

# **АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ**

**DG-4**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

RR

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
1.1 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ .....	3
1.2 КАЛИБРОВКА .....	3
1.3 КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛЕНИЯ .....	3
<b>2. УСТАНОВКА.....</b>	<b>4</b>
2.1 МОНТАЖ .....	4
2.2 ПОДВОД И ОТВОД ГАЗА .....	4
2.3 КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛИНИЙ ПОДВОДА ПРОБЫ .....	4
2.4 ПОДВОД ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ .....	5
2.5 ЦИФРОВОЙ ВХОД .....	5
<b>3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>	<b>7</b>
3.1 НАПОЛНЕНИЕ САТУРАТОРА .....	7
3.2 ПРОЦЕДУРА ЗАПУСКА .....	7
3.3 УПРАВЛЕНИЕ С ПАНЕЛИ .....	7
3.4 УПРАВЛЕНИЕ С КОМПЬЮТЕРА .....	8
3.5 РУЧНОЕ ЗАДАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ .....	8
<b>4. ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>10</b>
4.1 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	10
4.2 СМЕНА ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА .....	10
4.3 НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ.....	11
<b>5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>13</b>
<b>7. РИСУНОК 1. ОБЩИЙ ВИД И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>8. РИСУНОК 2. ДИАГРАММА ПОТОКОВ.....</b>	<b>15</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Описание системы

Автоматический генератор температуры точки росы DG-4 производства компании Michell Instruments разработан для использования в составе системы калибровки влажности. Прибор может применяться для выдачи заранее заданной последовательности температур точки росы в диапазоне температур от  $-75$  до  $+20^{\circ}\text{C}$  точки росы. Для работы генератора необходимо наличие входного потока чистого сухого газа с содержанием влаги меньше, чем  $1 \text{ ppm}_v$  (частиц на миллион по объему), что соответствует  $-79^{\circ}\text{C}$  точки росы при атмосферном давлении. При вышеперечисленных условиях может быть сгенерирован полный диапазон температур точки росы.

Автоматический генератор делит входной поток газа на два, один из которых проходит через сатуратор и смешивается в заданных объемах со второй струей, тем самым создавая газ с заданной (установленной на заводе) точкой росы, требуемой оператору. Температура точки росы может быть задана также вручную с панели прибора или командами от компьютера. Также есть возможность генерировать точки росы, значения которых не предустановлены на заводе, с помощью устройства ручной коррекции, которое позволяет оператору с помощью расположенных на передней панели верньеров смешивать потоки газа по своему усмотрению в пределах от  $-40$  до  $+20^{\circ}\text{C}$  точки росы.

### 1.2 Калибровка

Калибровочные лаборатории компании Michell Instruments являются одними из самых крупных в мире и признаны Национальной физической лабораторией (Великобритания). Лаборатория калибровки влажности аккредитована Национальной службой по аккредитации измерений (номер аккредитации 0179) для измерений температуры точки росы в диапазоне от  $-75^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Измерения Лаборатории признаются также Национальным институтом по стандартам и технологиям США.

### 1.3 Качество изготовления

Вы приобрели генератор точки росы DG-4, который откалиброван и готов к работе. На каждой стадии конструирования, изготовления, калибровки и финального тестирования используются сложные процедуры контроля качества, одобренные Британским институтом стандартов (BSI) согласно BS EN ISO 9001 : 1994.

## 2. УСТАНОВКА

### 2.1 Монтаж

Генератор предназначен для монтажа в стойку 19", однако также может устанавливаться на любую подходящую горизонтальную поверхность.

### 2.2 Подвод и отвод газа

Параметры газа при калибровке были следующими:

Относительное давление = 18 psig (фунтов на кв. дюйм), -79°C точки росы при атмосферном давлении.

Параметры входящего сжатого, очищенного (без масляных включений) газа должны быть следующими:

Давление (относительное) = 1,4 бар избыточного давления

ТПР = -80°C при 1,24 бар абсолютного давления

Эти параметры продублированы на табличке, расположенной на задней панели прибора.

Разъемы для ввода и вывода газа, обозначенные на задней панели прибора "GAS IN" и "GAS OUT" соответственно, представляют собой 6-мм (внеш. диам.) трубные разъемы из нержавеющей стали типа Swagelok.

