подпункт SYSTEM FAULTS и нажмите «SELECT». Примерный вид экрана показан на рис. 8.

LOGGED ERROR CODES	
CODE	TIME & DATE
0186	11:10 02/08/04
0186	11:20 02/08/04
0186	11:30 02/08/04
0186	11:40 02/08/04
0186	11:50 02/08/04

Рис. 8. Журнал сбоев.

В левой части отображается код сбоя, в правой — время и дата фиксации сбоя. Подробная информация о сбоях приведена в разделе 4.4.

Пункт VIEW/ADJ VARIABLES

Пункт VIEW/ADJ VARIABLES предназначен для просмотра текущих и установки новых значений параметров, поэтому при выборе этого пункта потребуется ввод пароля. Паролем является число 7316. Для ввода пароля используйте клавиши «Вверх» и «Вниз» для изменения значения разряда, для перехода к следующему разряду нажмите клавишу «SELECT».

После ввода пароля на дисплее отобразится список параметров и их значения. Для перемещения по списку параметров используйте клавиши «Вверх» и «Вниз», для выбора нажмите «SELECT». Текущий разряд будет обведен прямоугольником, для изменения разряда используйте клавиши «Вверх» и «Вниз».

Список параметров и системных переменных и их краткое описание приведены ниже.

(страница 1)

- MODE (режим работы), возможные варианты MEASURE (измерение ТТР УВ) или CONDENSATE (калибровка);
- TRIP POINT (точка срабатывания), по умолчанию 275 мВ;
- TRIP TEMP (заданная температура, только в режиме калибровки); по умолчанию $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- MAX COOL (максимальная длительность фазы охлаждения), по умолчанию 5 мин;
- CYCLE TIME (длительность измерительного цикла), по умолчанию 10 мин;
- MIN COOL (минимальная температура, до которой следует охлаждать оптическую поверхность), по умолчанию $-31,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- HEAT TEMP (температура, до которой должна быть нагрета поверхность после измерительного цикла), по умолчанию $50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

(страница 2)

- OUTPUT1 (параметр, значение которого передается на выход 1);
- O/P 1 MIN (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 1);
- O/P 1 MAX (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 1);
- OUTPUT2 (параметр, значение которого передается на выход 2);
- O/P 2 MIN (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 2);
- O/P 2 MAX (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 2);

(страница 3)

- WDP ALARM (уставка реле ТТР по воде), по умолчанию $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- HI DP ALARM (уставка реле ТТР УВ), по умолчанию $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- DEG C OR F (единицы измерения температуры), возможные варианты «C» (градусы Цельсия) либо «F» (градусы Фаренгейта);
- PRESS UNIT (единицы измерения давления), возможные варианты «barg» (изб. бары), «MPa» (изб. МПа) и «psig» (изб. фунты на квадратный дюйм);
- TIME (время);
- DATE (дата);

(страница 4)

- INST ADDR (сетевой адрес прибора);
- THERMOC O/S (постоянная термопары);
- SET DEFAULT (возврат к заводским настройкам);
- RESET LOG (очистка журнала данных);
- INT TEMP SP (настройка внутреннего терморегулятора).

Все возможные значения и диапазоны переменных, а также значения по умолчанию перечислены в главе 7.

Пункт SENSITIVITY CAL

Пункт SENSITIVITY CAL предназначен для калибровки анализатора, то есть, для установки точки срабатывания (см. раздел 1.2). При выборе этого пункта потребуется ввод пароля. Паролем является число 7316. Для ввода пароля используйте клавиши «Вверх» и «Вниз» для изменения значения разряда, для перехода к следующему разряду нажмите клавишу «SELECT».

При выборе подпункта EXECUTE SENS CAL (запуск цикла калибровки) сначала на дисплее отображается точка срабатывания, вычисленная на основании результатов предыдущего измерения. Если требуется изменить ее, нажмите клавишу «SELECT». По мере того, как проходит цикл калибровки, на дисплее отображается температура оптической поверхности и соответствующее ей напряжение на выходе фотоприемника. Для выхода из цикла калибровки в любой момент может быть нажата клавиша «MENU/MAIN».

Для пролистывания списка нажимайте клавиши «Вверх» и «Вниз». Для просмотра списка значений после завершения цикла калибровки выберите подпункт «VIEW DATA».

Подробно калибровка описана в разделе 4.5.

