



Устройство для измерения объемной процентной концентрации Инструкция по эксплуатации (оригинал)

Тип-№: 3-027-R002



DILO. Всегда герметичный.

Сделано ■
в ■
Германии ■

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002



	Страница
Размеры / Объем поставки	3
Технические характеристики	4
Схема газового потока	5
Функциональное описание	6
Описание процесса измерения	7
Поиск и устранение неисправности	8
Проведение измерений в газовой смеси SF ₆ / CF ₄	9 / 10 / 11
Измерения с разложившимся элегазом	12
Интерфейс	12 / 13

Важные замечания / Ввод в действие

К выполнению работ, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием устройств DILO, допускается только специально обученный персонал.

Ввод в действие измерительного устройства

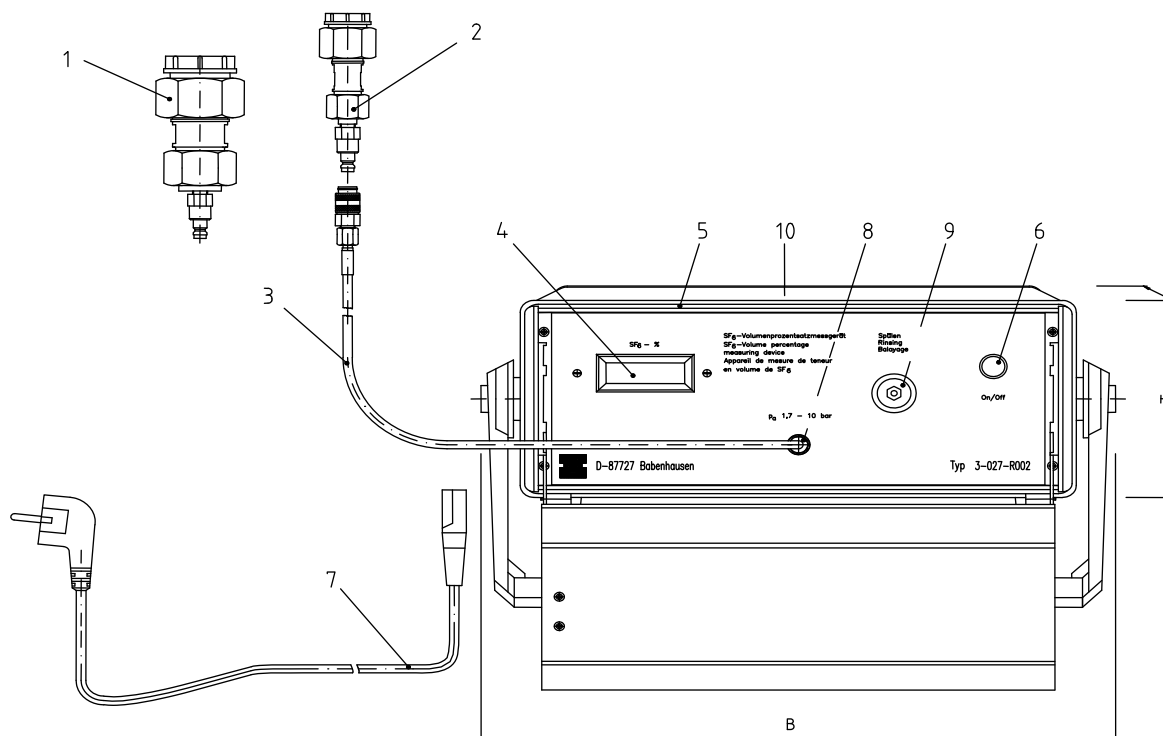
Для ввода устройства в действие не нужно предпринимать никаких специальных мер. Каждый раз, перед выполнением измерения, выполняйте инструкции, содержащиеся в Главе 3 «Функциональное описание».

Перед вводом устройства в действие, прочтите это Руководство по эксплуатации. Это поможет вам избежать проблем в процессе работы. В случае несоблюдения Руководства по эксплуатации, производитель не несет никакой ответственности и не принимает на себя никаких обязательств.

