



Переносной прибор для измерения влажности

Инструкция по эксплуатации (оригинал)

Тип №: 3-037-R001



DILo. Всегда герметичный.

Сделано ■
в ■
Германии ■

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001



	Стр.	
Правила техники безопасности	3	
Комплектация	4	
Технические данные	6	
Принципиальная схема	7	
Описание процесса измерения	8	
Поверка, калибровка	10	
Приложение	13	

Важное примечание / начальная стадия эксплуатации

Персонал, выполняющий эксплуатацию и ремонт устройств DILO, должен быть специально обучен и проинструктирован.

Начальная стадия эксплуатации измерительного устройства

Для начальной стадии эксплуатации никаких специальных мер не требуется.

Пожалуйста, прежде чем пользоваться данным устройством, внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации. Таким образом, можно предотвратить повреждения при эксплуатации. В случае несоблюдения инструкции по эксплуатации производитель не может брать на себя обязательство или гарантию.

DILO Armaturen und Anlagen GmbH, D-87727 Babenhausen оставляет за собой авторское право на данную документацию. Любое использование без разрешения автора (размножение, передача третьим лицам и т.д.) подвергается штрафу и компенсации.

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

Правильное использование

Переносной прибор для измерения влажности 3-037-R001 необходим для измерения содержания водяного пара в элегазе. Но его также можно использовать для других негорючих, нетоксичных и нейтральных газов. Для этой цели применяется регулировка в зависимости от измеряемого газа. Измеряемый газ выделяется в атмосферу. Имеется в наличии система разгрузки анализатора, которую нужно заказывать отдельно.

Если устройство используется в течение длительного периода времени, следите за тем, чтобы в комнате для проведения измерений всегда был свежий воздух.

Правила техники безопасности



Внутренние части устройства находятся под напряжением в случае, если кабель питающей сети подключен. Прежде чем открывать корпус, отключите устройство.

Правила техники безопасности

Компрессор был спроектирован и построен с учетом соблюдения стандартов, а также дополнительных технических требований. Только в случае того, что все необходимые меры будут предприняты, может быть возможна безопасная эксплуатация устройства.

Оператор должен удостовериться в том, что:

- устройство используется только в тех случаях, для которых оно предназначено;
- устройство работает исключительно согласно инструкции и в хороших условиях;
- полные и доходчивые инструкции по эксплуатации устройства есть в наличии на рабочем месте;
- только квалифицированный персонал работает с устройством или ремонтирует его.
- данный персонал регулярно проходит инструктаж по технике безопасности и защите окружающей среды, а также он полностью владеет материалом из инструкций по эксплуатации и частично правил техники безопасности.

