



Онлайн – Анализ масла
MSENSE® DGA 5

Инструкция по монтажу и эксплуатации

7045877/02 RU - 11.2020



Контактная информация по всем вопросам о MSENSE® DGA 5:

MR Service & Complaint
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Фалкенштайнштрассе 8
93059, Регенсбург
Германия

service@reinhausen.com

complaint@reinhausen.com

В случае необходимости, обратившись по настоящему адресу, Вы сможете получить более подробную информацию об устройстве, а также издания настоящего технического документа.

MSENSE® DGA 5 будет доступен для
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, изготовленный:

Компанией «EMH Energie-Messtechnik GmbH»
Фор дем Хасел 2
D-21438 Браккель
Германия

Компания «MTE Meter Test Equipment AG»
Ландис + Гюр-Штрассе, 1
CH-6300 Цуг
Швейцария

Авторское право компании «MTE Meter Test Equipment AG»
Все права защищены

Содержание настоящего опубликованного документа может изменяться без предварительного уведомления.

Наибольшее внимание уделялось написанию текста, иллюстрациям и программам.

Однако, компания «MTE Meter Test Equipment AG» не несет юридическую ответственность за существующие ошибочные спецификации и не отвечает за них.

Оглавление

1	Вводная часть	4
1.1	Контактная информация.....	4
1.2	Право на редакцию.....	4
1.3	Полнота информации.....	4
1.4	Правовые нормы.....	2
1.5	Правила техники безопасности.....	2
2	Безопасность	4
2.1	Использование по назначению.....	4
2.2	Основные инструкции по технике безопасности.....	5
2.3	Квалификация персонала.....	7
2.4	Средства индивидуальной защиты.....	9
2.5	Информационная безопасность.....	10
3	Общая информация	11
4	Инструкции по монтажу	12
4.1	Положение монтажа.....	12
4.2	Указания по технике безопасности во время монтажа.....	13
4.3	Подготовка к монтажу.....	16
4.3.1	Механическое соединение.....	16
4.3.1.1	Фланцевое соединение.....	16
4.3.1.2	Резьбовое соединение.....	17
4.3.2	Подключение питающего напряжения.....	17
4.3.3	Необходимый инструмент и приспособления.....	17
4.3.4	Уплотнение соединительной резьбы.....	18
4.3.4.1	Уплотнительная лента для резьбовых соединений.....	18
4.3.4.2	Резьбовой клей.....	18
4.3.4.3	Плоская прокладка.....	19
4.4	Установка.....	19
4.4.1	Механический монтаж.....	19
4.4.1.1	Прямой монтаж.....	20
4.4.1.2	Косвенный монтаж.....	36
4.4.2	Электрическое подключение.....	42
4.4.3	Завершение монтажа.....	44
4.4.3.1	 Установка времени и даты в разделе «Настройки устройства».....	45
4.4.3.2	 Активировать / инициализировать устройство в процессе извлечения.....	46
4.4.4	Отключение устройства.....	47
4.4.5	Автоматическая активация после прекращения подачи питающего напряжения.....	49
5	Аппаратные компоненты	50
5.1	Вид спереди изнутри с элементами управления.....	50
5.2	Вид сзади.....	51
5.3	Соединения платы измерения и контроля.....	53
5.4	Компоненты для извлечения и измерения содержания газа.....	62
6	Программное обеспечение устройства	66
6.1	Общая информация.....	66
6.2	Последовательность процесса Извлечение и измерение газа.....	66

6.2.1	Нулевое измерение	67
6.2.2	Создание вакуума.....	68
6.2.3	Испытание на герметичность.....	69
6.2.4	Уровень наполнения L1	70
6.2.5	Дегазация	71
6.2.6	Уровень наполнения L2.....	72
6.2.7	Измерение газа	73
6.2.8	Вентиляция	74
6.2.9	Дренаж	75
6.2.10	Ожидание	76
6.3	Управление с помощью клавиатуры устройства	77
6.3.1	Клавиши курсора	77
6.3.2	Клавиша «домой»	77
6.3.3	Буквенно-цифровая клавиатура	77
6.3.4	Настройки контрастности	79
6.4	Главное меню	79
6.5	 Процесс извлечения	80
6.5.1	 Подтвердить ошибку извлечения	83
6.5.2	 Деактивировать устройство	84
6.5.3	 Активировать устройство	84
6.6	 Измерение содержания газа в масле	84
6.6.1	 Графическое изображение.....	86
6.6.2	 Табличное отображение информации	87
6.7	 Аварийные сигналы / История аварийных сигналов.....	88
6.7.1	 Подтверждение аварийного сигнала	89
6.7.2	 Настройки выбранного аварийного сигнала	89
6.8	 Настройки устройства:	90
6.8.1	 Настройки трансформатора.....	91
6.8.1.1	 Настройка анализа растворенных в масле газов	92
6.8.2	 Настройки аналоговых выходов	93
6.8.3	 Уровень и источники аварийного сигнала	95
6.8.3.1	 Создать новый аварийный сигнал	96
6.8.3.2	 Настройки аварийных сигналов	97
6.8.4	Настройки MSENSE® DGA 5.....	100
6.8.4.1	 Интервал цикла измерения.....	101

6.8.4.2		Тестирование релейных выходов.....	102
6.8.4.3		Опции устройства	103
6.8.4.4		Настройка даты, времени и часов	105
6.8.4.5		Коммуникация / Интерфейсы.....	106
7		Функция, регистр и преобразование адресов.....	121
7.1		Примеры последовательной связи MODBUS	124
7.2		MODBUS RS485 RTU с QuickMod	124
7.2.1		MODBUS RS485 RTU с Modpoll	126
8		Соединение RS485.....	128
8.1		RS485	128
8.2		Наладочные работы, установка рабочей точки, заземление и защита шины RS485.....	128
9		Устранение неисправностей	129
9.1		Неисправность камеры извлечения.....	129
9.1.1		Краткие инструкции по устранению неисправностей на месте	129
9.1.2		Краткие инструкции по дистанционной диагностике.....	129
9.1.3		Принцип извлечения (отбора) газа	130
9.1.3.1		Цикл извлечения.....	130
9.1.3.2		Активация устройства.....	130
9.1.4		Неисправность камеры извлечения.....	131
9.1.5		Ошибка извлечения - Оповещение.....	131
9.1.6		Неисправности - Анализ и подтверждение	131
9.1.6.1		Считывание эксплуатационных данных	132
9.1.6.2		Краткая инструкция по считыванию эксплуатационных данных	132
9.1.6.3		Ошибка извлечения - Анализ на месте	133
9.1.6.4		Ошибка извлечения - меню процесса извлечения	133
9.1.6.5		Ошибка извлечения - подтверждение вручную	134
9.1.6.6		Ошибка извлечения – Подтверждение с помощью командного файла	134
9.1.7		Инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA	135
9.1.7.1		Дистрибутив / Установка	135
9.1.7.2		Системные требования.....	135
9.1.7.3		Последовательность диагностики - Считывание данных.....	135
10		Технические характеристики.....	140
11		Размеры.....	142
11.1		Размеры задвижки / соединения шарового клапана	143
11.1.1		Соединительная резьба G 1½" DIN ISO 228-1	143
11.1.2		Соединительная резьба 1½" NPT ANSI B 1.20.1.....	143

1 Вводная часть

В настоящем техническом документе содержится подробная информация о безопасном и корректном монтаже, подключении и вводе устройства в эксплуатацию, а также о контроле его работы.

Целевой группой настоящего технического документа являются исключительно специально обученные и уполномоченные специалисты.

1.1 Контактная информация

Контактная информация по всем вопросам о MSENSE® DGA 5:

MR Service & Complaint Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Фалкенштайнштрассе 8
93059, Регенсбург
Германия

service@reinhausen.com
complaint@reinhausen.com

В случае необходимости, обратившись по настоящему адресу, Вы сможете получить более подробную информацию об устройстве, а также издания настоящего технического документа.

Устройство MSENSE® DGA 5 изготовлено для компании «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH»:

Компанией «EMH Energie-Messtechnik
GmbH»
Фор дем Хасел 2
D-21438 Браккель
Германия

Компания «MTE Meter Test Equipment AG»
Ландис + Гюр-Штрассе, 1
CH-6300 Цуг
Швейцария

1.2 Право на редакцию

Информация настоящего технического документа представляет собой технические характеристики, которые были выпущены на момент печати документа. Важные изменения будут представлены в новой версии технического документа.

Название и номер редакции настоящего технического документа указаны в нижнем колонтитуле.

1.3 Полнота информации

Настоящий технический документ является полным вместе с другими применимыми документами.

В дополнение к настоящему устройству прилагаются следующие документы:

- Инструкция по монтажу и эксплуатации MSENSE® DGA 5 (настоящий документ)
- Руководство пользователя программного обеспечения MSET DGA
- Отчет о проведении испытаний

1.4 Правовые нормы

Товарный знак

Microsoft, Microsoft Windows являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и / или других странах.

Все остальные товарные знаки, зарегистрированные торговые знаки, знаки обслуживания и названия компании являются собственностью соответствующих владельцев.

Отказ

После истечения срока действия версии настоящей документации, продукт может быть изменен. Информация в настоящем документе может быть изменена без предварительного уведомления и не является обязательством компании «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH».

Изменения технических данных или конструкции, а также объема поставки являются однозначно оговариваемыми. Данные и иллюстрации настоящего документа, которые прямо относятся к сторонним устройствам и оборудованию, не являются обязательными. В основном, информация и соглашения, достигнутые при обработке соответствующих предложений и заказов, являются обязательными. Оригинал инструкции по эксплуатации составлен на немецком языке.

Компания «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH» не несет ответственности за любые ошибки, которые могут возникнуть в данной инструкции по эксплуатации, составленной производителем. Если у Вас есть предложения по улучшению или изменениям или Вы нашли ошибки в этой инструкции, сообщите нам. Ни одна из частей настоящего документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без явного письменного разрешения компании «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH» и производителя устройства. Все права защищены.

1.5 Правила техники безопасности

Данная инструкция содержит указания, которые следует соблюдать в интересах Вашей личной безопасности и во избежание повреждения имущества. Инструкции в отношении личной безопасности обозначены треугольным знаком. Инструкции, которые относятся только к предотвращению повреждения имущества, не обозначены треугольным знаком. Предупреждения отображаются в убывающем порядке степени серьезности ущерба в соответствии с уровнем опасности.



В случае несоблюдения надлежащих мер предосторожности может произойти летальный случай или серьезное повреждение работника. Повреждение имущества может возникнуть в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности. В случае игнорирования подобных правил техники безопасности также может возникнуть нежелательный результат или условие.

В тех случаях, когда существует два и более уровня опасности, применяется предупреждение только о наиболее серьезном уровне. Предупреждение в виде треугольника, прежде всего, относится к возможной травме. Однако, в тоже время это тоже может относиться к причинению материального ущерба.

