

# Руководство по эксплуатации

анализатора влажности  
Promet

Версия 1 (декабрь 2008 года)



В тексте руководства используется сокращение «ТТР» для обозначения температуры точки росы. Остальные сокращения соответствуют общепринятым в России («г» — грамм, «м<sup>3</sup>» — кубический метр и так далее).



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Принцип работы .....	7
1.1	Общее описание.....	7
1.2	Технология измерения .....	8
1.3	Совместимость с газами.....	9
2.	Установка прибора .....	11
2.1	Выбор места установки.....	11
2.2	Трубные подключения .....	13
2.3	Электрические подключения .....	13
2.4	Продувка прибора перед включением.....	15
2.5	Настройка расхода газа .....	15
2.6	Настройка реле расхода газа .....	16
3.	Настройка анализатора .....	17
3.1	Элементы управления .....	17
3.2	Главное меню .....	18
4.	Техническое обслуживание .....	23
4.1	Замена датчика.....	25
4.2	Замена реле расхода газа .....	26
5.	Технические характеристики .....	27
5.1	Метрологические характеристики .....	27
5.2	Требования к анализируемому газу.....	27
5.3	Входы и выходы .....	27
5.4	Общие характеристики .....	28
5.5	Особенности конструкции.....	28
6.	Протокол ModBUS .....	29
6.1	Описание регистров .....	29
6.2	Форматы данных .....	34
7.	Переменные.....	37
8.	Контактная информация .....	39



# 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ

## 1.1 Общее описание

Michell Instruments производит приборы, основанные на различных технологиях. Приборы применяются для решения широкого круга задач. Для предприятий нефте- и газоперерабатывающего комплекса создана серия анализаторов Promet. Анализаторы данной серии подходят для контроля таких процессов как алкилирование, изомеризация, риформинг, подготовка газа к сжижению и им подобных.

Приборы серии Promet основаны на импедансной технологии.

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

Прибор может поставляться в одно- либо в двухканальном исполнении.

Основной измеряемой величиной является температура точки росы газа, остальные величины являются производными. Диапазон измерения температуры точки росы составляет  $-120...+30$  °C (значения из диапазонов  $-120...-101$  °C и  $+20...+30$  °C являются результатом экстраполяции). Остальные величины являются результатом вычисления (полный список величин приведен в главе 5).

Влажность газа отображается на дисплее прибора, а также может передаваться в систему управления. Для передачи данных предусмотрены аналоговые выходы, релейные выходы и цифровой интерфейс.

Максимальное давление газа на входе может достигать 206 бар.

Для компенсации влияния колебаний температуры окружающей среды на результат измерений в состав прибора входит нагреватель с термостатом.

Функционально прибор выполнен в виде единого блока.

Прибор внесен в Госреестр и имеет все необходимые разрешения.

## 1.2 Технология измерения

Прибор основан на импедансной технологии, краткое описание которой приведено ниже.

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.

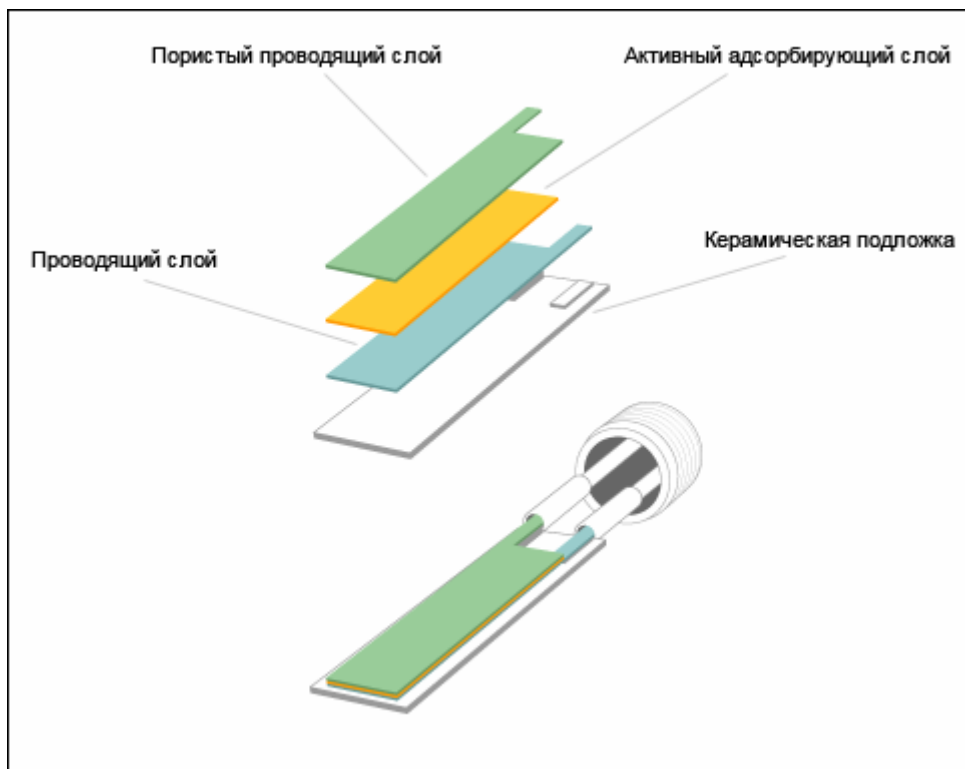


Рис. 1. Устройство измерительной ячейки.



### 1.3 Совместимость с газами

Ниже приведен список основных промышленных веществ и их паров и границы применимости приборов, основанных на импедансной технологии.