Авторское право на эту документацию принадлежит компании DILO Armaturen und Anlagen GmbH, D-87727 Babenhausen. Любое использование документа, не разрешенное автором (размножение, передача третьим лицам и т.д.) является поводом для применения санкций и возмещения компенсации.

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

Размеры / Объем поставки



Объем поставки

Поз.	Наименование
1	Соединительная муфта DILO, Ду 20
2	Соединительная муфта DILO, Ду 8
3	Соединительный шланг длиной 2000 мм (номер для заказа 6-1116-R020)
4	Цифровой дисплей
5	Корпус в настольном исполнении, рассчитанный на переноску, со встроенным чувствительным элементом и электронным блоком с цифровым дисплеем
6	Кнопка On/Off (Вкл/Выкл)
7	Блок питания с соединительным кабелем длиной около 2,5 м
8	Впускное отверстие устройства, снабженное разъемным соединением
9	Клапан промывки
10	Дренажный газовый клапан (на обратной стороне устройства)
11	Футляр для транспортировки (не показан на рисунке) Ширина: 535 мм, Высота: 180 мм, Глубина: 470 мм, Собственный вес: 3,5 кг

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002



1. Технические характеристики

Размеры (с ручкой):

Ширина (В): 415 мм
Высота (Н): 155 мм
Глубина (Т): 450 мм

Вес: 10,5 кг

Измеряемая среда: SF₆/N₂ или смесь элегаза с воздухом

Диапазон измерений: 0 - 100 % элегаза по объему

Рабочее давление: Давление, подводимое к устройству P_a = от 1,7 до 10 бар
Если необходимо провести измерение в газовой смеси, давление в которой превышает P_a = 10 бар (P_e = 130,5 psi), необходимо использовать редуктор давления, включенный в схему последовательно.

При давлении P_a = от 1,2 до 1,7 бар (P_e = от 2,99 до 10,2 psi) функционирование прибора по-прежнему гарантировано. Однако при этом увеличивается время ответа. В конечном счете используйте диафрагменный компрессор.

Время ответа: Приблизительно 1 минута при использовании промытого соединительного шланга.

Давление при проведении измерений: Измерения производятся при атмосферном давлении.

Точность измерений: ± 0,5 % элегаза по объему для газовых смесей SF₆/воздух или SF₆/N₂

Производительность: Макс. 1,2 галлон/мин. при 100%-м содержании элегаза, и при рабочем давлении P_a = 10 бар (P_e = 130,5 psi)

Рабочая температура: Температурная компенсация обеспечивается при температуре окружающей среды от -20 °C до +50 °C (от -4°F до +104°F)