Для обеспечения личной безопасности персонала, который занимается монтажом и эксплуатацией настоящего устройства, соблюдайте правила техники безопасности, описанные в данном разделе!

2 Безопасность

В настоящем техническом документе содержится подробная информация о безопасном и корректном монтаже, подключении и вводе устройства в эксплуатацию, а также о контроле его работы.

- Внимательно прочитайте настоящий документ, чтобы ознакомиться с устройством.
- Настоящий технический документ является частью устройства.
- Прочитайте и уделите особое внимание правилам техники безопасности, изложенные в данном разделе.
- Во избежание опасностей во время эксплуатации устройства, соблюдайте предупреждения, указанные в настоящем техническом документе.
- Настоящее устройство произведено в соответствии с современным уровнем развития науки и техники. Тем не менее, из-за функционального использования могут возникнуть опасности для жизни и здоровья пользователя или ухудшения качества устройства и других материальных ценностей.

2.1 Использование по назначению

Устройство MSENSE® DGA предназначено исключительно для использования в системах и объектах электроэнергетики. Оно используется для раннего обнаружения и сообщения о потенциально опасных тенденциях в контролируемом оборудовании (например, в трансформаторе) путем измерения концентрации газов и влаги в изоляционном масле оборудования.

Устройство не разработано и не способно обнаруживать очень быстро развивающиеся неисправности и, следовательно, не предназначено для защиты устройства от таких неисправностей (например, путем отключения). Для этого используйте защитные устройства, предназначенные для этих целей.

Правильная эксплуатация и соблюдение условий настоящего технического документа, а также предупреждений, указанных в документе и на самом устройстве, не представляют опасности для людей, имущества и оборудования в целом.

Окружающая среда. Это относится ко всему сроку службы устройства, от доставки, монтажа и эксплуатации до демонтажа и утилизации.

Правила эксплуатации представлены ниже:

- Эксплуатируйте устройство согласно настоящему техническому документу, согласованными условиями поставки и технической информации.
- Убедитесь, что вся необходимая работа выполняется только квалифицированным персоналом.
- Используйте поставляемые устройства только по назначению и в соответствии со спецификациями данного технического документа.
- Соблюдайте примечания в отношении электромагнитной совместимости и технические данные по безопасности, указанные в этом техническом документе.

2.2 Основные инструкции по технике безопасности

Для предотвращения несчастных случаев, поломок, несчастных случаев и нанесения ущерба окружающей среде, лицо, ответственное за транспортировку, эксплуатацию, техническое обслуживание и утилизацию устройства или его частей должно обеспечить следующее:

Средства индивидуальной защиты

Свободная или неподходящая одежда повышает риск заземления или повреждения на вращающихся частях устройства или зацепления за выступающие части. Это создает опасность для жизни и здоровья.

- Следует использовать все необходимое оборудование, а также следующие средства индивидуальной защиты: Шлем, защитная рабочая обувь и т.д. Ознакомьтесь с разделом «Средства индивидуальной защиты».
- Запрещается использовать поврежденные средства индивидуальной защиты.
- Запрещается надевать кольца, ожерелья и прочие ювелирные украшения.
- Для длинных волос используйте шлем.

Рабочее место

Беспорядок на рабочем месте может привести к несчастным случаям.

- Соблюдайте чистоту и порядок на рабочем месте.
- Убедитесь в том, что рабочее место хорошо освещается.
- Соблюдайте действующее в стране законодательство по предотвращению несчастных случаев.

Защита от взрыва

Легковоспламеняющиеся или взрывоопасные газы, пары и пыль могут привести к серьезным взрывам и пожару.

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте устройство в потенциально взрывоопасных средах.

Правила техники безопасности

Предупреждающие надписи и знаки безопасности расположены на устройстве. Они являются важной частью концепции обеспечения безопасности. Маркировка безопасности указана и описана в разделе «Описание устройства».

- Ознакомьтесь со всеми знаками безопасности, которые изображены на устройстве.
- Поспособствуйте тому, чтобы все знаки безопасности были полными и разборчивыми.
- Замените поврежденные или устаревшие знаки безопасности.

Условия окружающей среды

Для обеспечения надежной и безопасной работы, следует использовать устройство только в тех условиях окружающей среды, которые обозначены в технических характеристиках.

- Соблюдайте указанные условия эксплуатации и требования к монтажу устройства.

Изменения и модификация

Несанкционированная или неправильная модификация могут привести к травме, нанесению материального ущерба или неисправности устройства.

- Выполняйте замену устройства только после консультации с представителем компании «Maschinenfabrik Reinhausen».

Запасные части

Запасные части, не одобренные компанией «Maschinenfabrik Reinhausen», могут привести к травмам и материальному ущербу.

- Используйте только те запасные части, которые одобрены производителем.
- Свяжитесь с представителем компании «Maschinenfabrik Reinhausen».

Работа в компании

Устройство может эксплуатироваться только в идеальном рабочем состоянии. В противном случае, это приведет к опасности для жизни и здоровья.

- Регулярно проверяйте работоспособность защитных устройств.
- Следует регулярно выполнять работы по контролю работоспособности, описанные в настоящем техническом документе.
-

2.3 Квалификация персонала

Лицо, ответственное за монтаж, ввод в эксплуатацию, работу, техническое обслуживание и контроль работы устройства должен обеспечить соответствующую квалификацию персонала.

Электрик

Благодаря своей профессиональной подготовке, квалифицированный электрик должен иметь необходимые знания и опыт, а также должен быть ознакомлен с соответствующими стандартами и правилами. Кроме того, электрик должен обладать следующими навыками:

- Электрик самостоятельно выявляет возможные опасности и способен избежать их.
- Электрик способен выполнять работы на электроустановках.
- Электрик прошел специальное обучение для работы в среде, в которой он сейчас находится.
- Электрик должен соблюдать положения применимого законодательства по предотвращению несчастных случаев.

Обучение работников работе с электротехникой

Лицо, проходящее обучение для работы с электротехникой, получает инструктаж от квалифицированного электрика относительно возможных опасностях во время неправильного поведения при работе с электротехникой, а также о защитных устройствах и мерах защиты. Лицо, прошедшее обучение по работе с электротехникой, работает исключительно под руководством и контролем квалифицированного электрика.

Оператор

Оператор использует и эксплуатирует устройство в рамках данного технического документа. Он информирован и обучен оператором о специальных задачах и возможных опасностях неправильного поведения.

Техническое обслуживание

Настоятельно рекомендуется, чтобы наш технический отдел производил монтаж, техническое обслуживание, ремонт и модернизацию устройства. Это обеспечивает профессиональное выполнение всех работ. Если технический отдел компании «Maschinenfabrik Reinhausen» не выполняет работы, необходимо убедиться, что персонал прошел обучение и получил разрешение от «Maschinenfabrik Reinhausen».

MR Service & Complaint

Компания «Maschinenfabrik Reinhausen GmbH»

Фалкенштайнштрассе 8

93059, Регенсбург

Германия

service@reinhausen.com

complaint@reinhausen.com

2.4 Средства индивидуальной защиты

Для того, чтобы свести к минимуму опасность для здоровья, при работе с устройством, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

- Во время работы с устройством всегда надевайте необходимые средства индивидуальной защиты.
- Запрещается использовать поврежденные средства индивидуальной защиты.
- Следуйте инструкциям по использованию средств индивидуальной защиты на рабочем месте.

Основные средства индивидуальной защиты

	Защитная одежда Плотно облегающая одежда с низкой прочностью на разрыв, с узкими рукавами и без выступающих частей. Как правило, она служит для защиты от захвата движущимися частями устройства.
	Защитная обувь Защищает от падающих тяжелых деталей и падения на скользкой поверхности.

Специальные средства индивидуальной защиты, используемые при особых условиях окружающей среды

	Защитные очки Используются для защиты глаз от разлетающихся частей и брызг.
	Защитная маска Используется для защиты лица от разлетающихся частей и брызг, а также от других опасных веществ.
	Защитная каска Используется для защиты от падающих или разлетающихся частей и материалов.
	Защитные наушники Используются для защиты органов слуха.
	Защитные перчатки Используются для защиты от механических, термических или электрических травм.

2.5 Информационная безопасность

Соблюдайте представленные ниже рекомендации для безопасной работы устройства.

- Убедитесь в том, что доступ к устройству имеет только уполномоченный персонал.
- Эксплуатируйте устройство только на территории, безопасной для работы электронных устройств (ESP — electronic security perimeter).
- Убедитесь в том, что к эксплуатации устройства допущен только обученный персонал, который знает и применяет принципы информационной безопасности.
- Все протоколы интерфейса (Modbus, DNP3 и IEC 61850) имеют доступ только для чтения информации MSENSE® DGA 5. Изменение параметров или данных невозможно.
- Доступ к настройке параметров через MSET, а также к программному обеспечению для настройки параметров, защищен паролями. Регулярно изменяйте пароли.

Изучите примечания по авторизации доступа, уровням пользователя и настройкам пароля в инструкции по эксплуатации программного обеспечения для настройки параметров MSET.

3 Общая информация

Устройство MSESNE DGA 5 представляет собой стандартную мультигазовую систему онлайн контроля. Оно позволяет производить отдельные измерения содержания влаги в масле (H_2O), а также четырех основных газов, растворенных в масле: **водород** (H_2), **угарный газ** (CO), **ацетилен** (C_2H_2) и **этилен** (C_2H_4).

В то время как водород (H_2) присутствует почти в каждой неисправной системе изоляции силовых трансформаторов, угарный газ (CO) является признаком проблем с целлюлозно / бумажной изоляцией, а присутствие или избыток ацетилена (C_2H_2) и этилена (C_2H_4) служит для классификации неисправностей, таких как перегрев, частичный разряд или образование электрической дуги.