	Максимально допустимая концентрация (ppm <sub>v</sub> )	Максимально допустимая ТТР, °С
Азотная кислота (HNO <sub>3</sub> )	10	–20
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	1000	–20
Ароматические спирты	нет ограничений	
Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	нет ограничений*	–20
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	нет ограничений	
Бром (Br <sub>2</sub> )	нет ограничений	–20
Бромистоводородная кислота (HBr)	нельзя использовать прибор	
Выхлопные газы	нет ограничений	
Гликоль (HOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH)	нет ограничений	
Двуокись углерода (CO <sub>2</sub> )	нет ограничений	
Диметилбензол (ксилол) (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	нет ограничений	
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	нет ограничений	–20
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	нет ограничений **	
Едкий натр (NaOH)	нельзя использовать прибор	
Закись азота (N <sub>2</sub> O)	нет ограничений	–20
Кислород (O <sub>2</sub> )	нет ограничений	
Метан (CH <sub>4</sub> )	нет ограничений	
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	нет ограничений ***	
Метилэтил (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O)	нет ограничений	
Муравьиная (метановая) кислота (НСООН)	нельзя использовать прибор	
Нефтепродукты	нет ограничений	
Озон (O <sub>3</sub> )	нельзя использовать прибор	
Окись углерода (CO)	нет ограничений	
Окись этилена ((CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O)	нельзя использовать прибор	
Пероксид водорода (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	нельзя использовать прибор	
Плавиковая (фтороводородная) кислота (HF)	500	–20
Природный газ	нет ограничений	
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	нет ограничений	
Ртуть (Hg)	нельзя использовать прибор ****	
Серная кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	10	–20
Сернистый углерод (CS <sub>2</sub> )	нет ограничений	
Серный ангидрид (SO <sub>3</sub> )	нет ограничений	–20
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	нет ограничений *****	
Соляная кислота (HCl)	нельзя использовать прибор *****	
Тетрафторметан (CF <sub>4</sub> )	нет ограничений	–20
Тетрахлорметан (CCl <sub>4</sub> )	нет ограничений	
Толуол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )	нет ограничений	
Фосген (COCl <sub>2</sub> )	нет ограничений	–20
Фреон	нет ограничений	
Фтор (F <sub>2</sub> )	10	–20

Хлор (Cl <sub>2</sub> )	нельзя использовать прибор
Хлорная кислота (HClO <sub>4</sub> )	нельзя использовать прибор
Элегаз (SF <sub>6</sub> )	нет ограничений
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	нет ограничений
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	нет ограничений
Этиленгликоль	нет ограничений

- \* — рекомендуется замена датчика каждые три месяца;
- \*\* — если температура газа выше 50 °С, то максимально допустимая концентрация составляет 50 ppm<sub>v</sub>;
- \*\*\* — метанол вносит погрешность порядка 10% от содержания метанола; например, если влагосодержание газа составляет 1000 ppm<sub>v</sub>, а содержание метанола 100 ppm<sub>v</sub>, то показания прибора будут 1010 ppm<sub>v</sub>;
- \*\*\*\* — для удаления паров ртути рекомендуется использовать специальный фильтр; за подробностями обращайтесь к техническим специалистам поставщика;
- \*\*\*\*\* — если требуется проводить измерения в высокосернистом природном газе, а также при давлении более 3 бар, обратитесь за консультацией к техническим специалистам поставщика;
- \*\*\*\*\* — при необходимости измерять влажность водородосодержащего газа в процессе каталитического риформинга обратитесь за консультацией к техническим специалистам поставщика;

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 фильтр;
- если анализируется углеводородный газ, то 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 Promet;
- 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  $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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 180 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. 2.

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 — фитинг подвода пробы по первому каналу (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 2 — фитинг возврата пробы по первому каналу (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 3 — фитинг подвода пробы по второму каналу (с пламегасителем), 1/4" NPTF (только для двухканального исполнения);
- 4 — фитинг возврата пробы по второму каналу (с пламегасителем), 1/4" NPTF (только для двухканального исполнения);
- 5 — сапун (с пламегасителем), 1/4" NPTF;
- 6 — 3 кабельных ввода M20x1,5 или аналогичные заглушки.