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

Комплектация, стандартная версия

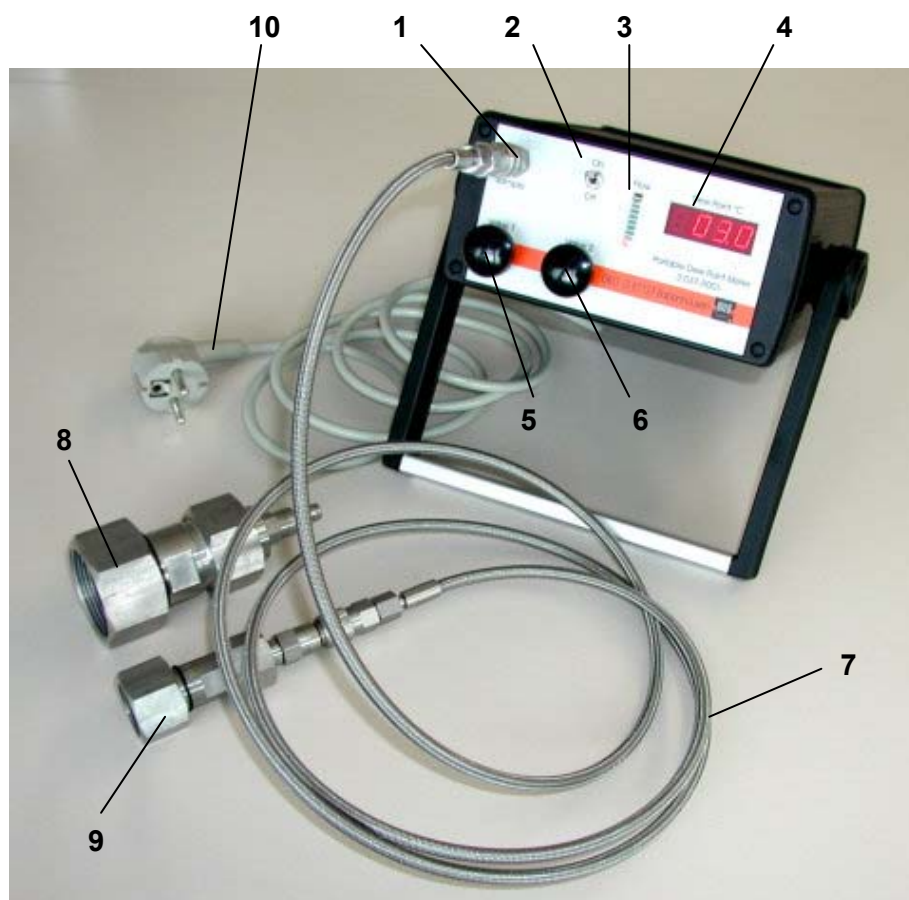


Рисунок 1 3-037-R001 Переносной прибор для измерения влажности с аксессуарами



Рисунок 2 Транспортный чемодан



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

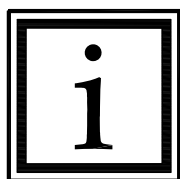
Описание позиций:

1	Быстроразъёмное минисоединение, входное для измеряемого газа
2	Вкл./выкл.
3	Электронный расходомер
4	Цифровая индикация точки росы
5	Игольчатый клапан 1, вход
6	Игольчатый клапан 2, выход
7	Соединительный шланг с быстроразъёмным минисоединением
8	Элемент соединения DILO DN20
9	Элемент соединения DILO DN8
10	Кабель питания
11	Транспортный чемодан

Переносной прибор для измерения влажности, тип 3-037-R001, состоит из измерительного датчика с установленным стандартным интерфейсом и цифровым дисплеем. Для регулировки потока измеряемого газа установлены два игольчатых клапана и электронный расходомер.

На задней части устройства находится открытое соединение для выхода газа. Оно необходимо для соединения системы разгрузки анализатора.

Аксессуары к устройству можно хранить вместе с измерительным устройством в транспортном чемодане. В них входят двухметровый тефлоновый шланг с экранированием и соединения DILO DN8 и DN20.



Note

Для измерения используйте шланг и соединительные элементы, поставляемые DILO. В случае применения других шлангов, особенно, шлангов из разных материалов, результаты измерений могут быть искажены или индикация значений будет постоянно меняться и не будут достигнуты постоянные измеряемые величины.

То же самое относится к шлангам и соединениям, через которые газ проходит вверх по потоку от шланга измерительного устройства.



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

1. Технические данные

Габаритные размеры: (без упаковки)

Ширина (В): 210 мм
Высота (Н): 85 мм
Глубина (Т): 250 мм

Вес: 2,8 кг

Габаритные размеры транспортного чемодана:

Ширина (В): 370 мм
Высота (Н): 160 мм
Глубина (Т): 310 мм

Вес: 7,4 кг

Диапазон измерения:

температура конденсации: от -60 – до +20 °С

Точность измерения:

± 2 °С от температуры точки росы в диапа. изм.

Точность во всём температурном диапазоне

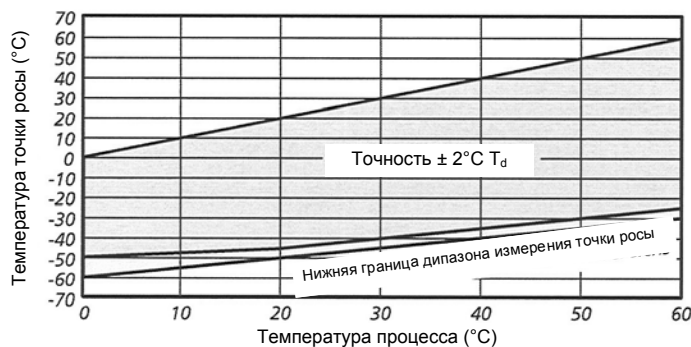


Диаграмма нижнего предела измерения является функцией температура окружающей среды/температура процесса.