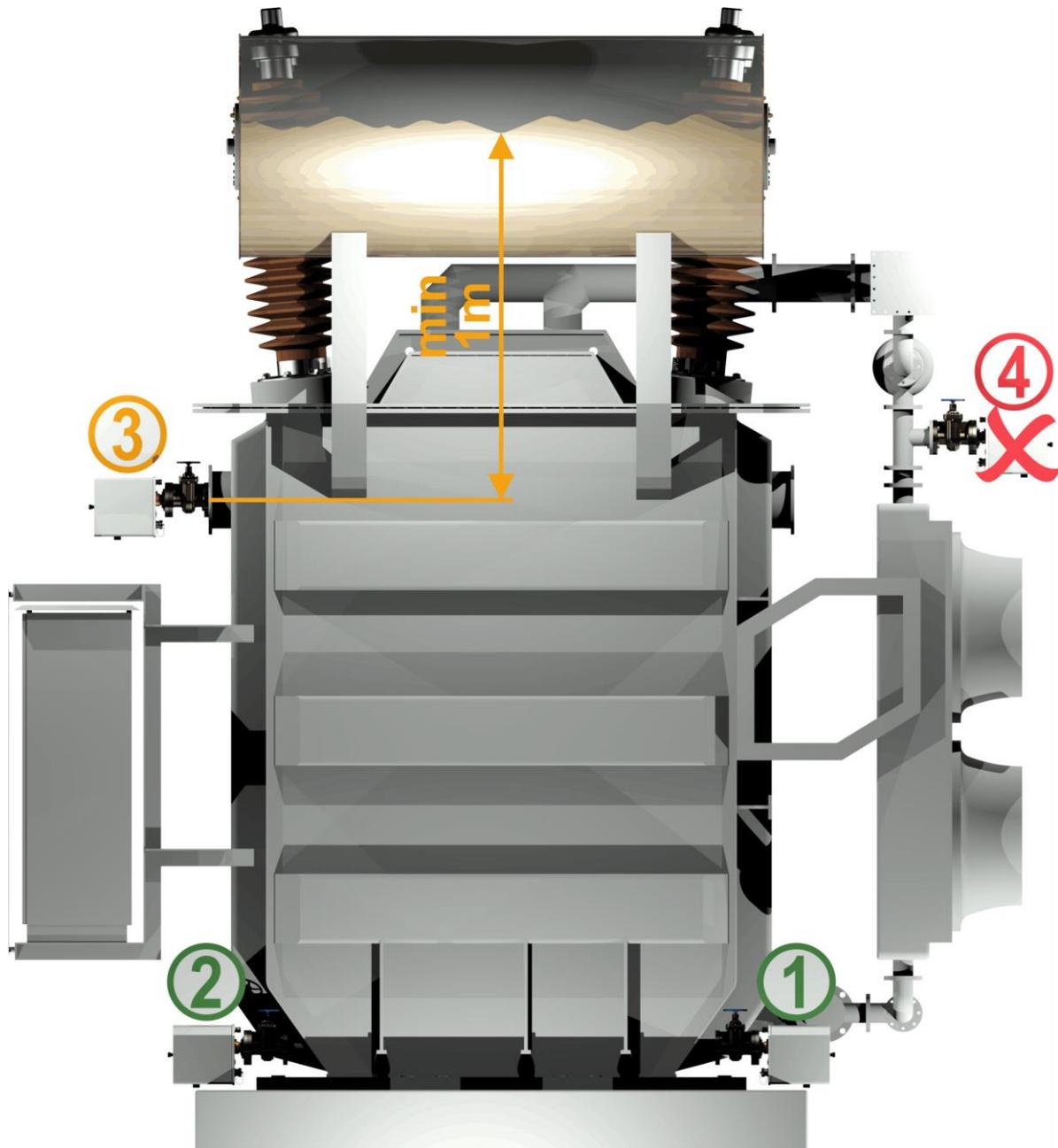
Основные преимущества

- Отдельные измерения концентрации газа: водород (H_2), угарный газ (CO), ацетилен (C_2H_2) и этилен (C_2H_4).
- Измерение содержания влаги в масле (H_2O).
- Определение текущей концентрации газа для каждого типа газа, а также содержания влаги в масле с помощью одного аналогового выхода для каждого типа газа.
- Автоматическое предупреждение и аварийный сигнал запускаются при превышении индивидуально определяемых абсолютных значений и / или скоростей увеличения с помощью настраиваемых релейных выходов и / или протоколов связи.
- Интерфейсы связи ETHERNET 10/100 Мбит/с (медный / RJ45 или оптоволоконный / SC duplex) и RS485 для поддержки протоколов передачи MODBUS® RTU / ASCII, MODBUS® TCP, а также собственный протокол.
- Дополнительный встроенный модем последовательной связи DNP3 для подключения к автоматизированной системе управления процессом (SCADA) с помощью протокола связи DNP3.
- Дополнительный встроенный IEC 61850 модем для связи с подстанциями с помощью протокола связи IEC 61850.

4 Инструкция по монтажу

4.1 Положение монтажа

Положение монтажа является очень важным условием для правильной работы MSENSE® DGA 5. При использовании типового трансформатора существует три места монтажа:



Положение Обратный трубопровод радиатора:

- 1 Установите MSENSE® DGA 5 на прямолинейный участок трубопровода в месте соединения нижней части радиатора и бака трансформатора. Во избежание образования **вакуума, необходимо всегда устанавливать устройство на стороне нагнетателя** (за коленом) циркуляционного насоса.

Примечание: Это положение следует выбирать только в том случае, если гарантируется постоянный поток масла через систему охлаждения.

Положение Дренажный клапан на баке трансформатора:

- 2 Для монтажа MSENSE® DGA 5 фланец дренажного клапана должен быть установлен на минимальной высоте 40 см.

Положение Верхний заправочный клапан:

- 3 Это место можно использовать только в том случае, если уровень масла, как минимум, на 100 см выше центра фланца устройства. Тем не менее, не рекомендуется выбирать это место, поскольку будет трудно управлять устройством MSENSE® DGA 5 или считывать показания.

Положение Запрещается устанавливать MSENSE® DGA 5 выше радиатора или на стороне всасывания насоса!

Примечание: В месте монтажа должна быть хорошая и постоянная циркуляция масла.

4.2 Указания по технике безопасности во время монтажа

Во время монтажа устройства необходимо строго соблюдать нижеизложенные указания по технике безопасности. В противном случае, претензии по гарантийным обязательствам не принимаются.

Запрещается снимать заглушку с соединительной резьбы до тех пор, пока не подготовитесь к установке устройства на клапан трансформатора.



Данная заглушка защищает соединительный блок от попадания пыли и других посторонних предметов. Также она защищает соединительную резьбу и /или соединительный адаптер.



Примечание: Также используйте эту заглушку после того, как демонтировали устройство.



Запрещается закрывать вентиляционные отверстия для подачи кислорода. Они расположены на нижней стороне защитного кожуха и на задней панели устройства.



Запрещается использовать и/или хранить углеводородные соединения вблизи измерительной ячейки.

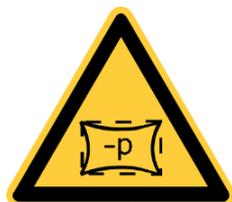


Запрещается выполнять очистку устройства MSENSE® DGA 5 растворителем, поскольку пары негативно влияют на точность измерений и чувствительность датчиков.





Запрещается образование вакуума в соединительном блоке.
Вакуум может вызвать проблемы во время процесса наполнения устройства.



Перед каждым выпуском газа или опорожнением трансформатора, демонтируйте устройство MSENSE® DGA 5 с клапана трансформатора. В качестве альтернативы, можно закрыть этот клапан.



Запрещается использовать MSENSE® DGA 5 с закрытым клапаном трансформатора в течение длительного периода. Демонтируйте устройство, если это невозможно предотвратить. Всегда соблюдайте инструкции по демонтажу.



Запрещается устанавливать MSENSE® DGA 5 на стороне всасывания насоса системы охлаждения!!



Разрешается устанавливать устройство MSENSE® DGA 5 только в том положении, которое не менее чем на 100 см ниже уровня масла.



Запрещается устанавливать MSENSE® DGA 5 на трубу, согнутую коленом, или на отвод трубы.



Запрещается устанавливать устройство на оцинкованные соединения или клапаны.



Запрещается использовать очистители высокого давления для очистки устройства.



Оцинкованные соединения или клапаны могут вступать в реакцию с маслом, что может привести к некорректным показаниям.

Очистители высокого давления, используемые для очистки трансформаторов, могут привести к серьезным повреждениям MSENSE® DGA 5.



Очистители высокого давления, используемые для очистки трансформаторов, могут привести к серьезным повреждениям MSENSE® DGA 5.



Запрещается использовать шарнирные щипцы с множественным скольжением.



Использование таких инструментов может привести к повреждению поверхности соединительного приспособления и резьбы. Используйте двусторонний гаечный ключ M55 или разводной ключ 1½





ВНИМАНИЕ!!!

Неправильное или ненадлежащее обращение с соединительным блоком, а именно образование вакуума, попадание краски или растворителя, приведет к аннулированию гарантии.



4.3 Подготовка к монтажу

Перед выполнением монтажа устройства, необходимо визуально осмотреть его. Для этого следует выкрутить два винта с накатанной головкой и затем снять защитную крышку. Все соединители, кабели и шланги должны быть соединены.

4.3.1 Механическое соединение

Соединительный блок MSENSE® DGA 5 имеет внешнюю резьбу типа G 1½" ISO DIN 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1 (необходимо указать при заказе).

Устройство MSENSE® DGA 5 должно устанавливаться на задвижке с полнопроходным отверстием или на шаровом кране, идущем к трансформатору.

Как правило, подобные запорные клапаны имеют фланцевые заглушки. Поэтому перед выполнением монтажа следует предусмотреть подходящий резьбовой фланец, соединительный адаптер или резьбовое соединение.

Это приводит к 2 различным типам монтажа.

4.3.1.1 Фланцевое соединение

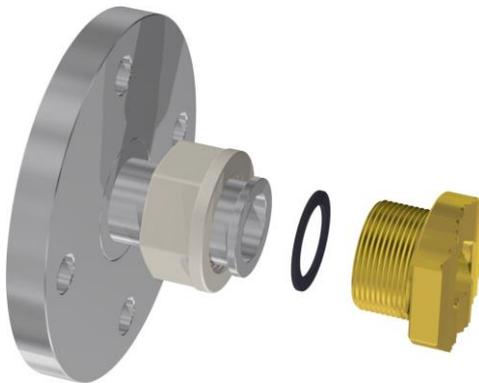
MSENSE® DGA 5 накручивается непосредственно на резьбовой фланец, то есть оно поворачивается вокруг своей оси для фиксации. Этот тип монтажа требует больше свободного пространства диаметром 430 мм вокруг центра соединительного фланца.



Примечание: Длина резьбы резьбового фланца или соединительного адаптера должна быть не менее 25 мм.

4.3.1.2 Резьбовое соединение

Рекомендуется подключать устройство с помощью резьбового соединения (плоское уплотнение) на задвижке / шаровом кране. Данное резьбовое соединение, также известное как фиттинг, состоит из резьбового фланца, плоской уплотнительной вставки и накидной гайки (американки). В этом случае, во время монтажа устройство не проворачивается в отличие от накидной гайки, используемой для фиксации в необходимом месте. Также для этих целей необходимо использовать плоскую прокладку. В этом случае использование дополнительного уплотнителя резьбы в виде уплотняющей ленты или резьбового клея не обязательно или используется очень редко.



Примечание: Некоторые шаровые краны также оборудованы накидными гайками (шаровой кран насоса).

4.3.2 Подключение питающего напряжения

Устройство MSENSE® DGA 5 доступно в 4-х различных вариантах напряжения (необходимо указать при заказе). В зависимости от используемого варианта, рядом с устройством необходимо применять следующее подключение переменного или постоянного тока с помощью 3-контактного сетевого соединительного кабеля (4.4.2):

Вариант номинального напряжения	Питающее напряжение
120 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц	96 В _{мин} ... 138 В _{макс} переменного тока 50/60 Гц
230 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц	184 В _{мин} ... 264 В _{макс} переменного тока 50/60 Гц
120 В -20% +15% постоянного тока	96 В _{мин} ... 138 В _{макс} постоянного тока
230 В -20% +15% постоянного тока	184 В _{мин} ... 264 В _{макс} постоянного тока

Потребляемая мощность MSENSE® DGA 5 составляет макс. 400 ВА.