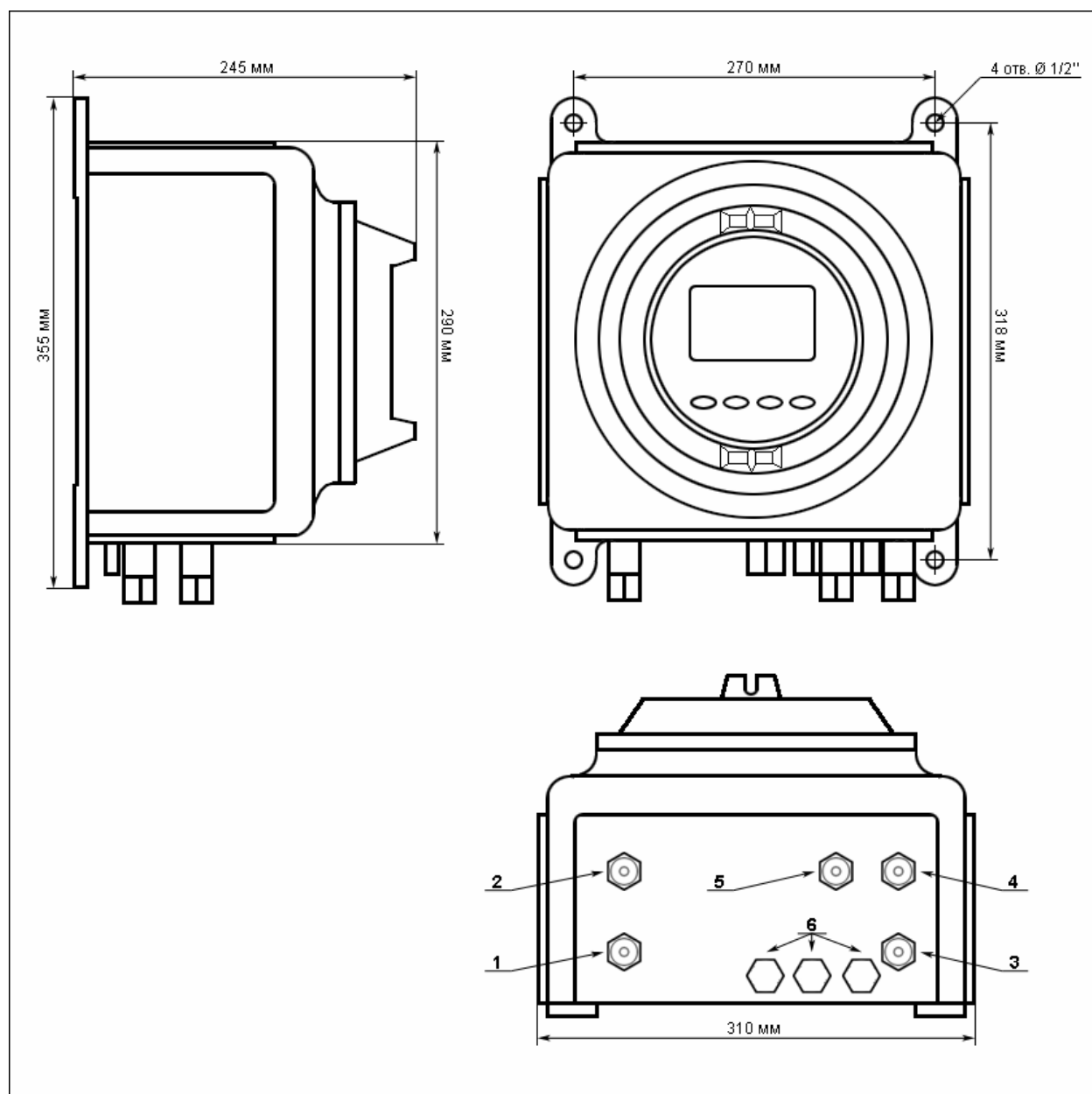


Рис. 2. Внешний вид и габаритные размеры анализатора Promet.

## 2.2 Трубные подключения

Фитинги для подключения трубок показаны на рис. 2. 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 на входе в прибор 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), ТУ16.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).

Клеммная колодка для подключения сигнальных кабелей схематично изображена на рис. 3.

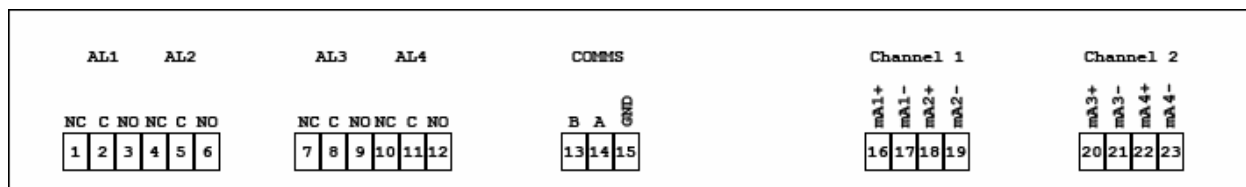


Рис. 3. Колодка для подключения сигнальных кабелей.

(В одноканальной версии анализатора группы разъемов AL3, AL4 и Channel 2 не используются.)

Разъемы для подключения реле обозначены AL. Подключите общий провод к разъему C. NC и NO обозначает нормально закрытое и нормально открытое реле соответственно.

Разъемы для подключения цифрового интерфейса RS485 обозначаются COMMS. Разъемы В и А предназначены для подключения проводов передачи данных, разъем GND предназначен для нулевого провода.

Разъемы для подключения токовых выходов обозначаются Channel. Номер выхода указан после букв mA. Соблюдайте полярность (указана после номера выхода).

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;
- откройте кран подачи газа к анализатору;
- 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.

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 по каждому каналу составляет 2 л/мин.

Расход газа в байпасной линии рекомендуется установить равным 5—10 л/мин.

## 2.6 Настройка реле расхода газа

Реле расхода газа не входит в состав прибора в стандартной комплектации. Если необходимо укомплектовать прибор реле, следует указать это при заказе.

За консультациями обращайтесь к техническим специалистам поставщика.

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, таблица соответствия приведена ниже:

Давление газа, бар	Уставка реле, м <sup>3</sup> /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
110	0,135
120	0,144
130	0,155
140	0,160



### 3. НАСТРОЙКА АНАЛИЗАТОРА

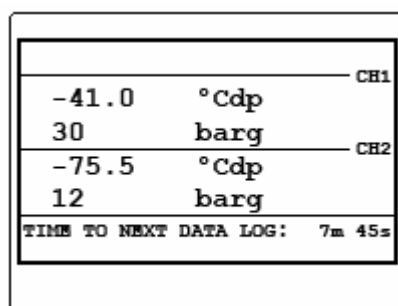
#### 3.1 Элементы управления

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 подтверждения выбора (аналогично клавише «Enter» на компьютерах);
- 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. 4.



		CH1
-41.0	°Cdp	
30	barg	
		CH2
-75.5	°Cdp	
12	barg	
TIME TO NEXT DATA LOG: 7m 45s		

Рис. 4. Отображение результата измерения.

(Данный рисунок относится к двухканальному исполнению прибора.)

В нижней строчке (Time to next data log) отображается время, оставшееся до внесения записи в журнал данных. При возникновении сбоев в работе прибора в нижней строчке отображается причина сбоя (см. также главу 4 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

### 3.2 Главное меню

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

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

#### Пункт STATUS

Пункт STATUS предназначен для отображения состояния реле. Строчки, включающие слово «Humidity», относятся к реле влажности; строчки, включающие слово «Flow», относятся к реле расхода. Если влажность превышает установленное значение, реле активируется и в соответствующей строчке появляется надпись «ON\*ALERT\*». Если расход ниже установленного значения, то в соответствующей строчке появляется надпись «OFF\*ALERT\*».