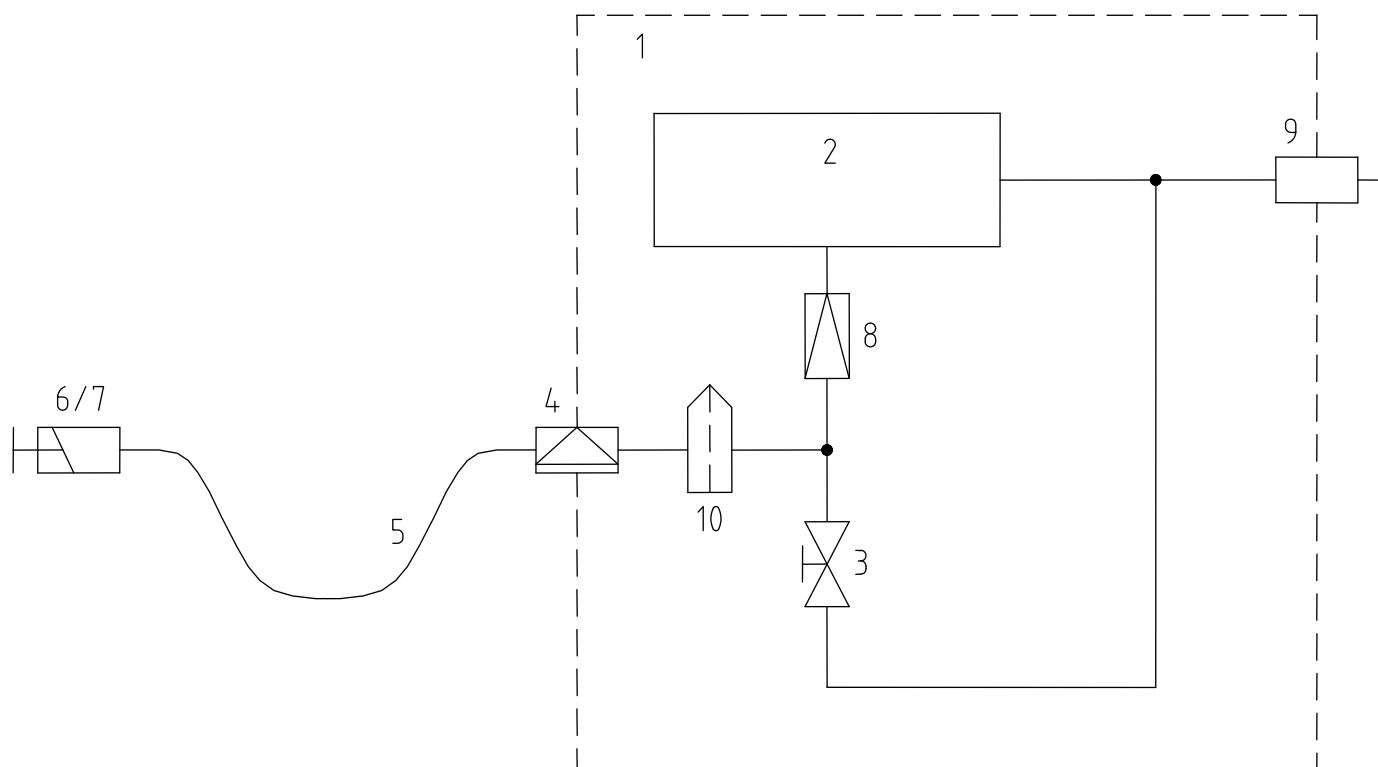
Электрическое соединение: см. паспортную табличку на устройстве
при иной настройке блока питания нет необходимости в замене плавкого предохранителя
Питание должно быть защищено с помощью устройства защитного отключения (УЗО) с максимальным рабочим током 30 мА.

Плавкий предохранитель цепи питания: 630 мА/мТ (рабочее напряжение 220 – 250 В)
630 мА/мТ (рабочее напряжение 110 – 127 В)

Потребляемая мощность: 10 Вт

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

2. Схема газового потока



Поз.	Наименование
1	Корпус в настольном исполнении, рассчитанный на переноску
2	Чувствительный элемент, размещенный внутри корпуса
3	Клапан промывки, размещенный внутри корпуса
4	Впускное отверстие устройства, с разъемным соединением, размещенным в корпусе
5	Соединительный шланг длиной 2000 мм (номер для заказа 6-1116-R020)
6	Соединительная муфта DILO, Ду 8
7	Соединительная муфта DILO, Ду 20
8	Регулятор давления, макс. входное давление $P_a = 10$ бар
9	Дренажный газовый клапан
10	Фильтр для частиц



Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

3. Функциональное описание

Устройство для измерения процентной концентрации элегаза размещается в корпусе настольного исполнения, рассчитанном на переноску. Оно снабжено соединительным шлангом, силовым разъемом, а также муфтами DILLO размером Ду 8 и Ду 20. Устройство предназначено для измерения процентной концентрации элегаза, содержащегося, главным образом, в смеси с воздухом и газообразным азотом. Кроме того, устройство может быть использовано для проведения измерений с другими газами (например, SF₄ – см. стр. 9).

Работа с устройством не вызывает затруднений, его рабочие характеристики не зависят от давления воздуха и положения устройства. Методика измерений основана на оценке скорости звука в различных газах. Результаты измерений при помощи микропроцессора автоматически преобразуются в значения объемной процентной концентрации элегаза.