Предохранитель: 120 В: T4A 230 В: T2A

4.3.3 Необходимый инструмент и приспособления

Механический и электрический монтаж устройства MSENSE® DGA 5 может выполняться с использованием следующего инструмента / приспособлений:

Инструмент / приспособления

Длинный шестигранный ключ 4-го размера
Цифровой мультиметр
Шурупверт №2
Медная щетка
Двусторонний гаечный ключ M55 и/ или разводной ключ 1½"
Ведро, вещество для впитывания масла, тряпка, бумажные полотенца
Полиэтиленовая пленка / парусина

Использование

Винт для выпуска воздуха
Регулятор питающего напряжения
Питающее напряжение
Соединительный блок
Соединительный блок
Впитывание пролитого масла
Захватывающие детали, которые пропитываются

4.3.4 Уплотнение соединительной резьбы

Соединительная резьба может быть закреплена и уплотнена различными способами. Для уплотнения используется уплотняющая лента или резьбовой клей:

4.3.4.1 Уплотнительная лента для резьбовых соединений

Уплотнительная лента для резьбовых соединений, также известная как тефлоновая лента или ПТФЭ-лента (политетрафторэтиленовая), плотно оборачивается вокруг внешней резьбы соединительного блока устройства MSENSE® DGA 5. Мы рекомендуем использовать тефлоновую ленту для грубой резьбы (100 г/м²).



ВНИМАНИЕ!!!

В случае использования тефлоновой ленты, возможность выполнять соединения позже отсутствует. !!! Опасность утечки !!!



4.3.4.2 Резьбовой клей

Мы рекомендуем использовать два продукта компании «Henkel», а именно LOCTITE® 7471 (активатор) и LOCTITE® 577 (уплотнение и закрепление). Активатор LOCTITE® 7471 увеличивает скорость отверждения и используется до нанесения резьбового клея LOCTITE® 577 и до проворачивания на 3 или 4 оборота наружной резьбы на соединительном блоке MSENSE® DGA 5.



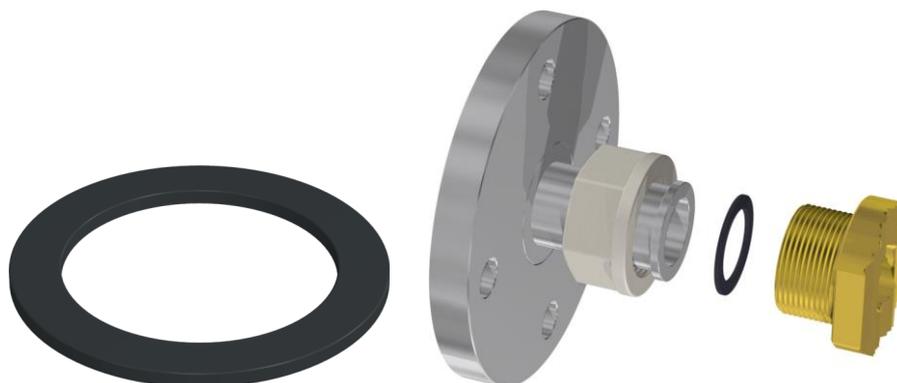
ВНИМАНИЕ!!!

**Обратите внимание на технические характеристики,
предоставленные производителем!!!**



4.3.4.3 Плоская прокладка

При использовании резьбового соединения, нет необходимости уплотнять и закреплять соединение с помощью уплотнительной ленты или резьбового клея. В этом случае прокладка служит уплотнением, а накидная гайка – фиксацией соединения.



4.4 Установка

После завершения подготовки, можно переходить к непосредственному монтажу устройства MSENSE® DGA 5.

Монтаж делится на 3 этапа:

- Механический монтаж [4.4.1]
- Электрическое подключение [4.4.2]
- Завершение монтажа [4.4.3]

4.4.1 Механический монтаж

Последовательность механического монтажа зависит от типа соединения на стороне трансформатора. Существует 2 основных вида механического монтажа:

- Прямой монтаж [4.4.1.1]
- Косвенный монтаж [4.4.1.2]

Примечание: В случае сильных вибраций на установочном клапане / задвижке следует снять напряжение с помощью опоры.

4.4.1.1 Прямой монтаж

В случае прямого монтажа, устройство MSENSE® DGA 5 накручивается непосредственно на резьбовой фланец, то есть оно поворачивается вокруг своей оси для фиксации. Этот тип монтажа требует больше свободного пространства диаметром 430 мм вокруг центра соединительного фланца.



Резьбовое соединение можно уплотнить и зафиксировать с помощью уплотнительной ленты или резьбового клея.

- Прямой монтаж с помощью уплотнительной ленты для резьбовых соединений (4.4.1.1.1)
- Прямой монтаж с помощью резьбового клея (4.4.1.1.2)

ВНИМАНИЕ!!!

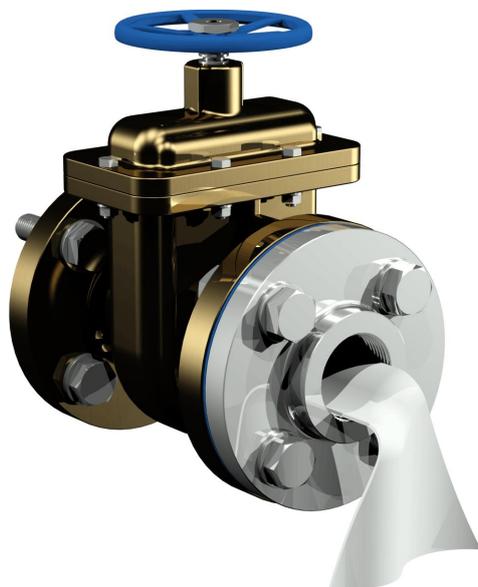


Не снимайте заглушку (медленно выкручивая) до тех пор, пока не будете готовы к монтажу MSENSE® DGA 5 на соединительный клапан / задвижку!



4.4.1.1.1 Прямой монтаж с помощью уплотнительной ленты для резьбовых соединений

- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внутренней части резьбового фланца.



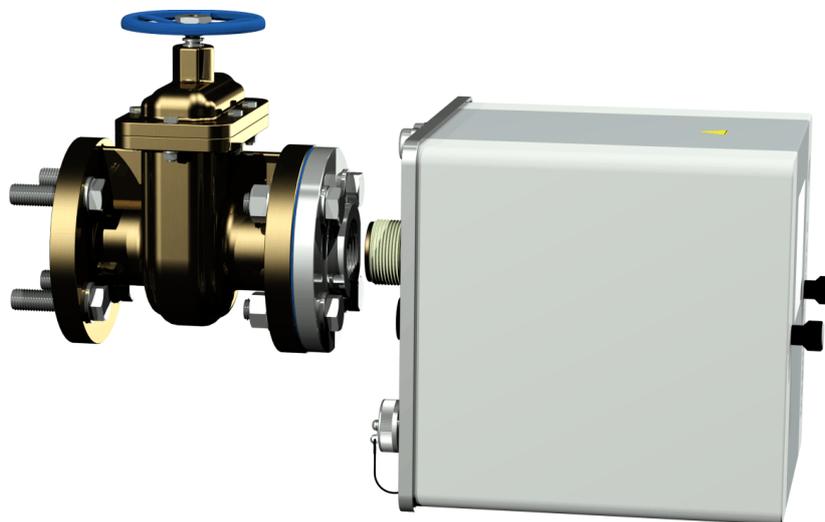
- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внешней резьбы соединительного блока. Полностью удалите остатки уплотнительной ленты с резьбы.



- Плотно намотайте 3-15 слоев уплотнительной ленты (в зависимости от характеристик резьбы) по часовой стрелке (если смотреть сзади) вокруг соединительной резьбы MSENSE® DGA 5. Первый виток должен оставаться нетронутым.



- Установите MSENSE® DGA 5 в горизонтальном направлении на резьбовом фланце. Убедитесь, что устройство не проворачивается.



- Накрутите от руки MSENSE® DGA 5 на резьбовой фланец, провернув устройство по часовой стрелке 2 или 3 раза.



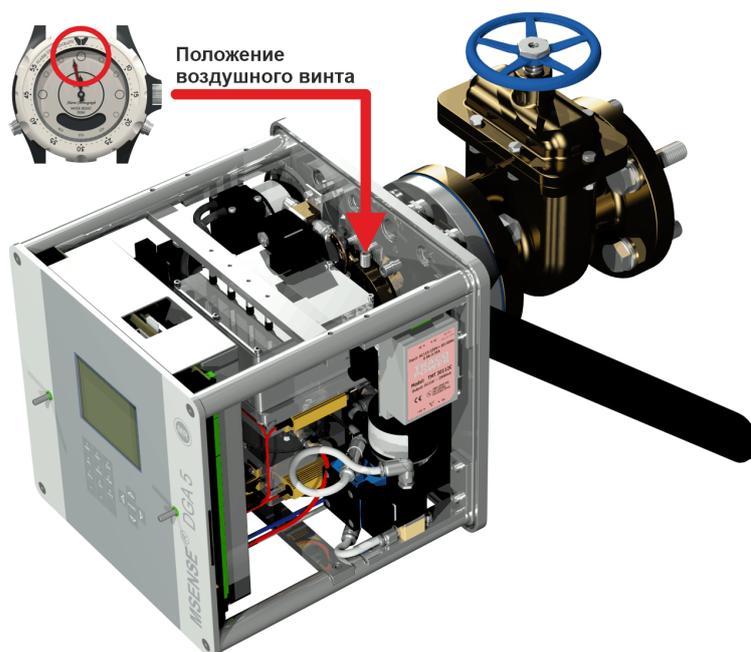
- Теперь возьмите двусторонний гаечный ключ M55 или разводной ключ 1½" для того, чтобы прокрутить MSENSE® DGA 5 еще на 5 или 6 оборотов по часовой стрелке и остановитесь, когда воздушный винт будет находиться в положении 9 часов.



Примечание: Если устройство вкручивается без особых усилий, значит мало намотано уплотнительной ленты. В таком случае необходимо выкрутить устройство, полностью удалить уплотнительную ленту, а затем повторить процедуру монтажа.

- Открутите два винта с накатанной головкой и снимите защитную крышку.

- Теперь отрегулируйте устройство, поворачивая его по часовой стрелке до тех пор, пока воздушный винт не окажется сверху в положении 12 часов. Убедитесь, что устройство надежно зафиксировано в этом конечном положении.



Примечание: Регулировка устройства может производиться только путем проворачивания по часовой стрелке. Если во время регулировки устройство было повернуто против часовой стрелки, необходимо произвести повторную установку данного устройства!