Типичный вид страницы показан ниже:

STATUS PAGE	
ALARM CONDITIONS	
SENSOR 1 HUMIDITY	: OFF
SENSOR 1 FLOW	: OFF*ALERT*
SENSOR 2 HUMIDITY	: ON*ALERT*
SENSOR 2 FLOW	: OFF*ALERT
TIME TO NEXT DATA LOG: 7m 45s	

Рис. 5. Информация о состоянии реле.

#### 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	08:00 02/03
MOI	0.6	°Cdp
PRES	1.7	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. «MOI» означает «влажность», «PRES» означает «давление».

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

Емкость журнала данных составляет 150 записей.

Примечание: при изменении единиц отображения влажности все записи из журнала данных стираются.

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

STATISTICS PAGE 1/4		
MOI MAX	-40.6	°C
at	08:20	on 02/03
MOI MIN	-42.6	°C
at	15:40	on 05/03
MOI AVR	-41.9	°C

Рис. 7. Статистическая информация.

На экране отображается максимальное (MOI MAX), минимальное (MOI MIN) и усредненное (MOI AVR) значение температуры точки росы, зафиксированные в журнале.

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 главе 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 используйте клавиши «Вверх» и «Вниз», для выбора нажмите «SELECT». Для изменения значения переменной нажимайте клавиши «Вверх» и «Вниз».

Список параметров и системных переменных и их краткое описание приведены ниже. Перечень переменных зависит от исполнения прибора, поэтому приводится два описания: для одно- и для двухканального исполнения.

### *Одноканальное исполнение*

(страница 1)

- UNITS (единицы отображения влажности), возможные варианты — DEW POINT (TTP), DP@PR Nat Gas (TTP при рабочем давлении для природного газа), DP@Pr IDL Gas (TTP при рабочем давлении для идеального газа), PPM(V) Nat Gas (ppm<sub>v</sub> для природного газа), PPM(V) IDL Gas (ppm<sub>v</sub> для идеального газа), mg/m<sup>3</sup> (мг/м<sup>3</sup>), LBMMSCF (фунты на кубический фут, в России не используются);
- apply (заданное давление), данная переменная используется, если требуется отображать температуру точки росы при заданном давлении;
- alarm (уставка реле), диапазон разрешенных значений зависит от текущих единиц отображения влажности; если используются градусы TTP, значением этой переменной может быть число из диапазона -100,0...+100,0; если используются ppm<sub>v</sub>, диапазон составляет 0...3000; при использовании мг/м<sup>3</sup> диапазон составляет 0...1000.
- OP1min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 1);
- OP1max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 1);
- OP2min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 2);

(страница 2)

- OP2max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 2);
- °C/°F (единицы измерения температуры), возможные варианты «C» (градусы Цельсия) либо «F» (градусы Фаренгейта);
- Pressure (единицы давления), возможные варианты — barg (избыточное давление, выраженное в барах), MPa (избыточное давление, выраженное в МПа), psig (фунты на квадратный дюйм, в России не используются);
- TIME (время в формате ЧЧ:ММ), возможные значения 00:00...23:59;
- DATE (дата в формате ДДММГГ);
- CALC (тип таблицы, ISO или IGT); таблица значений данных для природного газа записывается в память прибора при его производстве и не может быть изменена в дальнейшем;

(страница 3)

- LOG INT'VAL (интервал записи данных в журнал);
- RESET LOG (очистка журнала данных);
- INST ADDR (сетевой адрес прибора);
- INT TEMP SP (уставка внутреннего терморегулятора);
- SET DEFAULT (возврат к заводским настройкам).

## Двухканальное исполнение

(страница 1)

- CHN1 (единицы отображения влажности, канал 1), возможные варианты — DEW POINT (TTP), DP@PR Nat Gas (TTP при рабочем давлении для природного газа), DP@Pr IDL Gas (TTP при рабочем давлении для идеального газа), PPM(V) Nat Gas (ppm<sub>v</sub> для природного газа), PPM(V) IDL Gas (ppm<sub>v</sub> для идеального газа), mg/m<sup>3</sup> (мг/м<sup>3</sup>), LBMMSCF (фунты на кубический фут, в России не используются);
- apply (заданное давление, канал 1), данная переменная используется, если требуется отображать температуру точки росы при заданном давлении;
- alarm (уставка реле, канал 1), диапазон разрешенных значений зависит от текущих единиц отображения влажности; если используются градусы TTP, значением этой переменной может быть число из диапазона –100,0...+100,0; если используются ppm<sub>v</sub>, диапазон составляет 0...3000; при использовании мг/м<sup>3</sup> диапазон составляет 0...1000.
- CHN2 (единицы отображения влажности, канал 2), описание см. выше;
- apply (заданное давление, канал 2), описание см. выше;
- alarm (уставка реле, канал 2), описание см. выше;

(страница 2)

- OP1min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 1);
- OP1max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 1);
- OP2min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 2);
- OP2max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 2);
- OP3min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 3);
- OP3max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 3);

(страница 3)

- OP4min (значение параметра, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 4);
- OP4max (значение параметра, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 4);
- °C/°F (единицы измерения температуры), возможные варианты «C» (градусы Цельсия) либо «F» (градусы Фаренгейта);
- Pressure (единицы давления), возможные варианты — barg (избыточное давление, выраженное в барах), MPa (избыточное давление, выраженное в МПа), psig (фунты на квадратный дюйм, в России не используются);
- TIME (время в формате ЧЧ:ММ), возможные значения 00:00...23:59;
- DATE (дата в формате ДДММГГ);

(страница 4)

- CALC (тип таблицы, ISO или IGT); таблица значений данных для природного газа записывается в память прибора при его производстве и не может быть изменена в дальнейшем;
- SET DEFAULT (возврат к заводским настройкам);
- LOG INT'VAL (интервал записи данных в журнал);
- RESET LOG (очистка журнала данных);
- INST ADDR (сетевой адрес прибора);
- INT TEMP SP (уставка внутреннего терморегулятора).