Расход:

1 л элегаза/мин
соответствует середине зелен. диапазона индикации

Рабочая температура:

от 0°C до 50°C

Давление на входе:

ре 0,5 – 10 бар

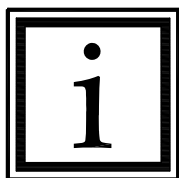
Рабочее напряжение:

100 - 240 В / 50/60 Гц



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

<u>Внутреннее рабочее напряжение:</u>	12 В пост. тока напрямую через трансформатор напряжения
<u>Предохранитель питающей сети:</u>	0,63 А / мТ
<u>Аккумуляторы:</u>	4 шт., тип AA NiMH (Mignon), 2100 мАч Время работы с полным аккумулятором около 6 часов Время зарядки около двух часов



Note

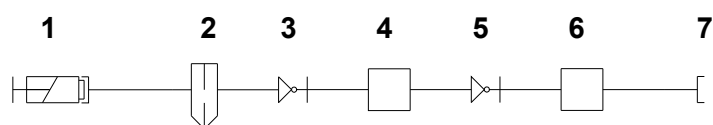
Питание должно быть защищено с помощью устройства защитного отключения (УЗО) с максимальным рабочим током 30 мА.

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

2. Принципиальная схема

Устройство применяется для измерения влажности элегаза. Для определения влажности измеряется точка росы в элегазе. На протяжении процесса измерения на измерительный датчик подается измеряемый газ. Водяной пар, содержащийся в газе, проходит сквозь датчик через микроскопически маленькие поры, изменяя свои электрические параметры. Данные электрические параметры превращаются в электрическое напряжение (4-20 мА) и затем показываются на цифровом дисплее в качестве температуры точки росы в градусах Цельсия. Расход устройства составляет приблизительно 1 л Элегаза/мин, если зеленый светодиод (посредине) на расходомере светится.

Рисунок 2 – Принципиальная схема



Поз.	Определение
1	Быстроразъёмное минисоединение входное соединение
2	Фильтр газа из спецсталь
3	Игольчатый клапан - сторона входа (клапан 1)
4	Измерительный модуль из спецсталь
5	Игольчатый клапан - сторона выхода (клапан 2)
6	Электронный расходомер с измерительным модулем
7	Выходное отверстие для газа



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

3. Описание процесса измерения

Устройство запитывается рабочим напряжением в 12 В, которое генерируется трансформатором тока и напряжения от аккумуляторов. В случае подключенного разъема в питания, устройство работает даже, если переключатель находится в положении «Выключено». Время зарядки аккумулятора – около 2 часов.

При работе батарей прибор работает только с переключателем в положении «Включено». Есть в наличии цифровая индикация точки росы, а расходомер показывает текущее значение. Если клапаны закрыты, самый нижний светодиод на расходомере загорается красным цветом и показывает о низком потоке газа или его отсутствии.

Устройство применимо для использования, как в случае давления системы, так и для атмосферного давления.

Измерительный датчик точки росы - с компенсацией температурных воздействий, что означает, что не нужно проводить перекалибровку или коррекцию в пределах диапазона рабочих температур 0 – 50 °С.

3.1 Основная информация относительно измерения влажности

Существует два различных способа измерения влажности:

- **Измерение при атмосферном давлении**
Давление в измерительном модуле соответствует атмосферному давлению. Игольчатый клапан на выходе (клапан 2) полностью открыт. Поток газа устанавливается игольчатым клапаном на входе (клапан 1).
- **Измерение при давлении системы**
Давление в измерительном модуле соответствует давлению на входном соединении с измерительным устройством. Игольчатый клапан на входе (клапан 1) полностью открыт. Поток газа устанавливается игольчатым клапаном (клапан 2) на выходе. Давление системы должно быть известно в том случае, если результаты измерения планируется сравнить с другими измерениями или должны быть приведены в относительное отношение к содержанию водяного пара (ppm).

Температура точки росы измеряемого газа должна быть на 5 °С ниже, чем температура газа или помещения, иначе в измерительном устройстве или соединительных шлангах будет проходить процесс конденсации.