Пункт WATER DP SENSOR

Пункт WATER DP SENSOR предназначен для просмотра информации о датчике ТТР по воде. Отображается наработка датчика в часах (HOURS USED), дата следующей поверки в формате ММ/ГГГГ (NEXT CAL) и серийный номер (SENSOR S/N).

Пункт CONTACT INFO

В пункте CONTACT INFO указаны контактные данные производителя.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Анализатор Condumax спроектирован таким образом, что не требуется специфического обслуживания прибора. Если требуется обслуживание, не описанное в данном руководстве, обратитесь к техническим специалистам поставщика.

Внимание!

— Перед любым обслуживанием прибора электропитание должно быть отключено. После отключения электропитания следует выждать не менее 45 минут.

— Перед любым техническим обслуживанием прибора подача газа должна быть прекращена.

— Перед включением прибора после технического обслуживания следует продуть прибор (см. раздел 2.4).

— Если техническое обслуживание было связано с демонтажом трубок или с ослаблением фитингов, то перед включением прибора следует проверить соединения на герметичность.

Внимание!

Для выполнения всех описанных ниже действий следует отвинтить крышку корпуса и снять панель с дисплеем и клавиатурой.

Для того, чтобы отвинтить крышку корпуса, следует ослабить фиксирующий винт.

Для того, чтобы снять панель с дисплеем и клавиатурой, следует пальцами повернуть фиксаторы на 90 градусов.

Если предполагается недлительное техническое обслуживание, рекомендуется оставить панель, закрепленную на одном фиксаторе, сместив ее в сторону; в противном случае следует отсоединить провода и снять панель.

Рекомендуется смазывать резьбу крышки корпуса тонким слоем подходящей смазкой.

4.1 Осмотр и очистка оптической поверхности

Убедитесь, что подача газа и электропитание прибора отключены. После отключения питания выждите как минимум 45 минут.

Отвинтите крышку корпуса и снимите панель с дисплеем и клавиатурой (см. выше).

Отключите разъемы источника и приемника от материнской платы.

Открутите 4 винта М6 и снимите верхнюю часть измерительной камеры. Будьте осторожны — кварцевое окно больше не зафиксировано на своем месте и может упасть.

Не следует пытаться проводить дальнейшую разборку измерительной камеры — это может привести к ее выходу из строя.

Осмотрите оптическую поверхность на предмет загрязнений. Для удаления загрязнений следует использовать высококачественный (99,9% и выше) лабораторный ацетон или дихлорметан. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫТОВЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ!**

Удаляйте загрязнения тканью, смоченной ацетоном (или дихлорметаном). Следует использовать не оставляющую ворсинок ткань. Протирайте поверхность круговыми движениями с минимальной силой нажатия.

После очистки оптической поверхности следует очистить кварцевое окно. При очистке окна следует проявить особую аккуратность, чтобы не оставить на нем царапин.

Соберите камеру, затяните 4 винта М6 и проверьте систему на герметичность.

Перед проведением измерений следует провести калибровку прибора (см. раздел 4.5).

4.2 Замена измерительной камеры

Замена измерительной камеры — достаточно трудоемкая процедура, поэтому не рекомендуется производить ее самостоятельно, не имея опыта. Для замены измерительной камеры рекомендуется вернуть прибор поставщику. Это тем более оправдано, так как после замены измерительной камеры потребуется поверка прибора в аккредитованной организации.

Если все же потребуется самостоятельная замена камеры, обратитесь за консультациями к техническим специалистам поставщика.

4.3 Замена датчика ТТР по воде

Убедитесь, что подача газа и электропитание прибора отключены. После отключения питания выждите как минимум 45 минут.

Отвинтите крышку корпуса и снимите панель с дисплеем и клавиатурой (см. выше).

Отсоедините шлейфы, идущие от датчика к материнской плате.

Удерживая блок датчика подходящим гаечным ключом, открутите фитинги подвода и отвода газа ключом на 11. Аккуратно отведите трубки в сторону.

Отключите кабель датчика давления.

Открутив 2 винта М3, которые крепят датчик к монтажной скобе, аккуратно извлеките датчик из прибора.

Установите на монтажную скобу запасной датчик и затяните 2 винта М3.

Затяните фитинги подвода и отвода газа.

Подключите все отсоединенные ранее разъемы.

Проверьте систему на герметичность.

4.4 Сообщения об ошибках

При возникновении сбоев и ошибок в нижней части дисплея отображается соответствующее сообщение. Типичный вид дисплея с сообщением об ошибке показан на рис. 9. Если зафиксировано несколько неисправностей, сообщения о них будут выводиться попеременно.