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

### **Пункт SENSOR INFO**

Пункт SENSOR INFO 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 Promet спроектирован таким образом, что не требуется специфического обслуживания прибора. Если требуется обслуживание, не описанное в данном руководстве, обратитесь к техническим специалистам поставщика.

При возникновении сбоев в работе прибора на дисплей выводится соответствующее сообщение. Если зафиксировано несколько сбоев, сообщения о них будут выводиться попеременно.

При регистрации сбоя соответствующее реле сменит состояние с открытого на закрытое. Реле вновь вернется к открытому состоянию только после устранения сбоя.

Ниже перечислены возможные сбои, их вероятные причины и коды:

Сообщение	Возможная причина	Код ошибки
Moisture under range (влажность газа ниже минимально допустимого значения)	Выход датчика из строя	0001 (канал 1) 0080 (канал 2)
Moisture over range (влажность газа превышает максимально допустимое значение)	Выход датчика из строя	0002 (канал 1) 0100 (канал 2)
Temperature error (ошибка измерения температуры)	Выход из строя термистора датчика влажности	0004 (канал 1) 0200 (канал 2)
No flow (нет расхода газа через датчик)	Блокировка импульсных линий, выход из строя регулирующей и запорной арматуры	0008 (канал 1) 0400 (канал 2)
Pressure transmitter failure (сбой датчика давления)	Недостаточное давление в импульсной линии, выход из строя датчика давления	0010 (канал 1) 0800 (канал 2)
LBMMSCF out of range (невозможно пересчитать влажность к фунтам на кубический фут, в России не используется)		0020 (канал 1) 1000 (канал 2)
Internal heater fault (сбой терморегулятора)	Выход терморегулятора из строя	4000

Для просмотра кодов ошибок необходимо выбрать пункт LOGGING (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 выходу из строя термистора датчика влажности (канал 1) и превышению максимально допустимого значения влажности (канал 2) ( $0104=0100+0004$ );

— код 00C0 соответствует сбою датчика давления (канал 2) и отсутствию расхода газа через датчик (канал 2) ( $00C0=0080+0040$ ).

**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. Закрепление панели на одном фиксаторе проиллюстрировано ниже:



Рекомендуется смазывать резьбу крышки корпуса тонким слоем подходящей смазки.



#### 4.1 Замена датчика

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).

Шестигранным ключом открутите винт, крепящий блок к пластине (поз. 1 на рис. 9). После этого ключом на 11 открутите гайки фитингов (поз. 2 на рис. 9).

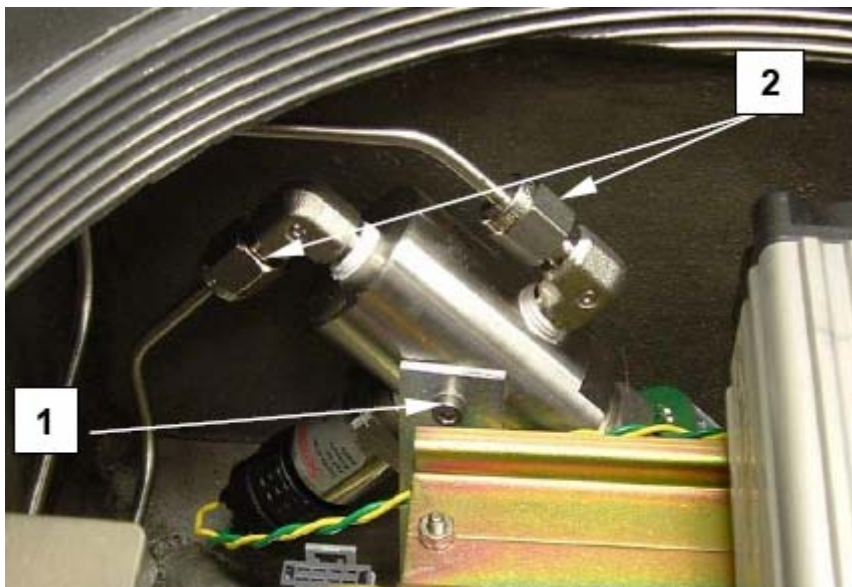


Рис. 9. Замена датчика.

Аккуратно извлеките блок из корпуса анализатора. Теперь доступ к датчику ТТР и датчику давления обеспечен.

Отсоедините кабели датчика ТТР от материнской платы. Открутите винт крепления разъема датчика давления (расположен в верхней части разъема) и отсоедините кабель.

Извлеките нужный датчик из блока и замените его новым.

Соберите прибор в обратном порядке.

Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить все соединения на герметичность.

## 4.2 Замена реле расхода газа

Если в прибор установлено реле расхода газа, может потребоваться его замена. Расположение реле показано на рис. 10. Для замены выполните описанные ниже действия.

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).

Удерживая реле (ключом или пальцами), ключом на 11 открутите два фитинга.

Отключите кабель реле от соответствующего разъема материнской платы.

Аккуратно извлеките реле из прибора и замените его новым.

Соберите прибор в обратном порядке.

Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить все соединения на герметичность.



Рис. 10. Расположение реле расхода газа.

## **5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **5.1 Метрологические характеристики**

Измеряемый параметр: температура точки росы.

Технология измерения: импедансная.

Диапазон измерения:  $-120...+30$  °C ТТР (значения из диапазонов  $-120...-101$  °C и  $+20...+30$  °C являются результатом экстраполяции).

Погрешность измерения:  $\pm 1$  °C в диапазоне  $-60...+20$  °C;  
 $\pm 2$  °C в диапазоне  $-100...-60$  °C.

Единицы отображения влажности: °C либо °F ТТР, ppm<sub>v</sub> для природного и идеального газа, мг/м<sup>3</sup> для природного газа.

### **5.2 Требования к анализируемому газу**

Давление: 0—206 бар.

Температура:  $-20...+60$  °C.

Степень фильтрации: 2 мкм.

Расход: 1—7 норм. л/мин.

### **5.3 Входы и выходы**

По два выхода 4—20 мА на каждый канал.