ВНИМАНИЕ!!!



При использовании уплотнительной ленты для резьбовых соединений, вкручивание устройства за пределы положения 12 часов приводит к тому, что его следует выкрутить, полностью удалить ленту и затем повторить процедуру монтажа.



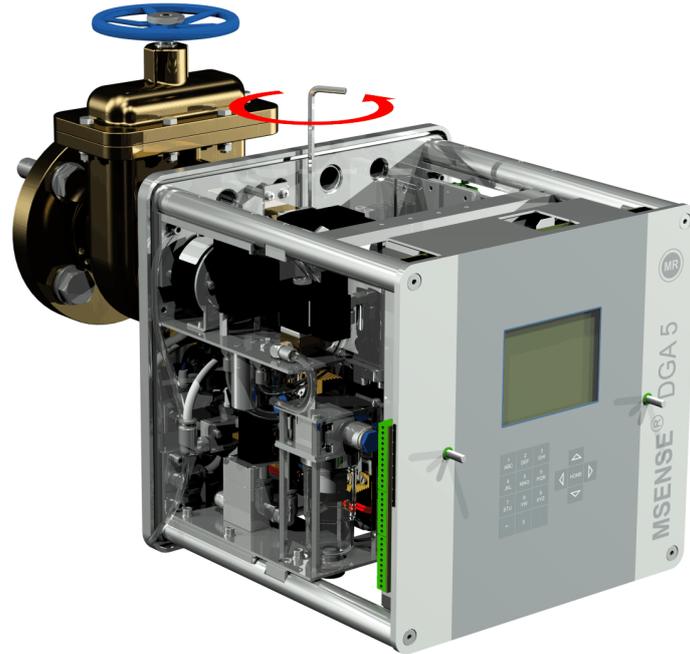
ВНИМАНИЕ!!!



В соответствии с процедурами компании необходимо выполнить следующие шаги. Работайте осторожно, чтобы предотвратить попадание воздуха в трансформатор. Используйте ведро для сбора вытекающего масла!



- Выкрутите воздушный винт на 3-4 оборота против часовой стрелки, используя длинный шестигранный ключ 4 размера (аэрация активна).



- Очень осторожно открывайте задвижку трансформатора до тех пор, пока масло не потечет из шланга для отбора проб. Обеспечьте вытекание масла в контейнер.



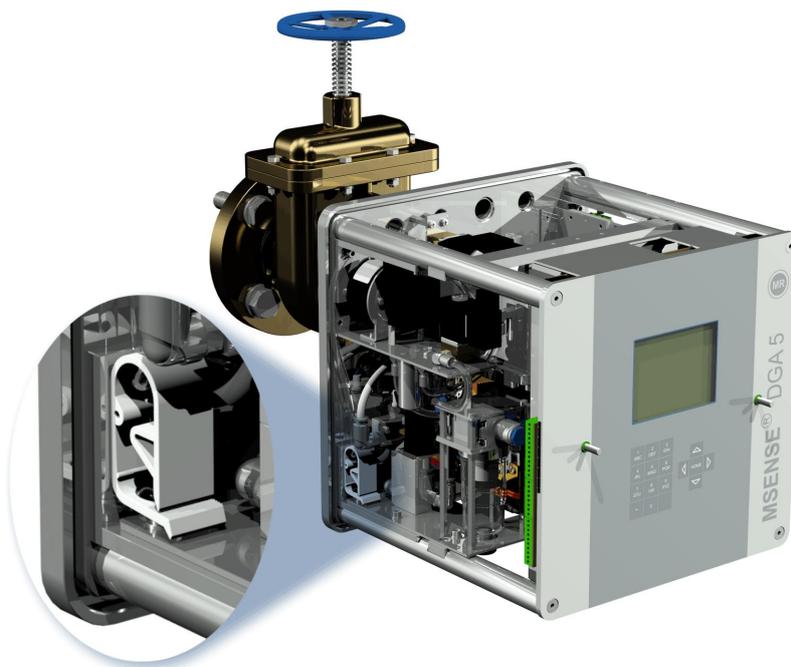
- Закрутите воздушный винт обратно, как только из шланга перестанут выходить пузырьки воздуха.



- Теперь полностью откройте задвижку / шаровой клапан.



- Зафиксируйте хомутом конец шланга для отбора проб.



- Используйте сухую ткань / бумажные полотенца для удаления с устройства остатков масла.

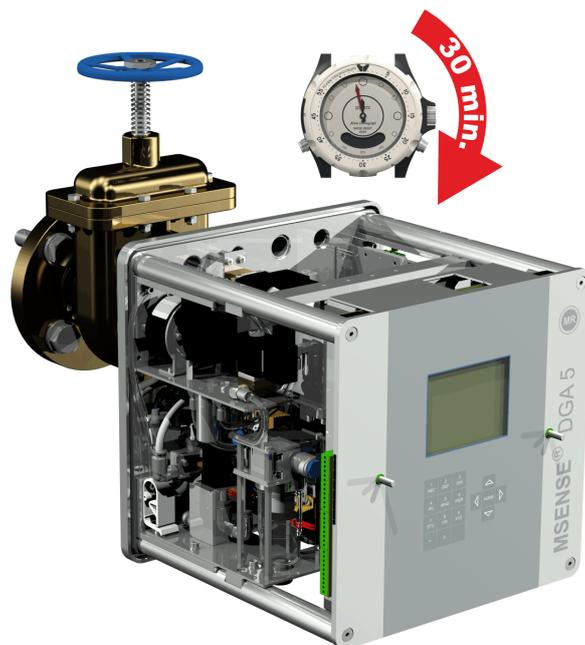


ВНИМАНИЕ!!!

Не используйте для очистки растворители!

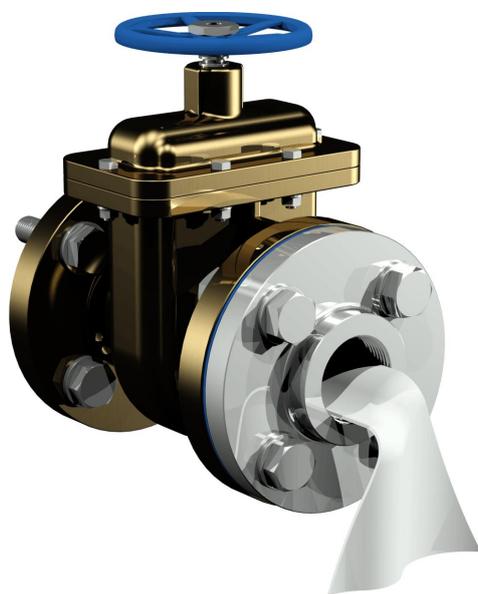


- Через 30 минут проверьте плотность затяжки резьбового соединения (отсутствие утечек).



4.4.1.1.2 Прямой монтаж с помощью резьбового клея

- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внутренней части резьбового фланца.



- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внешней резьбы соединительного блока.



- Используйте LOCTITE® 7471 (активатор) путем распыления или нанесения щеткой на обе поверхности уплотнения. Во время распыления вещества, отверстия (задвижка трансформатора и MSENSE® DGA 5) должны быть закрыты чистой тканью / бумажным полотенцем.



- Оставьте активатор в хорошо проветриваемом месте до полного высыхания поверхности.

Примечание: После активации необходимо нанести клей на резьбовое соединение не позднее, чем через 7 дней. Избегайте загрязнения перед приклеиванием.

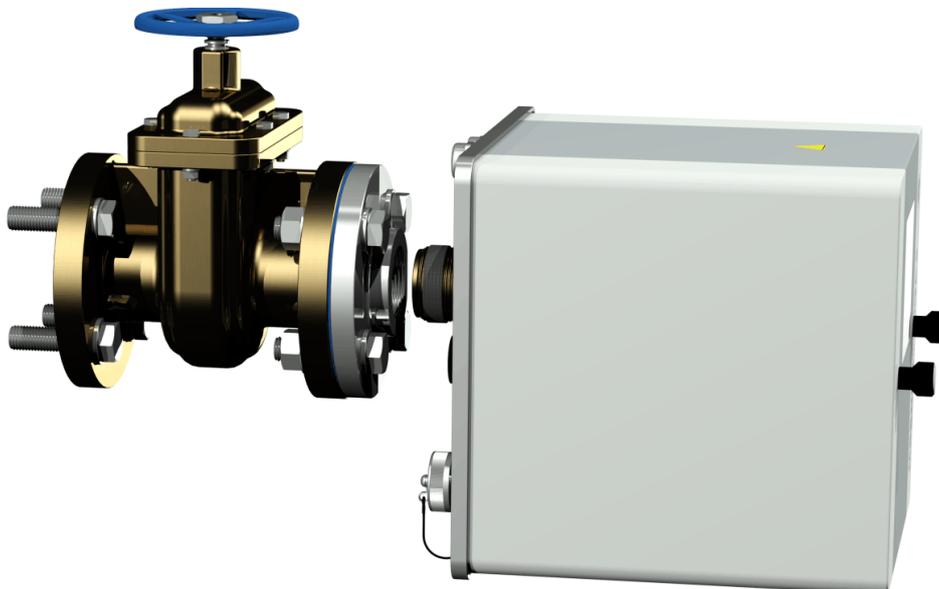
- Нанесите LOCTITE® 577 (клей) на 360 ° в форме кольца на 3 - 4 витка наружной резьбы, оставляя первый виток незатронутым.



- Используйте подходящие перчатки, чтобы нанести клей в виток резьбы, хорошо заполняя промежуточные пространства.

Примечание: Нанесите необходимое количество клея соответствующим образом в случае больших промежуточных пространств.

- Установите MSENSE® DGA 5 в горизонтальном направлении на резьбовом фланце. Убедитесь, что устройство не проворачивается.



- Накрутите от руки MSENSE® DGA 5 на резьбовой фланец, провернув устройство по часовой стрелке 2 или 3 раза.



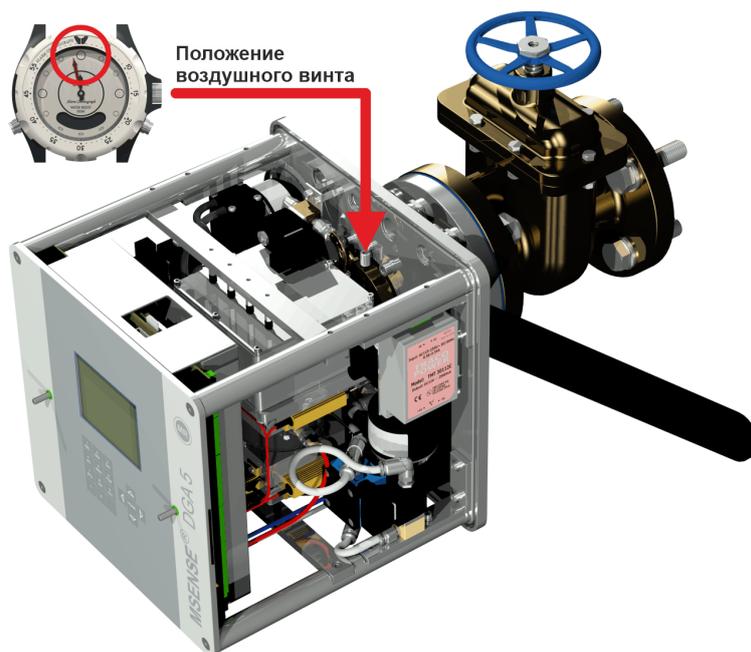
- Теперь возьмите двусторонний гаечный ключ M55 или разводной ключ 1½" для того, чтобы прокрутить MSENSE® DGA 5 еще на 5 или 6 оборотов по часовой стрелке и остановитесь, когда воздушный винт будет находиться в положении 9 часов.