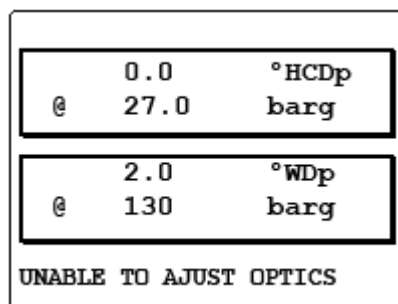


Рис. 9. Дисплей с сообщением об ошибке.

Ниже перечислены возможные сообщения об ошибках:

Сообщение	Возможная причина	Код ошибки
Failed to reach trip point (не достигнут заданный уровень оптического сигнала)	Сбой элемента Пельтье, контроллера элемента Пельтье или проблемы с оптикой	0001
Unable to adjust optics (не удается настроить оптическую систему)	Проблемы с оптикой или сбой процессора	0002
No flow during recovery phase (нет расхода в фазе продувки)	Выход из строя внутреннего электромагнитного клапана или проблемы с внешними отсечными/регулирующими клапанами	0004
Flow during measurement phase (имеется расход газа в линии измерения ТТР УВ во время измерительного цикла)	Выход из строя внутреннего электромагнитного клапана	0008
Rapid pressure drop (резкое снижение давления)	Выход из строя внутреннего электромагнитного клапана	0010
Thermocouple failure (ошибка термопары)	Выход термопары из строя, неправильное подключение или сбой процессора	0020
Heat pump failure (сбой теплового насоса)	Выход из строя элемента Пельтье или контроллера элемента Пельтье	0040
Failed to reach recovery temperature (сбой теплового насоса в фазе продувки)	Выход из строя элемента Пельтье или контроллера элемента Пельтье	0080
HCDP pressure transmitter failure (сбой датчика давления канала измерения ТТР УВ)	Выход из строя датчика или проблема с внешними отсечными/регулирующими клапанами	0100
WDP pressure transmitter failure (сбой датчика ТТР по воде)	Выход из строя датчика или проблема с внешними отсечными/регулирующими клапанами	0200
Internal heater fault (сбой внутреннего обогревателя)	Выход из строя нагревателя или сбой процессора	0400
WDP sensor under range (сбой датчика ТТР по воде)	Выход датчика из строя	0800
WDP sensor over range range (сбой датчика ТТР по воде)	Выход датчика из строя	1000
WDP temperature sensor fault (сбой термодатчика в линии измерения ТТР по воде)	Выход термодатчика из строя	2000
No WDP flow (нет расхода в линии измерения ТТР по воде)	Выход из строя датчика или проблема с внешними отсечными/регулирующими клапанами	4000

Для просмотра кодов ошибок необходимо выбрать пункт Logging menu (см. раздел 3.2).

В случае возникновения нескольких ошибок одновременно их коды суммируются. Следует помнить, что коды ошибок представлены в шестнадцатиричном формате. Ниже приведены примеры суммирования кодов:

— код 0104 соответствует сбою датчика давления канала измерения ТТР УВ и отсутствию расхода в фазе продувки (0104=0100+0004);

— код 00C0 соответствует недостигнутому уровню оптического сигнала и сбою теплового насоса (00C0=0080+0040);

— код 0182 соответствует трем ошибкам: сбою датчика давления канала измерения ТТР УВ, сбою теплового насоса в фазе продувки и сбою при настройке оптической системы (0182=0100+0080+0002).

Возможна настройка аналогового выхода таким образом, чтобы при возникновении определенной ошибки или комбинации ошибок сила тока составляла 23 мА. Это делается при помощи компьютера: для этого следует указать в регистре ERROR MASK (регистр 40) код ошибки. Подробное описание протокола ModBUS приведено в главе 6.

4.5 Калибровка

В некоторых случаях необходимо установить точку срабатывания, отличную от 275 мВ (см. раздел 1.2) или убедиться, что значение 275 мВ соответствует решаемой задаче.

В частности, необходимо проверять и при необходимости устанавливать точку срабатывания после любого обслуживания, связанного со снятием крышки измерительной камеры.

Определение значения точки срабатывания возможно после снятия графика зависимости количества углеводородного конденсата от температуры зеркала. Чтобы построить такой график, переведите прибор в режим калибровки. Для этого войдите в пункт меню VIEW/ADJ VARIABLES и на первой странице присвойте переменной MODE значение CONDENSATE. Прибор начнет цикл калибровки.