Если газ в испытательном помещении содержит неравномерное количество влаги или будет проходить через влагоудерживающую жидкость во время очистки, индикация не будет стабильной или установится только через длительное время измерения.

Между измерительным устройством и измеряемым газом не должно возникать значимых разниц температур (> 10 °С). В случае необходимости, устройство следует подержать в открытом виде в течение часа перед проведением измерений.

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001



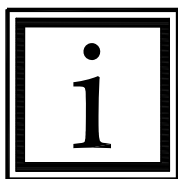
3.2 Процедура измерения:

1. Соединительный шланг измерительного устройства подключается к соединению (DN8 или DN20) с помощью быстроразъемного соединения. Видимую влагу можно удалить сухой тканью. Затем соединения нужно высушить сушкой (обычной) в течение нескольких минут, но следует следить, чтобы температура соединения не должна превышать 70°C. Если влага проникла в соединительную систему, ее нужно отсоединить от устройства и промыть сухим газом (например, азотом) хотя бы в течение 5 минут. В завершение другая сторона шланга подключается к входному соединению измерительного устройства. Присоединение газового отсека, который проверяется, должно быть сухим и чистым.



Убедитесь, что давление в проверяемом газовом отсеке не превышает p_e 10 бар перед тем, как подключить измерительное устройство.

2. Включите прибор, первые несколько секунд после включения он показывает очень низкие значения, затем устанавливается температура точки росы в измерительном модуле. Это внутренний тест измерительного датчика.



Note

У прибора есть внутренняя функция самопроверки, т.е. он готов к работе спустя около 5 минут после включения. В процессе самопроверки заметно колеблются показания индикации и в беспорядочным способом.

Точки росы, получаемые при различных давлениях, имеют разные значения, между собой их можно сравнить только с помощью схемы преобразования в приложении.

С помощью данной схемы возможно сделать перевод в массовый процент водяного пара (ppm_w) или в значение водяного пара (ppm_v).

3. Клапаны должны быть открыты согласно типу измерений (при атмосферном давлении или при давлении системы) как указано выше.
В начале процесса измерений поток газа может возрасти для того, чтобы быстрее наполнить соединительный шланг и измерительное устройство. Спустя 30 секунд поток газа нужно отрегулировать по светодиодам посередине (зеленая область) ряда диодов, чтобы уменьшить потерю элегаза насколько возможно. Расход газа составляет примерно 1 л/мин.
4. В процессе измерения индикация сначала будет сильно колебаться, а затем становиться ниже и ниже от исходного значения и направляться к значению точки росы. Время измерения около 5 – 10 минут, которое зависит также от измеряемой точки росы, так как сухим газам нужно более длительное регулирование датчика и измерительного модуля. Прежде чем считать полученное значение, его индикация должна быть неизменной как минимум 30 секунд.



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

Иногда возможна ситуация, когда измеренное значение колеблется между двумя значениями в последнем числе. Это нормально для цифровых дисплеев, поэтому можно не принимать это во внимание.

5. После завершения процесса измерения оба клапана нужно закрыть, чтобы допустить как можно меньшее проникновение влаги внутрь. Если обнаружена высокая влажность (точка росы > 0 °C) или найдены продукты распада элегаза, рекомендуется просушить прибор после измерения сухим газом (например, азотом).

4. Поверка / Калибровка измерительного устройства

Обычно измерительный датчик точки росы устойчиво работает в течении нескольких лет. В зависимости от применения и требований по качеству к прибору его нужно регулярно проверять (рекомендация: 2 года). Проводится таким образом:

- Измерительное устройство можно отправить производителю на поверку. Для этой цели чемодан с аксессуарами не требуется. Измерительное устройство поверяется. Выдается новое свидетельство об испытании измерительного устройства. Данный пункт можно выполнить по номеру для заказа № KAL001R001.
- Поверка измерительного датчика точки росы и его калибровка путем отправки его производителю. Датчик точки росы возвращается с поверочным сертификатом. (Номер заказа KAL012R002)
- Замена измерительного датчика точки росы на новый поверенный измерительный датчик точки росы. Если устройство находится в постоянном использовании, можно заказать измерительный датчик точки росы (Номер заказа KAL012R002A) заранее. После возвращения использованного измерительного датчика точки росы запасной измерительный датчик точки росы будет зачислен в качестве кредита на Ваш счет.
- Заказ запасных датчиков измерения точки росы (не будет зачислен).