Примечание: Если устройство вкручивается без особых усилий, значит мало намотано уплотнительной ленты. Необходимо снова выкрутить устройство, полностью удалить герметик для резьбовых соединений с помощью медной щетки, а затем заново произвести установку устройства.



- Открутите два винта с накатанной головкой и снимите защитную крышку.

- Теперь отрегулируйте устройство, поворачивая его по часовой стрелке до тех пор, пока воздушный винт не окажется сверху в положении 12 часов. Убедитесь, что устройство надежно зафиксировано в этом конечном положении.



- Мы рекомендуем подождать 30 минут, прежде чем продолжать дальнейшие шаги монтажа. Резьбовый клей отверждается только под давлением, то есть в месте резьбового контакта труб. По этой причине любой избыточный клей следует удалять чистой тканью.

Примечание: Клей полностью отвердевает и достигает максимальной стойкости к воздействию окружающей среды через неделю.



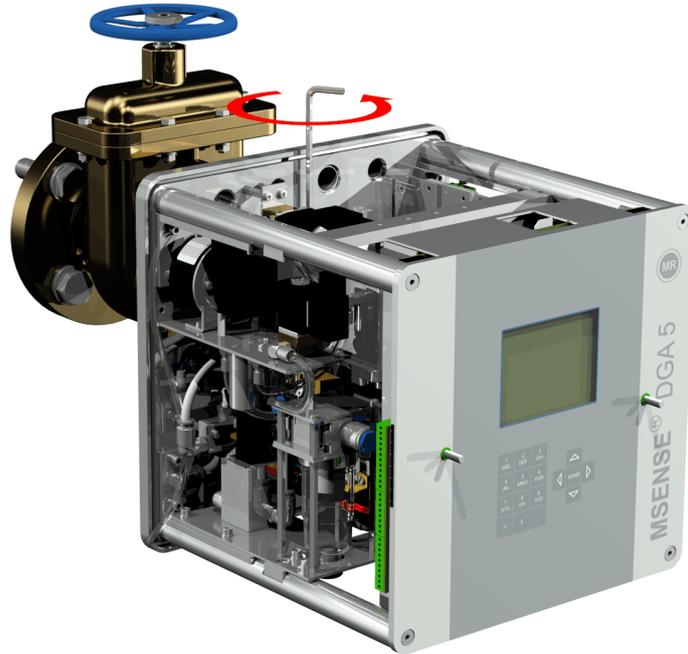
ВНИМАНИЕ!!!



В соответствии с процедурами компании необходимо выполнить следующие шаги. Работайте осторожно, чтобы предотвратить попадание воздуха в трансформатор.
Используйте ведро для сбора вытекающего масла!



- Выкрутите воздушный винт на 3-4 оборота против часовой стрелки, используя длинный шестигранный ключ 4 размера (аэрация активна).



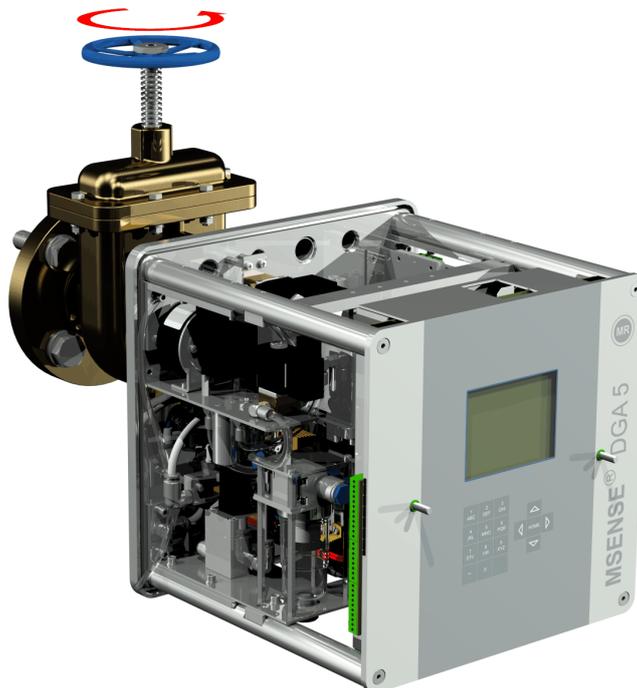
- Очень осторожно открывайте задвижку трансформатора до тех пор, пока масло не потечет из шланга для отбора проб. Обеспечьте вытекание масла в контейнер.



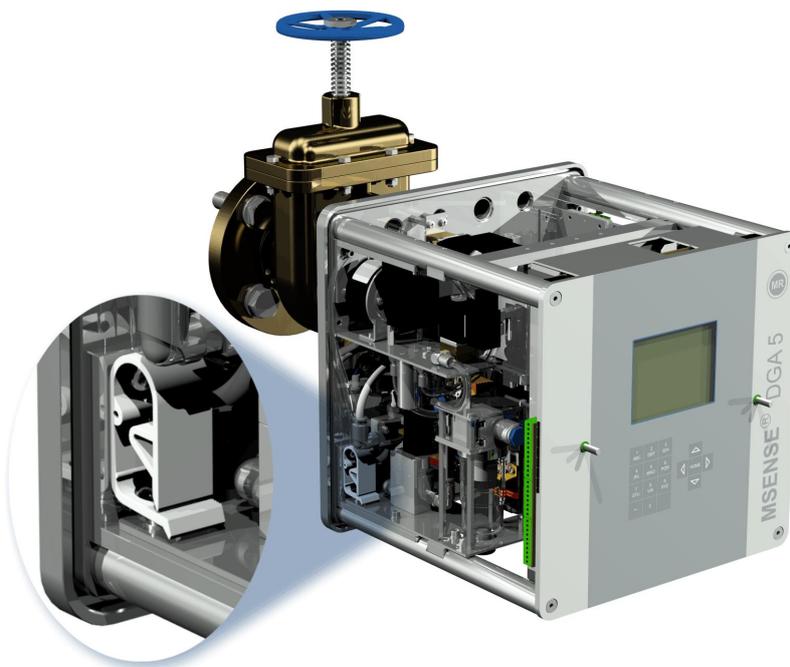
- Закрутите воздушный винт обратно, как только из шланга перестанут выходить пузырьки воздуха.



- Теперь полностью откройте задвижку / шаровой клапан.



- Зафиксируйте хомутом конец шланга для отбора проб.



- Используйте сухую ткань / бумажные полотенца для удаления с устройства остатков масла.



ВНИМАНИЕ!!!

Не используйте для очистки растворители!



- Через 30 минут проверьте плотность затяжки резьбового соединения (отсутствие утечек).



4.4.1.2 Косвенный монтаж

В случае косвенного монтажа MSENSE® DGA 5 фиксируется на месте с помощью накидной гайки на резьбовом соединении. Плоская прокладка используется как уплотнитель резьбы.

ВНИМАНИЕ!!!



Не снимайте заглушку (медленно выкручивая) до тех пор, пока не будете готовы к монтажу MSENSE® DGA 5 на соединительный клапан / задвижку!



- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внутренней части накидной гайки.



- Используйте сухую ткань / бумажное полотенце для очистки внешней резьбы соединительного блока. Полностью очистите наружную резьбу от грязи, воспользовавшись медной щеткой.

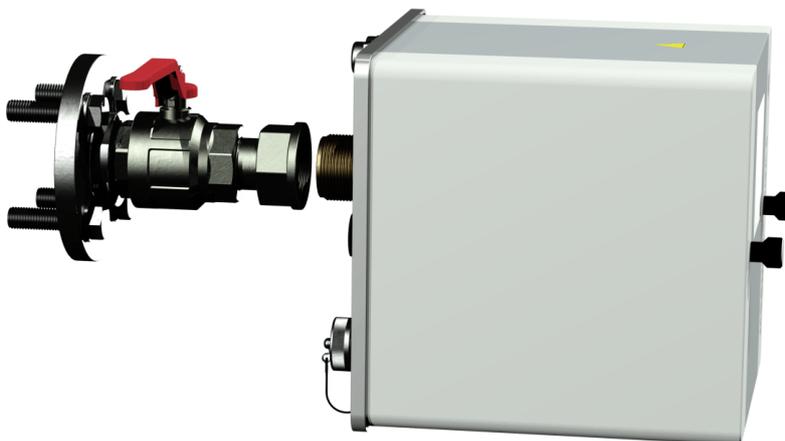


- Установите MSENSE® DGA 5 в горизонтальном направлении на резьбовом соединении. Убедитесь, что устройство не проворачивается.

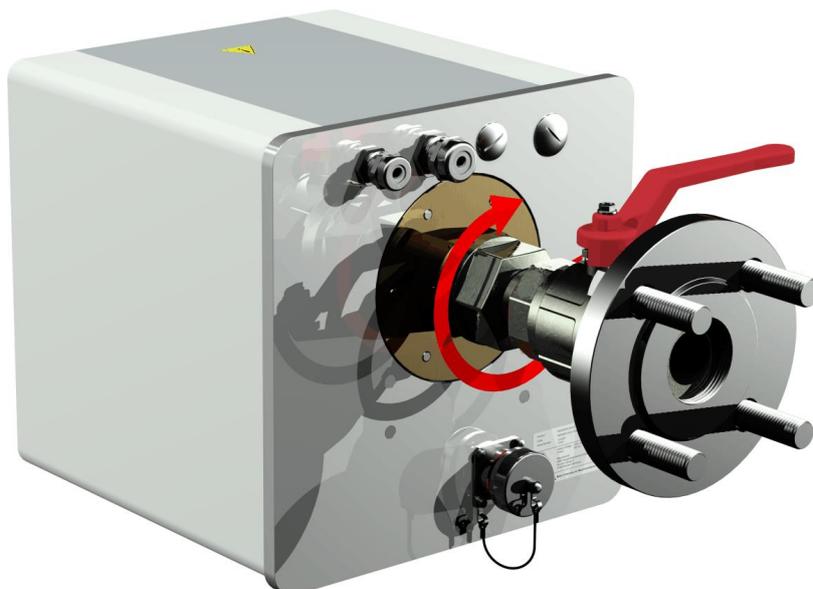


ВНИМАНИЕ!!!