Величина объемной процентной концентрации элегаза отображается на цифровом дисплее с дроблением на уровне 0,1% SF₆. Индикация десятичной точки позволяет легко определить общее направление и окончательную величину изменения смеси.

Для работы измерителя объемной концентрации элегаза всегда должно присутствовать избыточное давление. Давление P_а на входе в устройство может принимать значения от 1,7 до 10 бар (P_e от 10,2 до 130,5 psi), и его снижение производится автоматически.

Устройство для промывки (поз. 3 на Схеме газового потока) позволяет сократить время ответа, так как газовая смесь, с которой проводятся измерения, быстрее достигает чувствительного элемента.

Внимание:

Дренажный газовый клапан, расположенный на задней стороне устройства (см. стр. 3, поз. 10) не должен закрываться во время процесса промывки, производимого с помощью клапана поз. 9.

Применение:

- Испытания нового газа.
- Проверка тележек обслуживания на наличие протечек во время процесса откачивания газа.
- Регулярная проверка содержания элегаза в распределительных устройствах с элегазовой изоляцией.

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002



4. Описание процесса измерения

- a) Установите устройство и подключите силовой кабель к сети питания.
- b) Включите устройство нажатием кнопки ON/OFF.
Как только прекратится мигание цифрового дисплея и на нем появятся цифры, устройство готово для проведения измерений.
- c) Шланг подсоединяется в соответствии со схемой газового потока на стр. 5.

При помощи разъемного соединения (поз. 4) подключите шланг к впускному отверстию устройства.

Выберите муфту DILo размером Ду 8 (поз. 6) или Ду 20 (поз. 7).

Присоедините муфту к другому концу шланга, также при помощи разъемного соединения.

Присоедините муфту DILo размером Ду 8 или Ду 20 к газовой полости.

Обратите внимание на то, что рабочее давление P_a измерительного устройства может принимать значения от 1,7 до 10 бар ($P_e =$ от 10,2 to 130,5 psi). Как только шланг будет присоединен к газовой полости, через чувствительный элемент начнет проходить газ (поз.2). Пройдя через чувствительный элемент, газ выходит в атмосферу.

- d) Как только начнется движение газа, на цифровом дисплее появятся показания. Окончательное значение считается полученным, если прекращается изменение индикации десятичной точки. Теперь можно снять показания объемной процентной концентрации элегаза.

Если открыть клапан промывки (поз. 3), и затем вновь закрыть его, можно сократить время ответа прибора примерно на 2 секунды на каждый метр (3 фута) длины питающего шланга. Таким образом, газовая смесь, измерение которой нужно произвести, быстрее достигает впускного отверстия устройства.



Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

5. Поиск и устранение неисправностей

К выполнению ремонтных работ допускается только соответствующим образом обученный персонал.

Все работы, связанные с чувствительным элементом (поз. 2 на Схеме газового потока), должны выполняться только производителем.

Сообщения об ошибках на дисплее устройства для измерения объемной процентной концентрации элегаза

При возникновении внутренних неисправностей, или в случае предельных рабочих температур, на дисплее устройства для измерения объемной процентной концентрации элегаза отображается код неисправности. Код неисправности рассчитан на то, чтобы помочь пользователю.

Устройство отображает код неисправности в том случае, если при выполнении процесса измерения температура оказалась выше или ниже диапазона допустимых рабочих температур от -20 °C до +50 °C (от -4°F до + 104°F). Таким образом, устройство не может работать вне диапазона допустимых рабочих температур. Если это произошло, следует обеспечить соответствующий температурный режим устройства, и перед выполнением следующего измерения произвести цикл включения-выключения устройства.

Ниже перечислены возможные коды неисправностей:

от E-01 до E-06: Ошибка чтения декадного переключателя.

E-32: Неисправность во внешнем запоминающем устройстве процессора.

E-33: Неисправность во внутреннем запоминающем устройстве процессора.

E-40: Рабочая температура устройства опустилась ниже отметки - 20 °C (-4°F).

E-41: Рабочая температура устройства поднялась выше отметки + 50°C (+ 104°F).