В начале цикла температура оптической поверхности повышается, чтобы весь конденсат испарился. После этого начинается охлаждения оптической поверхности с переменной скоростью. Охлаждение длится до тех пор, пока напряжение на выходе фотоприемника не составит 1500 мВ (или через 10 минут, если это условие не выполняется). Для выхода из цикла нажмите клавишу «MENU/MAIN».

По завершении цикла на экране отображается таблица соответствия напряжения на выходе фотоприемника температуре оптической поверхности. (Эти данные могут быть переданы на ПК посредством цифрового интерфейса, подробнее см. главу 6.) Для пролистывания значений на дисплее анализатора используйте клавиши «Вверх» и «Вниз».

Примерный вид графика, построенного на основании полученных данных, показан на рис. 10. (Идентичен рис. 3, здесь приводится для удобства чтения.)

Для определения точки срабатывания используется метод наименьших квадратов. После этого полученное значение следует присвоить переменной TRIP POINT.

Для перевода прибора в режим измерений необходимо присвоить переменной MODE значение MEASURE.

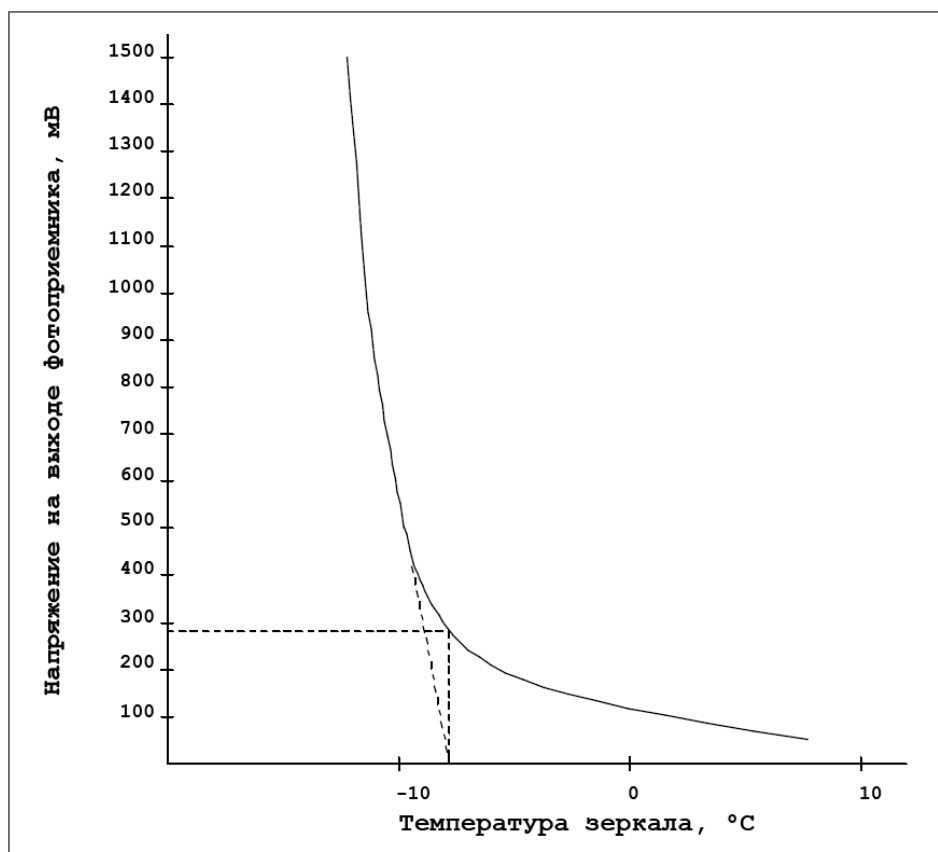


Рис. 10. График зависимости напряжения от температуры.

4.6 Проверка теплового насоса

В некоторых случаях необходимо проверить корректность функционирования теплового насоса (например, при появлении сообщения о сбое теплового насоса — Heat pump failure). Для этого выполните следующие действия.

Войдите в меню и выберите пункт VIEW/ADJ VARIABLES. Присвойте переменной MODE значение CONDENSATE. Затем присвойте переменной TRIP TEMP значение -35.0 °C. Переменной MAX COOL присвойте значение 10 мин.