По два беспотенциальных реле (250 В, 10 А) на каждый канал (реле сбоя и реле выхода параметра за установленные пределы).

Цифровой интерфейс ModBUS RTU RS485 @ 9600 Бод.

#### **5.4 Общие характеристики**

Габаритные размеры 355x310x245 мм (ВхШхГ).

Вес не более 23 кг.

Класс защиты корпуса от внешних воздействий IP66.

Маркировка взрывозащиты: 1Exd[ia]IIВ+H<sub>2</sub>T4.

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

Максимальная потребляемая мощность 180 Вт.

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 М20х1,5 (2 шт.); заглушка М20х1,5 (1 шт.).

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

Внутри анализатора перед фитингами установлены пламегасители.

Контактирующие с газом материалы: нержавеющей сталь 316L.

Диапазон встроенного датчика давления: 0—250 бар.

Погрешность измерения давления ±0,2% от диапазона.

Корпус прибора выполнен из крашеного алюминия, покрытого полиэстером.

## 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	Чтение/ Запись	Значение по умолчанию	Формат данных
0	Сетевой адрес анализатора	Ч/З	0001H	F
1	Канал 1, влажность, старшее слово	Ч		L
2	Канал 1, влажность, младшее слово	Ч		L
3	Канал 1, температура окр. среды	Ч		H
4	Статус анализатора	Ч		D
5	Канал 2, влажность, старшее слово	Ч		L
6	Канал 2, влажность, младшее слово	Ч		L
7	Время до внесения следующей записи в журнал данных, мин+с	Ч		I
8	Канал 2, температура окр. среды	Ч		H
9	Канал 1, давление пробы	Ч		H
10	Канал 2, давление пробы	Ч		H
11	Установки канала 1	Ч	0001H	B
12	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 1	Ч/З	0032H	K
13	Значение, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 1	Ч/З	FFCEH	K
14	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 2	Ч/З	0BB8H	M
15	Значение, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 2	Ч/З	0000H	M
16	Установки канала 2	Ч/З	0001H	B
17	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 3	Ч	0032H	F
18	Значение, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 3	Ч/З	FFCEH	K
19	Интервал записи данных в журнал	Ч/З	000AH	I
20	Значение, соответствующее силе тока 20 мА на выходе 4	Ч/З	0BB8H	M
21	Значение, соответствующее силе тока 4 мА на выходе 4	Ч/З	0000H	M
22	Уставка реле канала 1	Ч/З	0000H	K

23	Уставка реле канала 2	Ч/З	0000H	K
24	Дата (год и месяц)	Ч/З		I
25	Дата (число и час)	Ч/З		I
26	Дата (минуты и секунды)	Ч/З		I
27	Заданное давление (канал 1)	Ч/З		H
28	Заданное давление (канал 2)	Ч/З		H
29	См. описание формата E в разделе 6.2			
30	Номер партии датчика (канал 1)	Ч		I
31	Серийный номер датчика (канал 1)	Ч		I
32	Год выпуска датчика (канал 1)	Ч		I
33	Месяц и число выпуска датчика (канал 1)	Ч		I
34	Время наработки датчика (канал 1), выраженное в часах	Ч		F
35	См. описание формата C в разделе 6.2.			
36	Не используется			
37	Внутренняя температура	Ч		A
38	Уставка внутренней температуры	Ч/З	07D0H	A
39	Номер партии датчика (канал 2)	Ч		I
40	Серийный номер датчика (канал 2)	Ч		I
41	Год выпуска датчика (канал 1)	Ч		I
42	Месяц и число выпуска датчика (канал 2)	Ч		I
43	Время наработки датчика (канал 2), выраженное в часах	Ч		F
44	Не используется			
45	Максимальная влажность (канал 1), старшее слово	Ч		L
46	Максимальная влажность (канал 1), младшее слово	Ч		L
47	дата (число и месяц)	Ч		J
48	время (часы и минуты)	Ч		J
49	Минимальная влажность (канал 1), старшее слово	Ч		L
50	Минимальная влажность (канал 1), младшее слово	Ч		L
51	дата (число и месяц)	Ч		J
52	время (часы и минуты)	Ч		J
53	Усредненное значение влажности (канал 1), старшее слово	Ч		L
54	Усредненное значение влажности (канал 1), младшее слово	Ч		L
55	Не используются			
56				
57	Тип прибора	Ч	0002H	I
58	Версия ПО	Ч		I
59	Не используются			
60				
61	Максимальная влажность (канал 2), старшее слово	Ч		L

62	Максимальная влажность (канал 2), младшее слово	Ч		L
63	дата (число и месяц)	Ч		J
64	время (часы и минуты)	Ч		J
65	Минимальная влажность (канал 2), старшее слово	Ч		L
66	Минимальная влажность (канал 2), младшее слово	Ч		L
67	дата (число и месяц)	Ч		J
68	время (часы и минуты)	Ч		J
69	Усредненное значение влажности (канал 2), старшее слово	Ч		L
70	Усредненное значение влажности (канал 2), младшее слово	Ч		L
71	Не используются			
72				
73	Максимальное давление (канал 1)	Ч		H
74	дата (число и месяц)	Ч		J
75	время (часы и минуты)	Ч		J
76	Минимальное давление (канал 1)	Ч		H
77	дата (число и месяц)	Ч		J
78	время (часы и минуты)	Ч		J
79	Усредненное давление (канал 1)	Ч		H
80	Максимальное давление (канал 2)	Ч		H
81	дата (число и месяц)	Ч		J
82	время (часы и минуты)	Ч		J
83	Минимальное давление (канал 2)	Ч		H
84	дата (число и месяц)	Ч		J
85	время (часы и минуты)	Ч		J
86	Усредненное давление (канал 2)	Ч		H
87 . . . 185	Не используются			
186	Опорное значение 20 °С, канал 1	Ч/З		H
187	Опорное значение 10 °С, канал 1	Ч/З		H
188	Опорное значение 0 °С, канал 1	Ч/З		H
189	Опорное значение –10 °С, канал 1	Ч/З		H
190	Опорное значение –20 °С, канал 1	Ч/З		H
191	Опорное значение –30 °С, канал 1	Ч/З		H
192	Опорное значение –40 °С, канал 1	Ч/З		H
193	Опорное значение –50 °С, канал 1	Ч/З		H
194	Опорное значение –60 °С, канал 1	Ч/З		H
195	Опорное значение –70 °С, канал 1	Ч/З		H
196	Опорное значение –80 °С, канал 1	Ч/З		H
197	Опорное значение –90 °С, канал 1	Ч/З		H
198	Опорное значение –100 °С, канал 1	Ч/З		H
199	Измеренное значение 20 °С, канал 1	Ч/З		H
200	Измеренное значение 10 °С, канал 1	Ч/З		H