от E-07 до E-31: Коды других неисправностей. Ошибка в программе.

Примечание:

Если после включения устройства не загорается цифровой дисплей и выключатель питания не светится красным, проверьте плавкий предохранитель, который размещается непосредственно возле встроенного разъема.

Из-за того что в устройстве установлен блок защиты от перенапряжения, может случиться так, что после включения устройства вновь установленный предохранитель будет перегорать снова и снова. В этом случае производителю устройства обычно приходится заменять блок защиты от перенапряжения.



Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

6. Проведение измерений в газовой смеси SF₆/CF₄

При помощи устройства можно также определить концентрацию элегаза в газовой смеси SF₆/CF₄, используя приложенную таблицу (см. стр. 10). Из-за наличия газа CF₄, который является сопутствующим для SF₆, показания устройства не соответствуют реальной концентрации элегаза. При помощи представленной далее таблицы, величины, полученные в результате измерений, преобразуются в значения реальной концентрации элегаза.

Для газовых смесей SF₆/CF₄ погрешность измерений составляет ± 2% по объему.

Внимание:

Если в газовых смесях SF₆/N₂ или SF₆/CF₄ имеются другие газовые составляющие, это может привести к неверным показаниям концентрации элегаза. На практике такие сопутствующие газы как воздух и азот, следует рассматривать как одну газовую составляющую. Это значит, что при одной и той же концентрации элегаза показания устройства будут почти одинаковыми, при наличии N₂ и воздуха в качестве сопутствующих газов.

Применение таблицы

Таблица нужна в том случае, если проводятся измерения концентрации элегаза в газовой смеси SF₆/CF₄. Газ нужно пропустить через чувствительный элемент, в соответствии с описанием на стр. 7. Затем нужно снять показание, отображаемое устройством, и с помощью упомянутой таблицы преобразовать его в величину реальной концентрации элегаза.

Пример:

Газовая смесь включает в себя газовые составляющие SF₆ и CF₄; другие газы, такие как воздух, не присутствуют в газовой смеси. Следует использовать таблицу пересчета, представленную на стр. 10.

Показание устройства для измерения процентной концентрации составляет 79.0.

Реальная концентрация элегаза, взятая из таблицы на стр. 10, составляет 58,3% по объему. Промежуточные значения подсчитываются приблизительно.

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002



Таблица для преобразования показаний устройства в концентрацию элегаза при проведении измерений в газовой смеси SF₆/CF₄

Показание	% SF ₆ по объему*
49,6	0,0
50,0	0,8
51,0	2,8
52,0	4,8
53,0	6,7
54,0	8,7
55,0	10,7
56,0	12,7
57,0	14,7
58,0	16,7
59,0	18,7
60,0	20,6
61,0	22,6
62,0	24,6
63,0	26,6
64,0	28,6
65,0	30,6
66,0	32,6
67,0	34,5
68,0	36,5
69,0	38,5
70,0	40,5
71,0	42,5
72,0	44,4
73,0	46,4
74,0	48,4

Показание	% SF ₆ по объему*
75,0	50,4
76,0	52,4
77,0	54,4
78,0	56,3
79,0	58,3
80,0	60,3
81,0	62,3
82,0	64,3
83,0	66,3
84,0	68,3
85,0	70,2
86,0	72,2
87,0	74,2
88,0	76,2
89,0	78,2
90,0	80,2
91,0	82,1
92,0	84,1
93,0	86,1
94,0	88,1
95,0	90,1
96,0	92,1
97,0	94,0
98,0	96,0
99,0	98,0
100,0	100,0