### 2.3 Конструирование линий подвода пробы

Рекомендуется везде, где это возможно, применять трубки и соединения из нержавеющей стали. Особенно это важно при низких значениях ТПР, так как все другие материалы являются гигроскопичными и впитывают влагу, содержащуюся в газе, через стенки. Впитывание влаги приводит к замедлению реакции прибора на изменившиеся параметры газа и в некоторых случаях может приводить к неправильным определениям ТПР.

Там, где невозможно применение труб из нержавеющей стали, рекомендуется применять тонкостенные тефлоновые (PTFE) трубки.

Всегда старайтесь минимизировать длину трубопроводов и используйте трубы наименьшего возможного диаметра для снижения времени реакции системы. Однако, проводя измерения ТПР, не допускайте больших перепадов давления в системе, которые могут появиться при прохождении большого количества газа через слишком узкие трубопроводы.

Старайтесь не допускать загрязнения пробы при присоединении выхода с генератора DG-4 к измерительной системе. Загрязнение и как следствие ошибки считывания могут возникнуть из-за применения некачественных клапанов, кранов и трубных соединений.

Основные правила при создании системы измерения ТТР следующие:

- 1) Убедитесь что проба, которую вы измеряете, действительно представляет собой исследуемый газ (т.е., нигде не смешивается с альтернативным потоком газа)
- 2) Минимизируйте длину трубопроводов

Избегайте установки большого количества Т-образных соединений, лишних трубопроводов. Старайтесь использовать присоединения, разработанные под конкретную задачу, а не, например, установленные кем-то ранее. Лишние метры трубопровода увеличивают время отклика системы.

## **2.4 Подвод электропитания**

Для питания данного прибора может использоваться источник переменного тока на 100-120 В или 220-240 В, 50/60 Гц. Желтая наклейка на задней панели прибора содержит информацию о допустимых параметрах электропитания.

Электропитание подводится к прибору с помощью стандартного (по IEC) 3-х контактного разъема. Один из концов кабеля оставлен свободным для подключения необходимого разъема, снабженного предохранителем.

Назначение проводов разъема питания следующее:

Коричневый	L (Фаза)
Синий	N (Ноль)
Зеленый/Желтый	E (Земля)

## **2.5 Цифровой вход**

На задней панели прибора расположен стандартный разъем типа "D" обозначенный "TTL binary input".

Назначение выводов разъема:

Контакт 8	D0 (младший разряд)
Контакт 7	D0 (LSB)
Контакт 6	D0 (LSB)
Контакт 5	D0 (старший разряд)
Контакты 1 - 4	Не включены
Контакты 9 - 15	Земля (0 В)

Количество и значение предустановленных точек зависит от требований заказчика, поэтому и бинарный код различен для каждой конфигурации.

Общий алгоритм таков: наименьшее значение (нули во всех разрядах) присваивается функции "Full Dry", следующее значение (D0 = 1, остальные нули) присваивается предустановленной точке с наименьшим значением ТТР и далее по возрастанию. Пример для предустановленных точек -55°C, -5°C и +10°C точки росы:

Бинарный код				ТТР, °C
D3	D2	D1	D0	
0	0	0	0	Full Dry
0	0	0	1	-55
0	0	1	0	-5
0	0	1	1	+10

### 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Проверьте, что все присоединения выполнены в соответствии с инструкцией по установке.

#### 3.1 Наполнение сатуратора

**ВНИМАНИЕ:** Данный блок работает под давлением. При заполнении увлажнителя рекомендуется надевать защитные очки.

**ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:** *Изолируйте систему увлажнения перед началом заливки и последующей доливки жидкости во время работы. Это легко сделать, выбрав режим "FULL DRY" – полное осушение.*

**ЗАМЕЧАНИЕ:** *Проверьте уровень жидкости во время работы прибора, так как вода может попадать в водяную ловушку при перекрытии потока газа и сброса давления, что приводит к изменению уровня жидкости.*

- 1) Перед началом работы необходимо наполнить камеру сатуратора дистиллированной водой, доступ к сатуратору осуществляется через переднюю панель прибора.
- 2) Осторожно открутите красную пластиковую пробку на стенке камеры сатуратора и заполните камеру водой до уровня отмеченного риской. Точный объем жидкости не важен для работы прибора, однако уровень воды не должен опускаться от заливного отверстия ниже, чем на 25 мм. После заполнения закрутите пробку и закройте панель.
- 3) Водяная ловушка в составе сатуратора предотвращает засасывание жидкости в систему в момент перекрытия потока влажного газа (сброса давления).