201	Измеренное значение 0 °С, канал 1	Ч/З		Н
202	Измеренное значение –10 °С, канал 1	Ч/З		Н
203	Измеренное значение –20 °С, канал 1	Ч/З		Н
204	Измеренное значение –30 °С, канал 1	Ч/З		Н
205	Измеренное значение –40 °С, канал 1	Ч/З		Н
206	Измеренное значение –50 °С, канал 1	Ч/З		Н
207	Измеренное значение –60 °С, канал 1	Ч/З		Н
208	Измеренное значение –70 °С, канал 1	Ч/З		Н
209	Измеренное значение –80 °С, канал 1	Ч/З		Н
210	Измеренное значение –80 °С, канал 1	Ч/З		Н
211	Измеренное значение –100 °С, канал 1	Ч/З		Н
212	Опорное значение 20 °С, канал 2	Ч/З		Н
213	Опорное значение 10 °С, канал 2	Ч/З		Н
214	Опорное значение 0 °С, канал 2	Ч/З		Н
215	Опорное значение –10 °С, канал 2	Ч/З		Н
216	Опорное значение –20 °С, канал 2	Ч/З		Н
217	Опорное значение –30 °С, канал 2	Ч/З		Н
218	Опорное значение –40 °С, канал 2	Ч/З		Н
219	Опорное значение –50 °С, канал 2	Ч/З		Н
220	Опорное значение –60 °С, канал 2	Ч/З		Н
221	Опорное значение –70 °С, канал 2	Ч/З		Н
222	Опорное значение –80 °С, канал 2	Ч/З		Н
223	Опорное значение –90 °С, канал 2	Ч/З		Н
224	Опорное значение –100 °С, канал 2	Ч/З		Н
225	Измеренное значение 20 °С, канал 2	Ч/З		Н
226	Измеренное значение 10 °С, канал 2	Ч/З		Н
227	Измеренное значение 0 °С, канал 2	Ч/З		Н
228	Измеренное значение –10 °С, канал 2	Ч/З		Н
229	Измеренное значение –20 °С, канал 2	Ч/З		Н
230	Измеренное значение –30 °С, канал 2	Ч/З		Н
231	Измеренное значение –40 °С, канал 2	Ч/З		Н
232	Измеренное значение –50 °С, канал 2	Ч/З		Н
233	Измеренное значение –60 °С, канал 2	Ч/З		Н
234	Измеренное значение –70 °С, канал 2	Ч/З		Н
235	Измеренное значение –80 °С, канал 2	Ч/З		Н
236	Измеренное значение –90 °С, канал 2	Ч/З		Н
237	Измеренное значение –100 °С, канал 2	Ч/З		Н
238	Не используются			
.				
.				
.				
.				
.				
.				
.				
255				



Запись журнала данных с результатами последнего измерения				
256	Дата (день и месяц)	Ч		J
257	Время (часы и минуты)	Ч		J
258	Влажность (канал 1), старшее слово	Ч		L
259	Влажность (канал 1), младшее слово	Ч		L
260	Давление (канал 1)	Ч		H
261	Влажность (канал 2), старшее слово	Ч		L
262	Влажность (канал 2), младшее слово	Ч		L
263	Давление (канал 2)	Ч		H
Запись журнала данных с результатами предпоследнего измерения				
264	Дата (день и месяц)	Ч		J
265	Время (часы и минуты)	Ч		J
266	Влажность (канал 1), старшее слово	Ч		L
267	Влажность (канал 1), младшее слово	Ч		L
268	Давление (канал 1)	Ч		H
269	Влажность (канал 2), старшее слово	Ч		L
270	Влажность (канал 2), младшее слово	Ч		L
271	Давление (канал 2)	Ч		H
.....				
Запись журнала данных с результатами первого измерения				
1449	Дата (день и месяц)	Ч		J
1450	Время (часы и минуты)	Ч		J
1451	Влажность (канал 1), старшее слово	Ч		L
1452	Влажность (канал 1), младшее слово	Ч		L
1453	Давление (канал 1)	Ч		H
1454	Влажность (канал 2), старшее слово	Ч		L
1455	Влажность (канал 2), младшее слово	Ч		L
1456	Давление (канал 2)	Ч		H

## 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 задания единиц отображения влажности. Имеет следующую структуру:

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

Биты 7—15 не используются.

Значения битов 0—6 являются взаимно исключающими (1 может быть записана только в один бит).

Битам 0—6 соответствуют следующие единицы отображения влажности:

Бит 0 — ТТР.

Бит 1 — фунты на кубический фут.

Бит 2 —  $\text{ppm}_v$  для природного газа.

Бит 3 —  $\text{мг/м}^3$  для природного газа.

Бит 4 — ТТР при давлении для природного газа.

Бит 5 — ТТР при давлении для идеального газа.

Бит 6 —  $\text{ppm}_v$  для идеального газа.

### Формат С

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

Бит 0 — влажность газа (канал 1) ниже минимально допустимого значения.

Бит 1 — влажность газа (канал 1) выше максимально допустимого значения.