* % SF₆ по объему в газовой смеси SF₆/CF₄

Объяснение таблицы

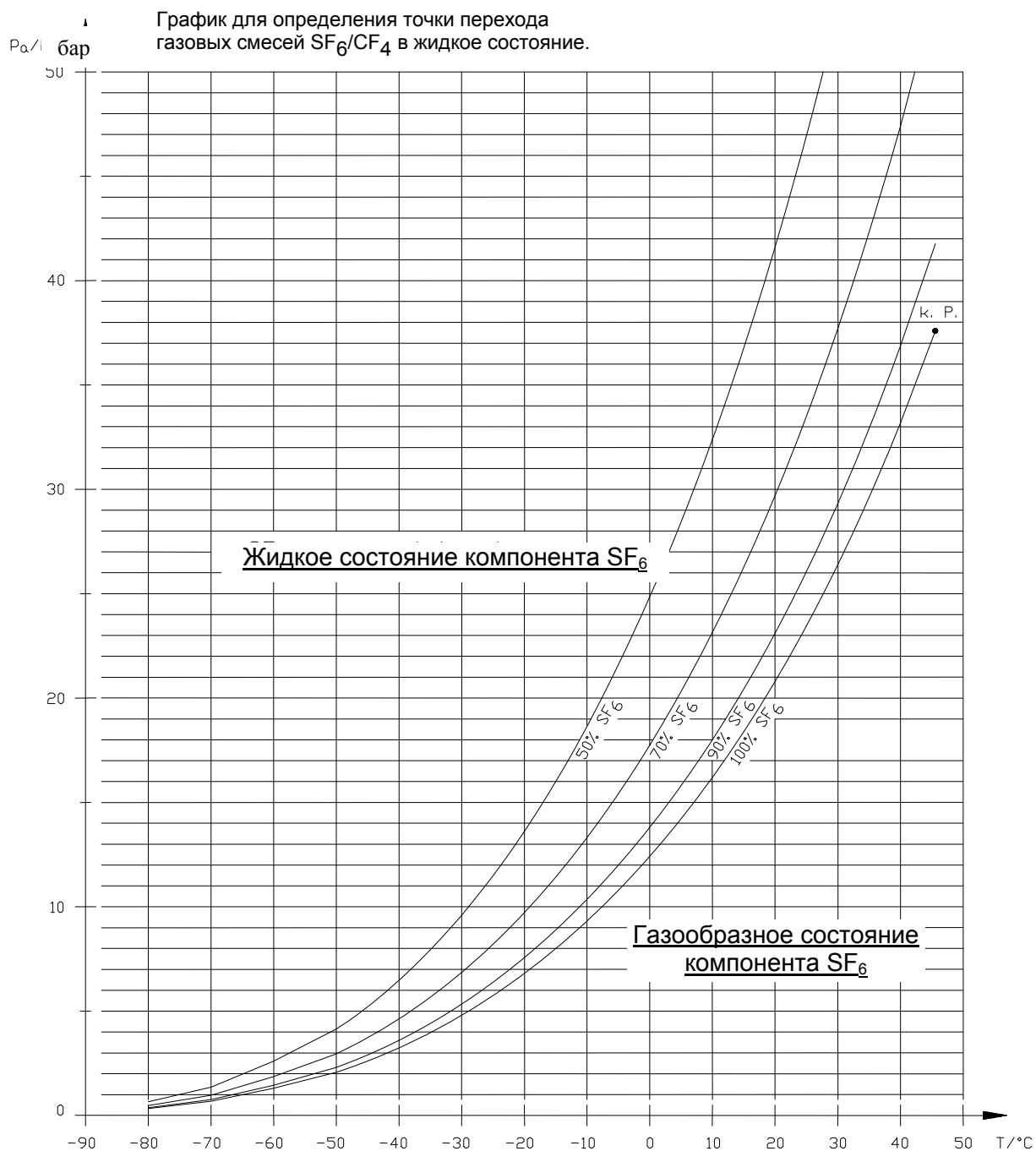
Если газовую смесь SF₆/CF₄ с содержанием SF₆ 0,0% по объему, то есть чистый CF₄, пропустить через устройство, на индикаторе будет отображаться значение 49,6. При этой величине скорость звука в газовой смеси SF₆/N₂ будет такой же, как в чистом CF₄.

Внимание: Если в газовой смеси SF₆/CF₄ имеет место сжижение газа SF₆, невозможно измерить реальную концентрацию при помощи устройства для измерения объемной процентной концентрации. В этом случае, прибор показывает меньшую концентрацию SF₆, по сравнению с той, которая реально существует в смеси.

Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002



На представленных графиках показано, до каких давлений и температур не происходит сжижения газовых смесей SF₆/CF₄.



Пример: Газовая смесь с содержанием SF₆/CF₄ 70% по объему, под давлением 20 бар может быть охлаждена до температуры + 4 °С, прежде чем начнется сжижение газа SF₆. Напротив, для чистого газа SF₆ переход в жидкую фазу при том же давлении начнется уже при +18 °С.



Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

7. Измерения с разложившимся элегазом

Если устройство используется для измерения концентрации разложившегося элегаза, то поскольку оно проводится в течение короткого времени, это не окажет влияния на точность чувствительного элемента.

При высокой концентрации газообразных продуктов разложения точность измерения для элегаза может стать очень низкой.

В любом случае после выполнения измерения рекомендуется производить промывку сухим воздухом или азотом, чтобы удалить из чувствительного элемента продукты разложения, которые позже, соединяясь с влагой воздуха, могли бы образовать кислоты. Кислоты могут вызвать разъедание чувствительного элемента, что приведет к выходу его из строя.

8. Интерфейс RS232

Измеренная величина цифрового дисплея устройства 3-027-R002 с помощью интерфейса RS232 выводится в канал TxD (передача данных). Следовательно, устройство 3-027-R002 должно быть включено, и CTS (разрешение на передачу) канала должно быть на логическом 0 (высокий потенциал с разъемным соединением).

После включения устройства, и сразу после получения разрешения на передачу, начинается вывод символов в формате ASCII. Первым через последовательный интерфейс выводится номер версии, и затем непрерывно, через каждые 1,3 секунды выводится измеренное значение цифрового интерфейса.

В частности, передаются следующие символы в формате ASCII:

Первая последовательность, после включения устройства и получения разрешения на передачу (пример):

Байт (шестнадц.):	01	02	56	35	2E	33	03
ASCII:	SOH	STX	V	5	.	3	EXT

Примечание: В зависимости от версии программы, первая последовательность может быть иной.

Следующие последовательности, которые передаются через каждые 1,3 секунды, содержат измеренную величину

(пример: измеренная величина составляет 1,2% по объему)

Байт (шестнадц.):	02	30	30	31	2E	32	03
ASCII:	STX	0	0	1	.	2	EXT

Символ, посылаемый первым – это символ SOH (Начало заголовка) в формате ASCII. Номер версии и измеренная величина ограничиваются символами [STX(Начало текста) = 02h] в формате ASCII и символом EXT (Конец текста) = 03h в формате ASCII.



Устройство для измерения объемной процентной концентрации элегаза | 3-027-R002

Вывод сообщений об ошибках выглядит следующим образом (пример: сообщение об ошибке «E-45»):

Байт (шестнадц.):	02	45	2D	34	35	03
ASCII:	STX	E	-	4	5	EXT

Для версии с откачиванием газа, который нужно измерить, в случае, если электромагнитный клапан на входе закрыт из-за наличия избыточного давления (пример: сообщение об ошибке «M-00»):

Байт (шестнадц.):	02	4D	2D	30	30	03
ASCII:	STX	M	-	0	0	EXT

Технические характеристики интерфейса RS-232

скорость передачи по последовательному каналу:	9600 бод (бит/сек)
Количество стоп-битов:	1
Тип передачи данных:	асинхронная
Длина сигналов:	8 бит, прямая четность
Код:	ASCII-Code
Уровень:	в соответствии с RS-232-C
Разъем:	9-штырьковый, в соответствии с DIN 41652
	Вывод 1 НЗ
	Вывод 2 RxD (прием данных)
	Вывод 3 TxD (передача данных)
	Вывод 4 НЗ
	Вывод 5 ЗЕМЛЯ
	Вывод 6 НЗ
	Вывод 8 CTS (разрешение на передачу)
	Вывод 9 НЗ

9. Версия с интерфейсом RS485:

Интерфейс RS485 не имеет функций для оператора. Он служит для калибровки и программирования устройства на заводе производителя.