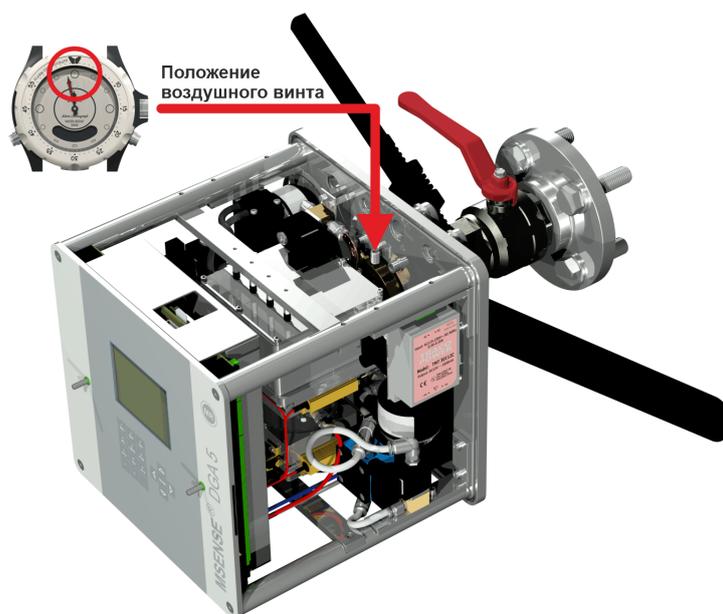
Убедитесь, что прокладка вставлена между MSENSE® DGA 5 и резьбовым соединением.



- Накручивайте от руки накидную гайку на наружную резьбу соединительного блока до тех пор, пока она не остановится.



- Открутите два винта с накатанной головкой и снимите защитную крышку.
- Теперь отрегулируйте устройство, поворачивая его по часовой стрелке до тех пор, пока воздушный винт не окажется сверху в положении 12 часов.
- Воспользуйтесь двусторонним гаечным ключом M55 или разводным ключом 1½ для того, чтобы затянуть накидную гайку до тех пор, пока соединение не станет надежным. Убедитесь, что 12-часовое выравнивание не сместилось. Воспользуйтесь дополнительным двусторонним гаечным ключом M55 или разводным ключом 1½ для удержания устройства на месте во время затягивания накидной гайки.



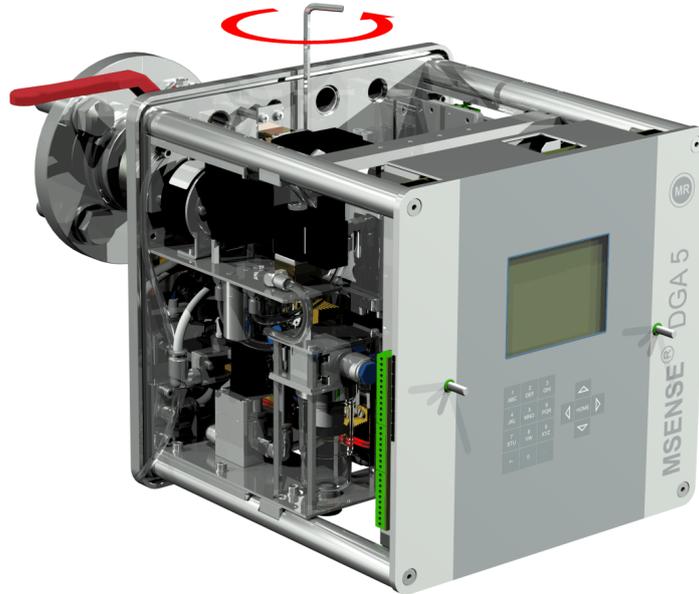
ВНИМАНИЕ!!!



В соответствии с процедурами компании необходимо выполнить следующие шаги. Работайте осторожно, чтобы предотвратить попадание воздуха в трансформатор.
Используйте ведро для сбора вытекающего масла!



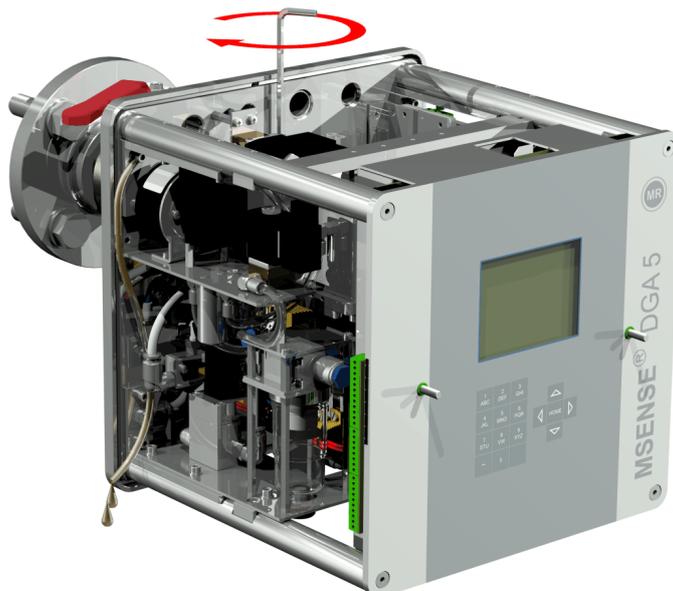
- Выкрутите воздушный винт на 3-4 оборота против часовой стрелки, используя длинный шестигранный ключ 4 размера (аэрация активна).



- Очень осторожно открывайте задвижку трансформатора до тех пор, пока масло не потечет из шланга для отбора проб. Обеспечьте вытекание масла в контейнер.



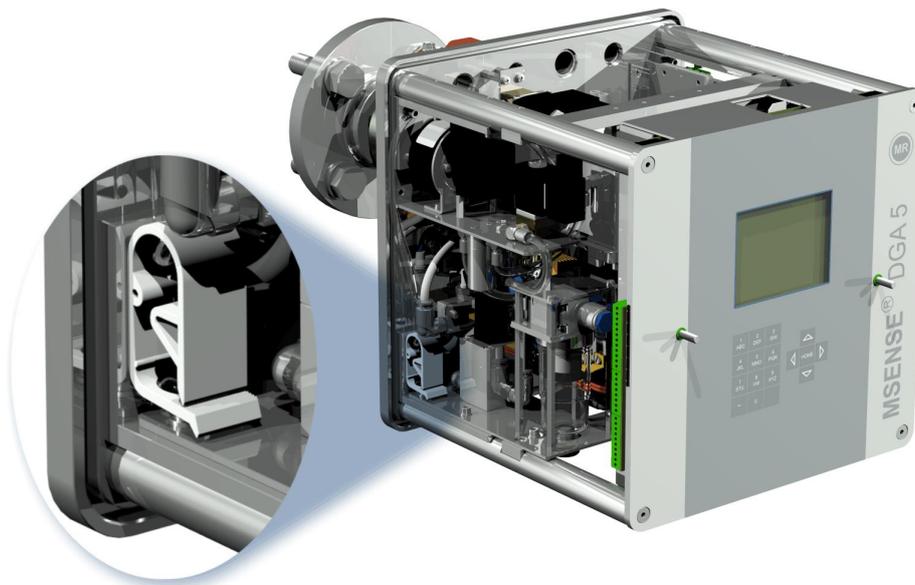
- Закрутите воздушный винт обратно, как только из шланга перестанут выходить пузырьки воздуха.



- Теперь полностью откройте задвижку / шаровой клапан.



- Зафиксируйте хомутом конец шланга для отбора проб.



- Используйте сухую ткань / бумажные полотенца для удаления с устройства остатков масла.

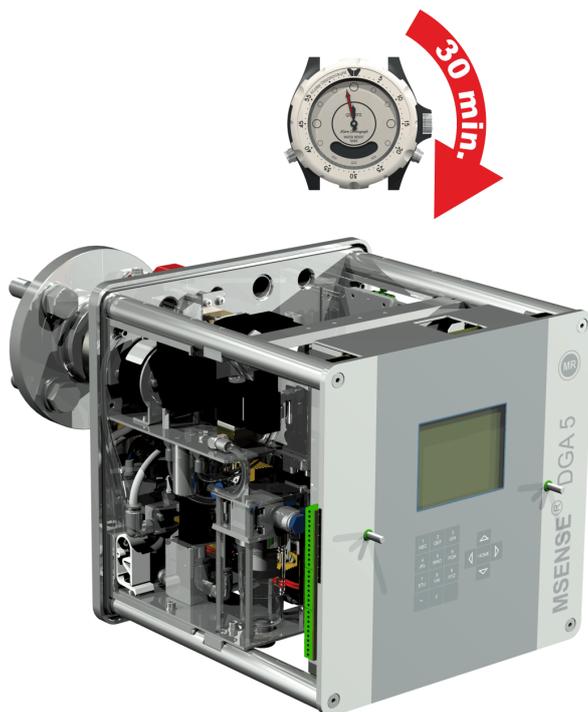


ВНИМАНИЕ!!!

Не используйте для очистки растворители!



- Через 30 минут проверьте плотность затяжки резьбового соединения (отсутствие утечек).



4.4.2 Электрическое подключение

Используйте армированные трубы для защиты всех кабелей, которые подключаются ко всем соответствующим соединениям устройства (5.3). Все кабели предоставляются заказчиком.