Бит 2 — ошибка измерения температуры (канал 1).

Бит 3 — нет расхода газа через датчик (канал 1).

Бит 4 — сбой датчика давления (канал 1).

Бит 5 — невозможность пересчитать влажность к фунтам на кубический фут (канал 1).

Бит 6 — не используется.

Бит 7 — влажность газа (канал 2) ниже минимально допустимого значения.

Бит 8 — влажность газа (канал 2) выше максимально допустимого значения.

Бит 9 — ошибка измерения температуры (канал 2).

Бит 10 — нет расхода газа через датчик (канал 2).

Бит 11 — сбой датчика давления (канал 2).

Бит 12 — невозможность пересчитать влажность к фунтам на кубический фут (канал 2).

Бит 13 — не используется.

Бит 14 — сбой терморегулятора.

Бит 15 — не используется.

## Формат D

Используется для кодирования статуса работы прибора. Имеет следующую структуру:

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

Битам соответствуют следующие значения:

Бит 9 — реле влажности (канал 2).

Бит 8 — реле влажности (канал 1).

Бит 7 — реле расхода (канал 2).

Бит 6 — реле расхода (канал 1).

Бит 4 — наличие датчика (канал 1).

Бит 3 — наличие датчика (канал 2).

В битах 3, 4, 6—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		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 — не используется.

Бит 3 — тип таблицы для природного газа; 0 = таблица IGT, 1 = таблица ISO.

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

Бит 0 — выбор единиц температуры точки росы; 0 = °C, 1 = °F.

## 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							

### Формат К

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  $-32768 \dots 32767$ .

### Формат L

Используется для представления чисел с плавающей запятой с одинарной точностью. Подробное описание формата можно найти в соответствующей литературе или в Интернете (например, по адресу [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_754](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754)).

### Формат М

Имеет следующую структуру:

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

Используется для чисел из диапазона  $0 \dots 6553,5$ . Значение битов 0—15 делится на 10.

## 7. ПЕРЕМЕННЫЕ

Переменная **UNITS** (в одноканальном исполнении) или **CHN1** и **CHN2** (в двухканальном исполнении) предназначены для установки единиц отображения влажности. Переменные могут иметь следующие значения:

Dew point — температура точки росы;

DP@PR Nat Gas — температура точки росы природного газа при заданном давлении;

DP@PR IDL Gas — температура точки росы идеального газа при заданном давлении;

PPM(V) Nat Gas — ppm<sub>v</sub> для природного газа;

PPM(V) IDL Gas — ppm<sub>v</sub> для идеального газа;

mgm<sup>3</sup> — мг/м<sup>3</sup> для природного газа;

LBMMSCF — фунты на кубический фут (в России не используются).

Значением по умолчанию является Dew point (температура точки росы).

Переменная **apply** используется для ввода давления газа. Это значение используется для пересчета влажности к различным единицам.

Переменная **alarm** используется для установки реле влажности. В зависимости от единиц отображения влажности переменная может иметь следующие значения:

–100,0...+100,0 для ТТР;

0...3000 для ppm<sub>v</sub>;

0...1000 для мг/м<sup>3</sup>;

0...1200 для фунтов на кубический фут.

Значением по умолчанию является 0 °С.

Переменные **OP1min**, **OP2min**, **OP3min**, **OP4min** предназначены для установки значения, соответствующего силе тока 0/4 мА на соответствующем выходе. В зависимости от единиц отображения влажности переменные могут иметь следующие значения:

–100,0...+100,0 для ТТР;

0...3000 для ppm<sub>v</sub>;

0...1000 для мг/м<sup>3</sup>;

0...1200 для фунтов на кубический фут.

Значением по умолчанию для переменных OP1min и OP3min является –50 °С, для переменных OP2min и OP4min значением по умолчанию является 0.

Переменные **OP1max**, **OP2max**, **OP3max**, **OP4max** предназначены для установки значения, соответствующего силе тока 20 мА на соответствующем выходе. В зависимости от единиц отображения влажности переменные могут иметь следующие значения:

–100,0...+100,0 для ТТР;

0...3000 для ppm<sub>v</sub>;

0...1000 для мг/м<sup>3</sup>;

0...1200 для фунтов на кубический фут.

Значением по умолчанию для переменных OP1max и OP3max является 50 °С, для переменных OP2min и OP4min значением по умолчанию является 3000 psig.

Переменная **°C/°F** предназначена для установки единиц измерения температуры и может иметь значения °С либо °F. Значением по умолчанию является °С.

Переменная **Pressure** предназначена для установки единиц измерения давления и может иметь значения psig, barg либо MPa. Значением по умолчанию является psig.

Переменная **TIME** предназначена для установки времени и может иметь значения в диапазоне 00:00...23:59.

Переменная **DATE** предназначена для установки даты и может иметь значения в диапазоне 01...31 для числа, 01...12 для месяца, 00...99 для года.

Переменная **INST ADDR** предназначена для задания сетевого адреса прибора и может иметь значения в диапазоне 0—31.

Переменная **INT TEMP SP** предназначена для настройки терморегулятора прибора и может иметь значения в диапазоне 0...+50 °C. Значением по умолчанию является +20 °C.

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

Переменная **SET DEFAULT** предназначена для возврата к значениям, принятым по умолчанию. Для удобства значения по умолчанию перечислены еще раз:

— UNITS/CHN1/CHN2	Dewpoint;
— alarm	0 °C;
— OP1min	–50 °C;
— OP1max	50 °C;
— OP2min	0;
— OP2max	3000 psig;
— OP3min	–50 °C;
— OP3max	50 °C;
— OP4min	0;
— OP4max	3000 psig;
— Pressure	psig;
— INT TEMP SP	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](http://www.regular.ru),  
электронная почта [regular@regular.ru](mailto: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](http://www.michell-instruments.com),  
электронная почта [info@michell.co.uk](mailto:info@michell.co.uk).