После выполнения указанных выше действий прибор переключится в режим калибровки; тепловой насос будет охлаждать оптическую поверхность в течение 10 минут или до тех пор, пока не будет достигнута температура -35.0 °C. Следует иметь в виду, что тепловой насос способен охладить оптическую поверхность до указанной температуры при условии, что температура окружающей среды не превышает $+21$ °C. При более высокой температуре окружающей среды минимально достижимая температура будет несколько выше.

Если по прошествии 10 минут (или ранее) наблюдается значительное снижение температуры зеркала, это означает, что тепловой насос функционирует корректно. В случае некорректной работы насоса температура оптической поверхности становится лишь на несколько градусов ниже температуры окружающей среды (или температуры, до которой была предварительно нагрета оптическая поверхность в режиме продувки).

Если тепловой насос работает некорректно, обратитесь к техническим специалистам поставщика.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1 Метрологические характеристики

Измеряемые параметры:

ТТР УВ (модификация НС)

ТТР УВ и ТТР по воде (модификация WNC).

Для измерения ТТР УВ применяется технология темного пятна; для измерения ТТР по воде (в модификации WNC) применяется импедансная технология.

Диапазон измерения:

ТТР УВ: до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при температуре окружающей среды $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже);

ТТР по воде (только для модификации WNC): $-100\dots+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Погрешность измерения:

ТТР УВ: $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

ТТР по воде (только для модификации WNC): $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $-60\dots+20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $-100\dots-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.2 Требования к анализируемому газу

Канал измерения ТТР УВ

Давление: 0—100 бар.

Температура: $-20\dots+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Степень фильтрации: 2 мкм.

Расход: 1 норм. л/мин.

Канал измерения ТТР по воде.

Давление: 0—206 бар.

Температура: $-20\dots+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Степень фильтрации: 2 мкм.

Расход: 1—7 норм. л/мин.

5.3 Входы и выходы

Два выхода 4—20 мА.

Цифровой интерфейс ModBUS RTU RS485 @ 9600 Бод.

5.4 Общие характеристики

Габаритные размеры 355x310x245 мм (ВхШхГ).

Вес не более 25 кг.

Класс защиты корпуса от внешних воздействий IP66.

Маркировка взрывозащиты: 1Exd[ia]IIВ+H₂T4.

Электропитание: переменное напряжение 95—220 В частотой 50 либо 60 Гц.

Максимальная потребляемая мощность 250 ВА.

Рабочая температура: –20...+60 °С.

Температура хранения: –40...+70 °С, относительная влажность не более 95%.

5.5 Особенности конструкции

Трубные фитинги 1/4" NPTF (количество и точная спецификация зависят от модификации).

Кабельные вводы M20x1,5 (3 шт.); заглушка M20x1,5 (1 шт.).

Для обеспечения равенства давления внутри и вне корпуса прибора предусмотрен сапун.

Внутри анализатора перед фитингами установлены пламегасители.

Контактирующие с газом материалы: нержавеющая сталь 316L, нержавеющая сталь 321, витон, кварцевое стекло.

Диапазон встроенного датчика давления:

канал измерения ТТР УВ: 0—100 бар;

канал измерения ТТР по воде: 0—250 бар (только для модификации WNC).

Погрешность измерения давления $\pm 0,2\%$ от диапазона.

Для охлаждения оптической поверхности используется тепловой насос, основанный на эффекте Пельтье. Для измерения температуры используется термopара.

Корпус прибора выполнен из крашеного алюминия, покрытого полиэфестером.

6. ПРОТОКОЛ MODBUS

Перед прочтением данной главы рекомендуется ознакомиться с описанием протокола ModBUS в соответствующей литературе либо в интернете (например, по адресу <http://ru.wikipedia.org/wiki/Modbus>).

Для работы с анализатором Condumax параметры ModBUS должны быть настроены следующим образом:

Скорость передачи данных: 9600 Бод.

Стартовый бит.

8 бит данных.

Контроля четности нет.

2 стоповых бита.

6.1 Описание регистров

В приведенной ниже таблице описаны регистры и соответствующие им функции.

Форматы данных описаны в разделе 6.2.