#### 3.2 Процедура запуска

- 1) Убедитесь, что камера сатуратора заполнена дистиллированной водой как описано выше и что к входному отверстию подводится сухой воздух.
- 2) Включите генератор кнопкой "POWER" на передней панели
- 3) Подождите около часа для того, чтобы температура камеры генератора стабилизировалась. Температуру камеры контролирует ПИД-контроллер типа CAL3200, по умолчанию настроенный на температуру +35°C. Значение температуры выдается на цифровой дисплей.
- 4) При первом включении или после длительного перерыва в работе необходимо прочистить систему трубопроводов. Выберите параметр "FULL DRY" и оставьте прибор включенным в течение 8 часов.

#### 3.3 Управление с панели

Любое из предустановленных значений ТТР можно выбрать, используя клавиатуру на передней панели прибора.

Для этого выполните следующие действия:

- 1) Переведите переключатель "KEYPAD/COMPUTER" (клавиатура/компьютер) в положение "KEYPAD". Светодиод рядом с надписью "KEYPAD" должен загореться.
- 2) Нажмите соответствующую кнопку на клавиатуре для выбора нужной точки росы.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Если необходимо получить последовательность точек росы, то

*важно начинать с точки, отвечающей наиболее сухому газу и*

*двигаться постепенно по всему диапазону от более сухого к более влажному газу.*

Перед выключением прибора переведите прибор в режим "FULL DRY" и дайте ему поработать несколько минут для удаления оставшейся влаги.

### 3.4 Управление с компьютера

Любая из стандартных точек росы может быть выбрана с помощью компьютера.

Для этого сделайте следующее:

- 1) Переведите переключатель "KEYPAD/COMPUTER" (клавиатура/компьютер) в положение "COMPUTER". Светодиод рядом с надписью "COMPUTER" должен загореться.
- 2) Выдайте прибору команду для получения необходимой температуры точки росы в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 2.5

### 3.5 Ручное задание температуры точки росы

Любое значение ТТР может быть задано в ручную в диапазоне температур от  $-40$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Это достигается путем ручного смешивания сухого и влажного газа с помощью верньеров на передней панели прибора. Индикация генерируемой ТТР осуществляется с помощью опорного гигрометра, подключенного к выходу генератора.

Для этого выполните следующие действия:

- 1) Переведите переключатель "KEYPAD/COMPUTER" (клавиатура/компьютер) в положение "KEYPAD". Светодиод рядом с надписью "KEYPAD" должен загореться.
- 2) Поверните клапан "WET FLOW" (влажный поток) по часовой стрелке до упора. Не перезатягивайте клапан!
- 3) На клавиатуре нажмите кнопку "M" для выбора ручного режима.
- 4) Вращая клапан "DRY FLOW" (сухой поток) установите скорость потока газа на выходе генератора приблизительно 4 л/мин. Возможно, данное значение придется уменьшить при выборе ТТР, соответствующих более влажному газу.

**ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:** Все дальнейшие регулировки необходимо производить только с использованием клапана, регулирующего влажный поток.



5) Медленно открывайте клапан "WET FLOW" до достижения необходимой ТТР.

Поскольку существует некоторая задержка по времени между заданием и достижением ТТР, необходимо производить регулировку потока влажного воздуха медленно, каждый раз дожидаясь стабилизации значения температуры точки росы перед последующей регулировкой. Этим достигается высокая точность выдаваемой температуры точки росы.

Перед выключением прибора переведите прибор в режим 'FULL DRY' и дайте ему поработать несколько минут для удаления оставшейся влаги.

## 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНИМАНИЕ:** Прибор работает под избыточным давлением, поэтому при производстве работ рекомендуется использовать защитные очки. Также внутренние части прибора МОГУТ БЫТЬ НАГРЕТЫ ДО ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР!

### 4.1 Периодическое обслуживание

Периодическое обслуживание автоматического генератора температуры точки росы DG-4 сводится к двум процедурам, которые рекомендуется проводить еженедельно:

- 1) Проверьте уровень воды в камере сатуратора и добавьте при необходимости
- 2) Проверьте работоспособность контроля стабильности температуры камеры генератора и саму заданную температуру, в случае необходимости настройте контроллер температуры.

Чтобы задать температуру камеры генератора нажмите и удерживайте кнопку "\*" на корпусе температурного контроллера и выберите кнопками "▲" или "▼" нужное значение температуры.