4.1 Разборка измерительного датчика

Корпус снимается путем раскручивания четырех болтов на передней панели. Заглушки болтов предварительно нужно удалить (Рисунок 1).

Несущую плату устройства можно полностью извлечь (см. Рисунок 2). На задней части датчика находится гнездовой соединитель для кабеля (см. Рисунок 3,4). Отсоедините кабель и аккуратно выкрутите измерительный датчик из измерительного модуля с помощью гаечного ключа SW 27 и SW 24 (см. Рисунок 5). В случае пересылки измерительного датчика, чтобы избежать повреждений, используйте подходящую упаковку. Не допускайте контакт элемента датчика с другими материалами.

В конце измерительный датчик точки росы на замену или новый поверенный измерительный датчик точки росы (после возврата) снова вставляется и подключается электрически. Во время сборки не изгибайте голубой выхлопной шланг. Затем вставьте алюминиевую пластину сначала с левой, а потом с правой стороны самого нижнего паза (см. Рисунок 6).

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001



Рисунок 1: Откручивание болтов

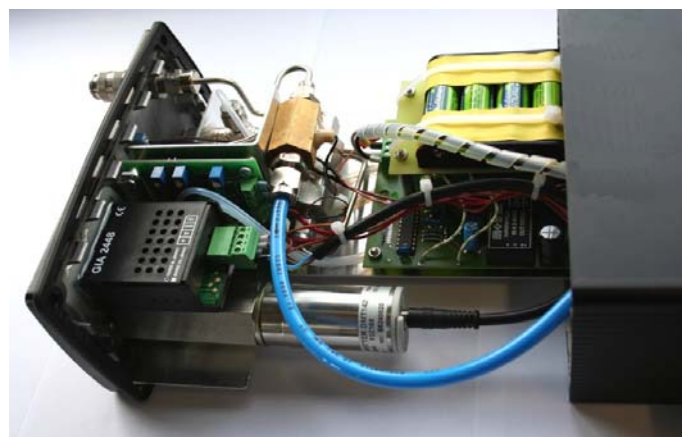


Рисунок 2: Извлечение алюминиевой пластины

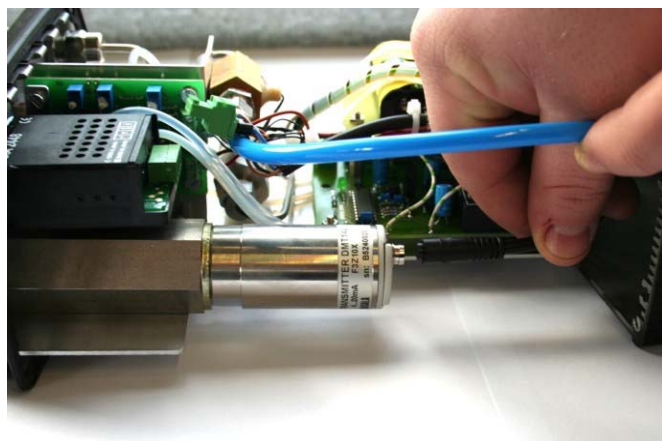


Рисунок 3: Извлечение кабельных наконечников измерительных датчиков



Рисунок 4

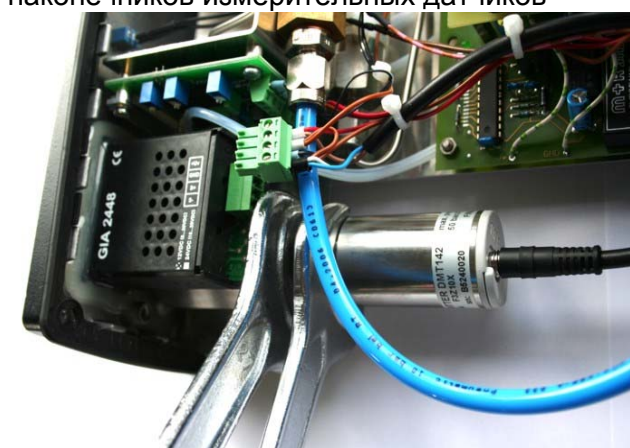


Рисунок 5: Удаление измерительного датчика из измерительной камеры (SW27 и SW24)