Адрес	Описание функции	Запись/ Чтение	Значение по умолчанию	Формат данных
0	Адрес анализатора	З/Ч	01H	F
1	ТТР по воде	Ч		A
2	Температура окружающей среды	Ч		A
3	ТТР УВ	Ч		A
4	Статус анализатора	Ч		D
5	Уровень сигнала в мВ	Ч		H
6	Уровень сигнала в % от точки срабатывания	Ч		H
7	Время до окончания цикла, мин+с	Ч		I
8	Скорость охлаждения, 0,01 °C	Ч		A
9	Давление в линии измерения ТТР по воде	Ч		H
10	Давление в линии измерения ТТР УВ	Ч		H
11	Температура оптической поверхности, °C	Ч		A
12	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 1	Ч/З	1388H	A; если передается давление, то H.
13	Значение, соответствующее силе тока 0/4 мА на выходе 1	Ч/З	EC78H	
14	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 2	Ч/З	1388H	
15	Значение, соответствующее силе тока 0/4 мА на выходе 2	Ч/З	EC78H	
16	Конфигурация выхода	Ч/З	100H	B
17	Мощность фотодиода в %	Ч		A
18	Максимальное время охлаждения	Ч/З	500H	I
19	Длительность измерительного цикла	Ч/З	1000H	I
20	Температура оптической поверхности при калибровке, соответствующая точке срабатывания	Ч/З	F830H	A
21	Минимальная температура оптической поверхности	Ч/З	FC18H	A

22	Уставка реле ТТР УВ	Ч/З	0Н	А
23	Уставка реле ТТР по воде	Ч/З	0Н	А
24	Дата (год и месяц)	Ч/З		І
25	Дата (число и час)	Ч/З		І
26	Дата (минуты и секунды)	Ч/З		І
27	Точка срабатывания (мВ)	Ч/З	0113Н	Ғ
28	Температура нагрева	Ч/З	1388Н	А
29	См. описание формата Е в разделе 6.2			
30	Номер партии датчика ТТР по воде	Ч		І
31	Серийный номер датчика ТТР по воде	Ч		І
32	Год выпуска датчика ТТР по воде	Ч		І
33	Месяц и число выпуска датчика ТТР по воде	Ч		І
34	Время наработки датчика ТТР по воде (часы)	Ч		Ғ
35	См. описание формата С в разделе 6.2.			
36	Снижение давления в %	Ч/З	1388Н	А
37	Внутренняя температура	Ч		А
38	Уставка внутренней температуры	Ч/З	07D0Н	А
39	Процент завершения цикла калибровки	Ч		Ғ
40	См. описание формата С в разделе 6.2			
41	Усиление	Ч/З	1000	А
42	Не используются			
43				
44				
45				
46				
47	Калибровка — 10%	Ч		А
48	Калибровка — 20%	Ч		А
49	Калибровка — 30%	Ч		А
50	Калибровка — 40%	Ч		А
51	Калибровка — 50%	Ч		А
52	Калибровка — 60%	Ч		А
53	Калибровка — 70%	Ч		А
54	Калибровка — 80%	Ч		А
55	Калибровка — 90%	Ч		А
56	Калибровка — 100%	Ч		А
57	Тип прибора	Ч		І
58	Версия ПО	Ч		І
59	Максимальная ТТР УВ	Ч		А
60	дата (число и месяц)	Ч		Ғ
61	время (часы и минуты)	Ч		Ғ
62	Минимальная ТТР УВ	Ч		А
63	дата (число и месяц)	Ч		Ғ
64	время (часы и минуты)	Ч		Ғ
65	Усредненная ТТР УВ	Ч		А
66	Максимальная ТТР по воде	Ч		А
67	дата (число и месяц)	Ч		Ғ

68	время (часы и минуты)	Ч		J
69	Минимальная ТТР по воде	Ч		A
70	дата (число и месяц)	Ч		J
71	время (часы и минуты)	Ч		J
72	Усредненная ТТР по воде	Ч		A
73	Максимальное давление в линии измерения ТТР УВ	Ч		H
74	дата (число и месяц)	Ч		J
75	время (часы и минуты)	Ч		J
76	Минимальное давление в линии измерения ТТР УВ	Ч		H
77	дата (число и месяц)	Ч		J
78	время (часы и минуты)	Ч		J
79	Усредненное давление в линии измерения ТТР УВ	Ч		H
80	Максимальное давление в линии измерения ТТР по воде	Ч		H
81	дата (число и месяц)	Ч		J
82	время (часы и минуты)	Ч		J
83	Минимальное давление в линии измерения ТТР по воде	Ч		H
84	дата (число и месяц)	Ч		J
85	время (часы и минуты)	Ч		J
86	Усредненное давление в линии измерения ТТР по воде	Ч		H
Запись журнала данных с результатами последнего измерения				
256	Дата (день и месяц) измерения	Ч		J
257	Время (часы и минуты)	Ч		J
258	Давление в линии измерения ТТР по воде	Ч		H
259	Давление в линии измерения ТТР УВ	Ч		H
260	ТТР по воде	Ч		A
261	ТТР УВ	Ч		A
Запись журнала данных с результатами предпоследнего измерения				
262	Дата (день и месяц)			J
263	Время (часы и минуты)			J
264	Давление в линии измерения ТТР по воде			H
265	Давление в линии измерения ТТР УВ			H
266	ТТР по воде			A
267	ТТР УВ			A
.....				
Запись журнала данных с результатами первого измерения				
1150	Дата (день и месяц)			J
1151	Время (часы и минуты)			J
1152	Давление в линии измерения ТТР по воде			H
1153	Давление в линии измерения ТТР УВ			H
1154	ТТР по воде			A
1155	ТТР УВ			A