Значения кнопок:

- \* Просмотр заданной температуры
- ▲ Увеличение температуры
- ▼ Уменьшение температуры

### 4.2 Смена фильтрующего элемента

Поглощающий фильтр расположен на входе газа в генератор, доступ к нему осуществляется через откидывающуюся переднюю панель прибора.

Частота процедур очистки или замены фильтра зависит от условий эксплуатации. Рекомендуется проводить проверку фильтра через каждые 6 месяцев эксплуатации с последующим уменьшением или увеличением данного периода в зависимости от условий эксплуатации.

Тип фильтра - *Micrafilter* (Микрофильтр) типа MCD-1257.

Номер по каталогу Michell Instruments: 9996029

Процедура проверки и очистки или замены фильтра включает в себя следующие шаги:

- 1) Выключите генератор
- 2) Перекройте или отсоедините подвод сухого газа к разъему "GAS IN" на задней панели прибора.
- 3) Отверните корпус фильтра и выньте фильтрующий элемент, затем очистите или замените последний.
- 4) Соберите и закрепите фильтр, закройте панель
- 5) Проведите действия, описанные в разделе "Процедура запуска".

### 4.3 Неисправности и их устранение

Ниже дан список некоторых неисправностей, которые могут появляться при работе генератора и действий по их устранению.

<u>Неисправность</u>	<u>Причина</u>	<u>Действие</u>
Сгенерированная точка росы выше расчетной	Высокая температура камеры генератора	Настройте температуру
	Высокое значение точки росы входного газа	Проверьте температуру точки росы входного газа
	Негерметичность системы	Найдите и устраните течь
	Отказ соленоидного клапан сухого газа	Отремонтируйте или замените соленоидный клапан
Сгенерированная точка росы ниже расчетной	Маленькая температура камеры генератора	Настройте температуру
	Недостаточный уровень воды в сатураторе	Заполните сатуратор
	Негерметичность системы	Найдите и устраните течь
	Отказ соленоидного клапана влажного газа	Почините или замените соленоидный клапан
Отсутствует поток газа	Отказ системы электропитания	Проверьте предохранители
	Отказ соленоидного клапана	Отремонтируйте/замените клапан
	Негерметичность системы	Найдите и устраните течь
	Выход газа "Gas Out" закрыт или заблокирован	Откройте или разблокируйте выход

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон генерируемой температуры точки росы:	от -75 до +20 °C
Предустановленные значения температуры точки росы:	-75, -60, -50, -40, -30, -20 и -10 °C
Диапазон ручной настройки температуры точки росы:	-40°C до +20 °C
Погрешность генерации температуры точки росы:	±0.5 °C
Подача газа:	10 л/мин @ 2 бара изб. максимум, точка росы -79°C (при атмосферном давлении)
Отвод газа:	2 - 5 л/мин @ 0.5 бар изб
Фильтрация газового потока:	Фильтрующий элемент <i>Micrafilter</i> типа MCD-1257
Нагревательный элемент:	Металлизированный, мощность 500 Вт, с принудительной вентиляцией
Электропитание:	Переменное напряжение 220/240 В, 50/60 Гц
Потребляемая мощность:	максимум 750 ВА
Предохранители:	5А (F)
Рабочая температура:	от +5 до +35°C
Габаритные размеры (ВхШхД), мм:	533x483x350
Вес, кг.:	25

## 6. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В случае возникновения вопросов, пожалуйста, обращайтесь к официальному дистрибьютору Michell Instruments Ltd. ЗАО «Регуляр» по следующим координатам:

**115432,**

**Россия, Москва,**

**ул. Трофимова, д.24, к.1**

**ЗАО «Регуляр»**

**Тел. (495) 580-33-16**

**e-mail: [regular@regular.ru](mailto:regular@regular.ru)**

**<http://regular.ru>**

или непосредственно к производителю по адресу

**Michell Instruments Ltd**

**Nuffield Close**

**Cambridge**

**CB4 1SS**

**UK**

**Tel: +44 (0)1223 434800**

**Fax: +44 (0)1223 434895**

**email: [info@michell.co.uk](mailto:info@michell.co.uk)**

**<http://www.michell-instruments.com>**

а также к дистрибьюторам Michell Instruments на территории России и стран СНГ.

## **7. РИСУНОК 1. ОБЩИЙ ВИД И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ**

## 8. РИСУНОК 2. ДИАГРАММА ПОТОКОВ