Рисунок 6: Вставьте алюминиевую пластину в самый нижний паз при сборке

Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

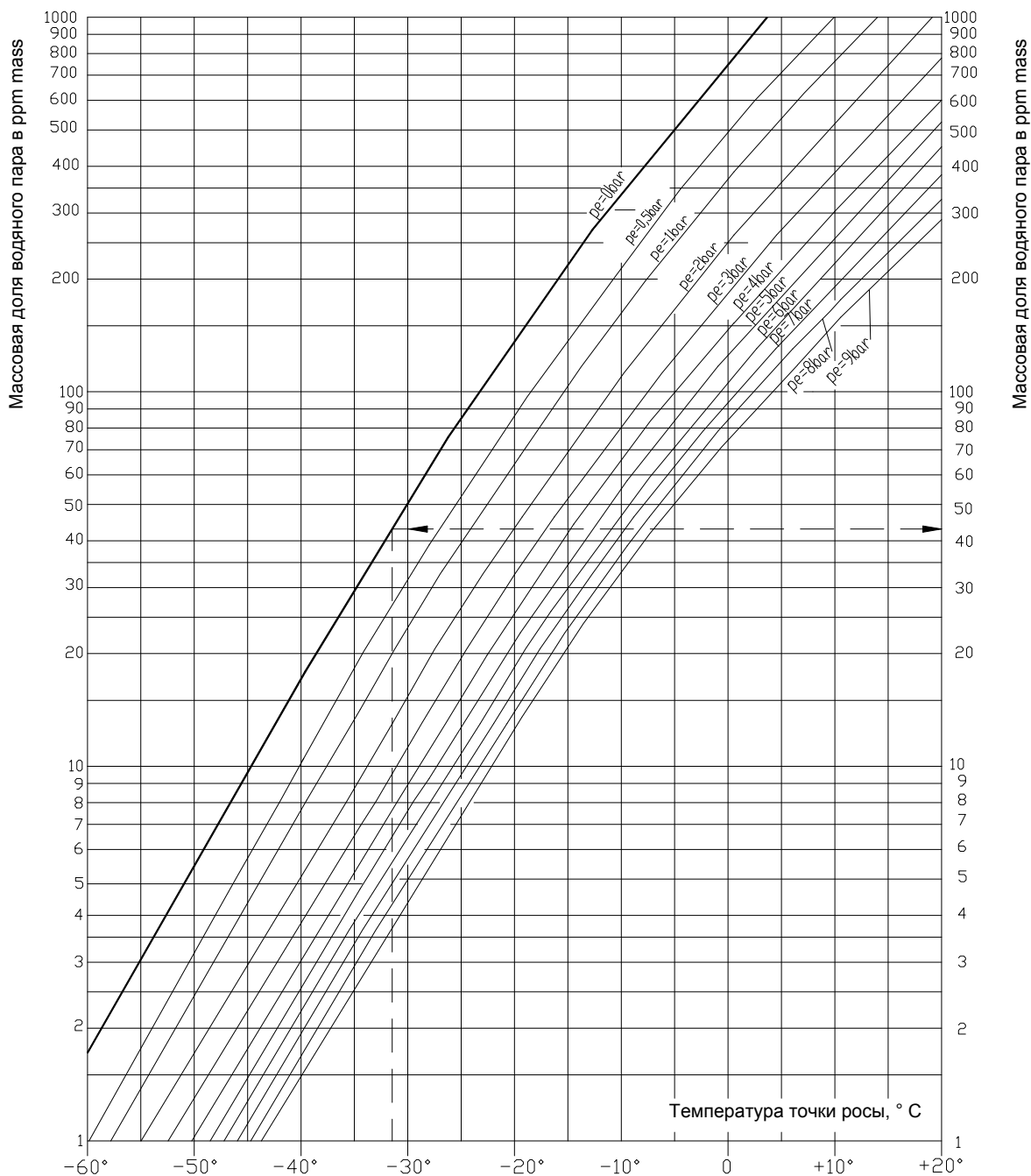


Схема преобразования температуры точки росы в массовую долю водяного пара

$$\text{ppm}_V = \text{ppm}_W \times 8,11$$

Пример:

Измеренная точка росы $-32\text{ }^\circ\text{C}$ - это приблизительно 43 ppm-mass. Это соответствует приблизительно 350 ppm-Vol.