6.2 Форматы данных

Формат А

Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
знак	значение														

1 в бите 15 означает «←».
7FFF соответствует 327,67.
8000 соответствует -327,68.

Формат В

Применяется для программирования аналоговых выходов. Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Тип выхода 2				Параметр				Тип выхода 1				Параметр			

0 в бите 15 соответствует выходу 4—20 мА, 1 — выходу 0—20 мА (относится к выходу 2).
В битах 10, 9 и 8 значение 0 соответствует ТТР УВ, 1 — ТТР по воде, 2 — давлению в линии измерения ТТР УВ, 3 — давлению в линии измерения ТТР по воде, 4 — температуре окружающей среды (относится к выходу 2).

0 в бите 15 соответствует выходу 4—20 мА, 1 — выходу 0—20 мА (относится к выходу 1).
В битах 2, 1 и 0 значение 0 соответствует ТТР УВ, 1 — ТТР по воде, 2 — давлению в линии измерения ТТР УВ, 3 — давлению в линии измерения ТТР по воде, 4 — температуре окружающей среды (относится к выходу 1).

В режиме калибровки вместо ТТР УВ передается напряжение сигнала x10 мВ.

Формат С

Применяется для указания зафиксированных сбоев. Имеет 16 бит в длину, битам соответствуют следующие ошибки и сбои:

Бит 0 — не достигнут заданный уровень оптического сигнала.

Бит 1 — не удается настроить оптическую систему.

Бит 2 — нет расхода в фазе продувки.

Бит 4 — имеется расход газа в линии измерения ТТР УВ во время измерительного цикла.

Бит 5 — резкое снижение давления.

Бит 6 — ошибка термопары.

Бит 7 — сбой теплового насоса.

Бит 8 — сбой теплового насоса в фазе продувки.

Бит 9 — сбой датчика давления канала измерения ТТР УВ.

Бит 10 — сбой датчика ТТР по воде.

Бит 11 — сбой внутреннего обогревателя.

Бит 12 — сбой датчика ТТР по воде.

Бит 13 — сбой датчика ТТР по воде.

Бит 14 — сбой термодатчика в линии измерения ТТР по воде.

Бит 15 — нет расхода в линии измерения ТТР по воде.

Формат D

Используется для кодирования статуса работы прибора. Имеет 16 бит в длину, битам соответствуют следующие значения:

Бит 9 — реле ТТР по воде.

Бит 8 — реле ТТР УВ.

Бит 7 — реле расхода линии измерения ТТР по воде.

Бит 6 — реле расхода линии измерения ТТР УВ.

Бит 5 — состояние электромагнитного клапана.

Бит 4 — наличие датчика ТТР по воде.

Биты 3—0 — фаза работы анализатора (0 соответствует измерению, 1 — продувке, 2 — загрузке, 4 — калибровке).

В битах 4—9 единица означает «включен» или «установлен».

Формат E

Используется для задания режимов работы, единиц измерения, очистки журнала данных, возврата к значениям, принятым по умолчанию. Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									3	3	3	3/Ч	3/Ч	3/Ч	3/Ч

Битам соответствуют следующие значения:

Бит 6 — возврат к значениям, принятым по умолчанию.

Бит 5 — очистка журнала данных.

Бит 4 — режим работы (0 — измерение, 1 — калибровка).

Бит 3 — единицы измерения (°C/°F).

Биты 2 и 1 — единицы давления (0 — psig, 1 — бары, 2 — кПа).

Бит 0 — °C.

Формат F

Используется для целых чисел в диапазоне от 0 до 65535.