Переносной прибор для измерения влажности |
3-037-R001



Диаграмма перевода содержания влаги в элегазе при атмосферном давлении

°F	°C	ppm _w	ppm _v
30	-1	780	6326
28	-2	700	5677
27	-3	625	5069
25	-4	575	4663
23	-5	500	4055
21	-6	450	3650
19	-7	410	3325
18	-8	390	3163
16	-9	350	2839
14	-10	320	2595
12	-11	290	2352
10	-12	260	2109
9	-13	240	1946
7	-14	220	1784
5	-15	200	1622
3	-16	185	1500
1	-17	175	1419
0	-18	150	1217
-2	-19	145	1176
-4	-20	135	1095
-6	-21	120	973
-8	-22	110	892
-9	-23	100	811
-11	-24	90	730
-13	-25	80	649
-15	-26	70	568
-17	-27	64	519
-18	-28	57	462
-20	-29	50	406
-22	-30	44	357
-24	-31	40	324
-26	-32	36	292
-27	-33	32	260
-29	-34	29	235

°F	°C	ppm _w	ppm _v
-31	-35	27	219
-33	-36	24	195
-35	-37	22	178
-36	-38	19	154
-38	-39	17	138
-40	-40	15	122
-42	-41	13	105
-44	-42	12	97
-45	-43	11	89
-47	-44	9	73
-49	-45	8.5	69
-51	-46	7.5	61
-53	-47	6.8	55
-54	-48	6	49
-56	-49	5.5	45
-58	-50	5	41
-60	-51	4.2	34
-62	-52	4	32
-63	-53	3.5	28
-65	-54	3	24
-67	-55	2.5	20
-69	-56	2.3	19
-71	-57	2	16
-72	-58	1.7	14
-74	-59	1.5	12
-76	-60	1.3	11



Переносной прибор для измерения влажности | 3-037-R001

Эффективная работа – Правильное измерение точки росы

Измерение точки росы весьма сложный процесс. Для получения верных или стабильных значений точки росы, во время измерения необходимо следовать следующим основным правилам:

Измерения элегаза из баллона:

1. Перед началом измерений, баллон заполненный жидким элегазом необходимо расположить горизонтально, что создает газовую смесь внутри баллона.
2. Редуктор давления должен быть сделан из нержавеющей стали (смотрите набор адаптеров Z340R10 для анализаторов) => Без резиновых прокладок!!!
3. Нельзя использовать резиновые шланги между баллонами / газовым отсеком и анализатором!
4. Если возможно, необходимо использовать только шланг длиной 6 метров (включенный в объем поставки). Использование шлангов большей длины может привести к более длительному процессу измерений и искажению значений точки росы.

Условия, оказывающие негативное воздействие на процесс измерения значения точки росы:

1. Использование резиновых шлангов
2. Высокая разница в окружающей температуре
3. Чередующиеся измерения сухого и влажного газа в одном газовом отсеке
4. Многократное измерение с автоматической обратной откачкой газа в газовый отсек
5. Измерение на газовых отсеках с вертикальными трубками
6. Время очистки слишком мало при анализе газа неизвестного качества.

Устранение недостатков при различии в значениях точки росы:

1. Проверьте вышеуказанные пункты
2. Установите шланг длиной 12 метров (=> более длительное время очистки)
3. Очистка «Вручную», если качество газа неизвестно
4. Первое измерение без автоматического откачивания обратно. Второе измерение с автоматическим откачиванием обратно.

Вобщем, необходимо контролировать рабочую температуру:

3-031:	+ 5°C до +35°C
3-037 / 3-038 Мультиметр:	0°C до +40°C
3-038 Мульти Анализатор:	-10°C до +50°C

ООО «Новые Технологии и Системы»

Россия, 197342, Санкт-Петербург, ул. Торжковская, д. 5, оф. 316

Тел.: +7(812) 324-99-73, +7(812) 324-99-78

Факс: +7(812) 441-32-29

dilo@ntt-trafo.ru, www.dilo-gmbh.ru