Формат H

Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
знак	значение														

Используется для чисел из диапазона $-3276,8 \dots 3276,7$. Значение битов 0—15 + 1 делится на 10.

Формат I

Значения приводятся в двоично-десятичном формате (BCD). Например, 10H=10, 58H=58 и т.п. Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
старший байт								младший байт							

Формат J

Используется для передачи даты и времени. Например, 17 марта = 1103H. Имеет следующую структуру:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
старший байт								младший байт							

7. ПЕРЕМЕННЫЕ

Страница 1

Переменная **MODE** может иметь два значения — MEASURE или CNDSATE. Значением по умолчанию является MEASURE.

Значению MEASURE соответствует работа анализатора в режиме измерения ТТР.

Значению CNDSATE соответствует работа анализатора в режиме калибровки.

Переменная **TRIP POINT** может иметь значения 0,00...999 мВ с шагом 1 мВ. Значением по умолчанию является 275 мВ.

Переменная **TRIP TEMP** может иметь значения $-100,0...+100,0$ °С. Значением по умолчанию является -10 °С.

Переменная **MAX COOL** может иметь значения 10...60 мин. с шагом 10 мин. Значением по умолчанию является 10 мин.

Переменная **CYCLE TIME** может иметь значения 10...60 мин. с шагом 10 мин. Значением по умолчанию является 10 мин.

Переменная **MIN COOL** может иметь значения $-100...+100$ °С. Значением по умолчанию является -10 °С.

Переменная **HEAT TEMP** может иметь значения $-20...+70$ °С. Значением по умолчанию является 50 °С.

Страница 2

Переменная **OUTPUT1** может иметь значения HCDp (либо мВх10 в режиме калибровки), WDp, HCrp, Wpr, WDP Temp.

Переменная **O/P 1 MIN** может иметь значения $-327,0...+327,0$. Значением по умолчанию является $-50,0$ °С.

Переменная **O/P 1 MAX** может иметь значения $-327,0...+327,0$. Значением по умолчанию является $+50,0$ °С.

Переменная **OUTPUT2** может иметь значения HCDp (либо мВх10 в режиме калибровки), WDp, HCrp, Wpr, WDP Temp.

Переменная **O/P 2 MIN** может иметь значения $-327,0...+327,0$. Значением по умолчанию является $-50,0$ °С.

Переменная **O/P 2 MAX** может иметь значения $-327,0...+327,0$. Значением по умолчанию является $+50,0$ °С.

Страница 3

Переменная **WDP ALARM** может иметь значения $-100,0 \dots +100,0$ °C. Значением по умолчанию является $0,0$ °C.

Переменная **HI DP ALARM** может иметь значения $-100,0 \dots +100,0$ °C. Значением по умолчанию является $0,0$ °C.

Переменная **°C or °F** может иметь значения °C либо °F. Значением по умолчанию является °C.

Переменная **PRESS UNIT** может иметь значения psig, barg либо MPa. Значением по умолчанию является psig.

Переменная **TIME** может иметь значения в диапазоне $00:00 \dots 23:59$.

Переменная **DATE** может иметь значения в диапазоне $01 \dots 31$ для числа, $01 \text{—} 12$ для месяца, $00 \text{—} 99$ для года.

Страница 4

Переменная **INST ADDR** может иметь значения в диапазоне $0 \text{—} 31$.

Переменная **THERMO O/S** может иметь значения в диапазоне $-10 \dots +10$ °C.

Переменная **SET DEFAULT** предназначена для возврата к значениям, принятым по умолчанию.

Переменная **RESET LOG** предназначена для очистки журнала данных.

Переменная **INT TEMP SP** может иметь значения в диапазоне $0,00 \dots +50$ °C. Значением по умолчанию является $+20$ °C.

8. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

При возникновении вопросов обращайтесь в ЗАО «Регуляр» по следующим координатам:

119634,
Москва,
ул. Шолохова, д. 5, корп. 2,
телефон (495) 643-18-55, 731-04-96,
факс (495) 731-09-68,
сайт www.regular.ru,
электронная почта regular@regular.ru

или к ближайшему дистрибьютору по адресу:



Координаты Michell Instruments приведены ниже:

Michell Instruments Ltd.,
48 Lancaster Way Business Park
Ely, Cambridgeshire
CB6 3NW
UK
телефон +44 1353 658-000,
факс +44 1353 658-199,
сайт www.michell-instruments.com,
электронная почта info@michell.co.uk.