Существуют следующие варианты электрического подключения:

- 1 кабельный сальник M16 SKINTOP® (диапазон зажатия 4,5... 10,0 мм)
- 2 кабельный сальник M20 SKINTOP® (диапазон зажатия 7,0... 13,0 мм)
- 1 кабельный сальник M25 SKINTOP® (диапазон зажатия 9,0... 17,0 мм)

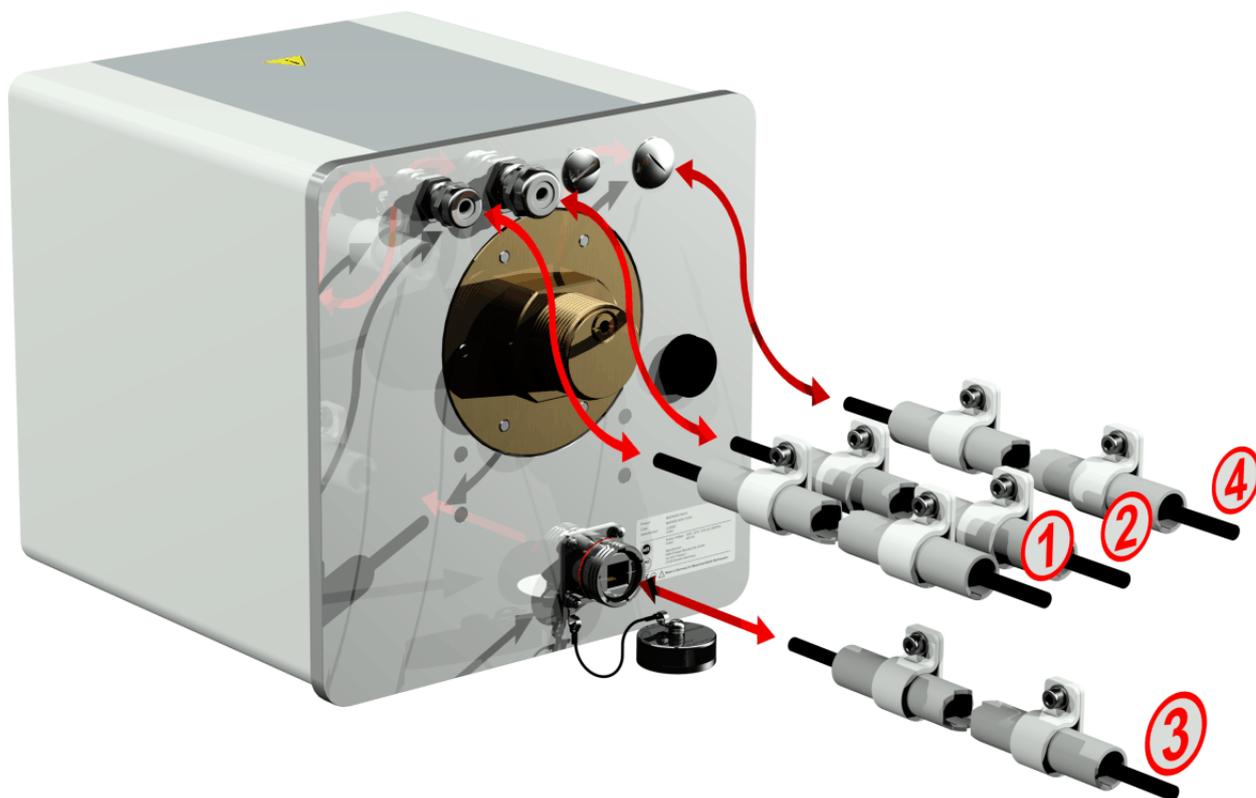
ВНИМАНИЕ!!!



При использовании кабеля меньшего диаметра, необходимо применять соответствующие переходные уплотнительные вставки, чтобы обеспечить хороший зажим и герметичность кабельного ввода!



Примечание: Устройство MSENSE® DGA 5 поставляется с завода с 2 кабельными сальниками SKINTOP® M16 и M20! Четыре оставшихся кабельных канала герметизируются с помощью глухих пробок M20 и M25.



① Подключение к сети:

Рекомендации по выбору сетевого кабеля:

Тип кабеля: PUR-PUR CEE JB 3x1.50 (или эквивалентный)

Диаметр кабеля \varnothing : 8,1 мм

Сечение кабеля \otimes : 1,5 мм² (3 жилы)

② Модемная связь:

Аналоговая линия

Рекомендации по выбору кабеля для аналоговой линии:

Тип кабеля: U72 1x4x0.5 (или подобный)

Диаметр кабеля \varnothing : 3,8 мм

Сечение кабеля \otimes : 0,5 мм² (4 отдельных провода)

③ Ethernet-связь:

Ethernet-связь может производиться с помощью медного кабеля (RJ45) или оптоволоконного кабеля (SC-Duplex) (укажите это при оформлении заказа). Гнездо для подключения медного кабеля (RJF 544) расположено на задней панели устройства. Соединение необходимо проложить через кабельный ввод и подключить непосредственно внутри устройства.

Медный кабель:

Рекомендации по выбору медного кабеля для Ethernet-связи:

Тип кабеля: Ethernet-кабель категории 5е с коннектором RJ45 (RJF 544 6)

Диаметр кабеля \varnothing : 6,3 мм

Оптоволоконный кабель:

Рекомендации по выбору оптоволоконного кабеля для Ethernet-связи (оптические волны):

Тип кабеля: HITRONIC® HQN 1000 многомодовый G4 62,5/125 с дуплексный коннектором SC

Диаметр кабеля \varnothing : 6,5 мм

Радиус изгиба: минимум 15 x \varnothing

④ Выходы на сигнализацию:

Рекомендации по выбору кабеля для аналоговой линии:

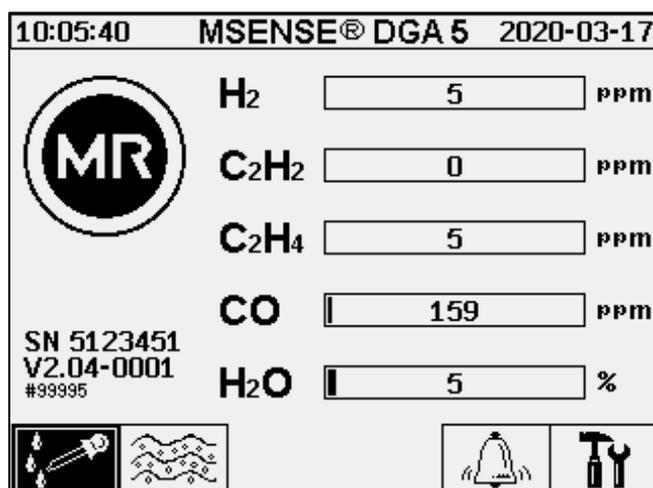
Тип кабеля: ÖLFLEX® FD855CP (или эквивалентный)

Диаметр кабеля \varnothing : 13,3 мм

Сечение кабеля \otimes : 0,5 мм² (16 жил)

4.4.3 Завершение монтажа

Как только устройство будет подключено к источнику питания, раздастся короткий звуковой сигнал и на ЖК-дисплее отобразится главное меню в течение короткого времени. Сначала устанавливается время и дата, а затем оператор активирует / инициализирует устройство.



4.4.3.1

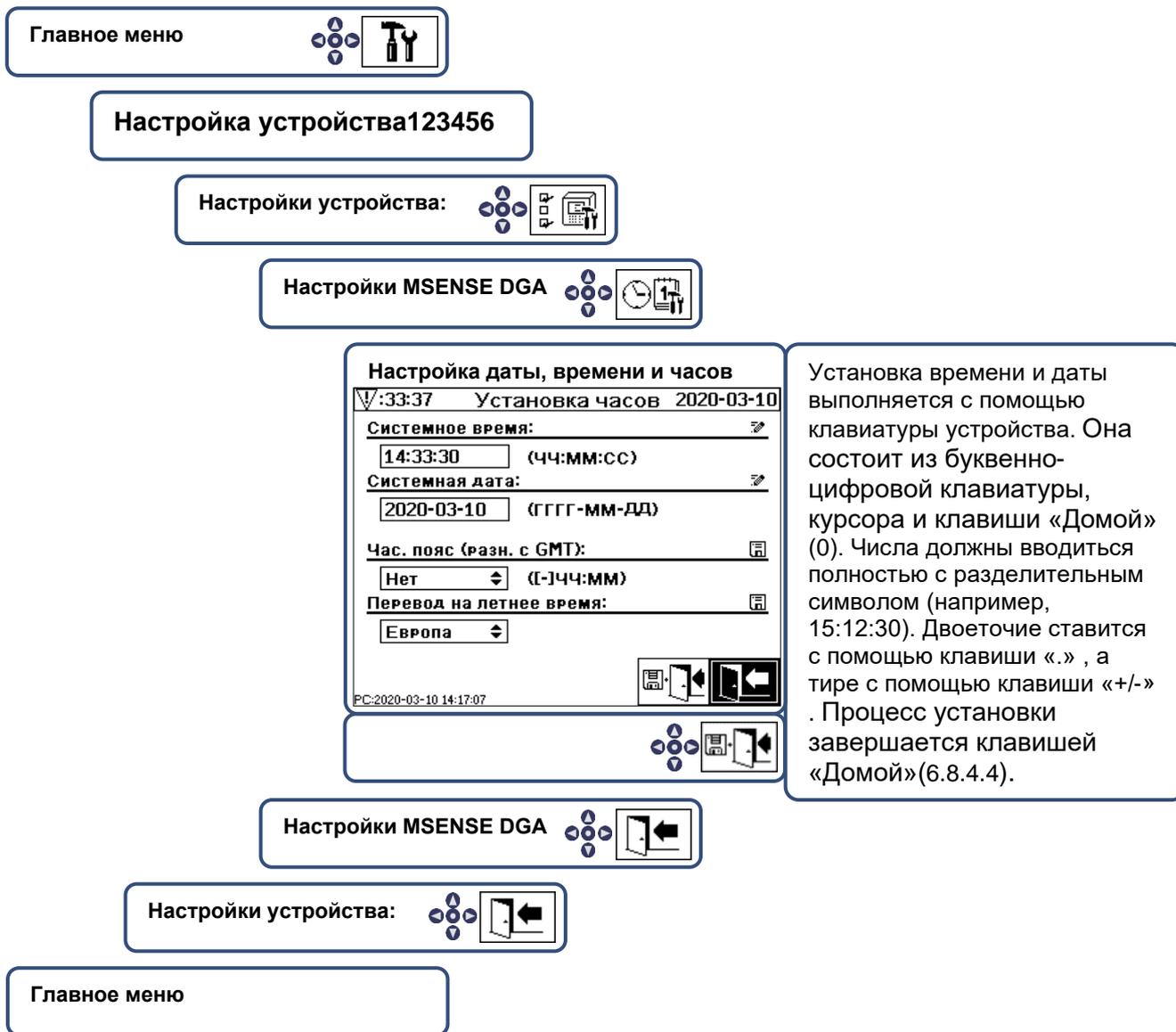


Установка времени и даты в разделе «Настройки устройства»



Пользователь может переходить из одного меню в другое с помощью клавиш курсора. Активное поле / меню подсвечивается черным цветом и может быть выбрано нажатием клавиши ввода.

Для перехода в подменю «Настройка даты, времени и часов», выберите следующие символы подменю.



4.4.3.2



Активировать / инициализировать устройство в процессе извлечения

Для выхода из подменю «Настройка даты, времени и часов», выберите следующие символы подменю.

Главное меню

Процесс извлечения
14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Процесс извлечения
14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Процесс извлечения
14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Главное меню

MSENSE® DGA 5 автоматически не запускает цикл измерения после выполнения настроек и подачи питающего напряжения (исключение: после сбоя подачи напряжения во время работы устройства). Предупредительный символ на рисунке указывает на это состояние. Активация должна быть выполнена оператором!

Активация устройства

Цикл инициализации определяет текущее состояние устройства и устанавливает определенное состояние системы.

После успешной инициализации состояние устройства меняется на «Ожидание» и остается до тех пор, пока не начнется следующий цикл измерения.

- Если функция выполнена правильно, можно установить защитную крышку устройства и закрепить двумя винтами с накатанной головкой.

- Измерение начинается каждые 20 минут. Начало измерения синхронизировано со временем (xx: 00, xx: 20 и xx: 40). Измерение продолжается в течение 15-18 минут.

См. также раздел 6.8.4.1.1.

Примечание: Для активации / инициализации устройства MSENSE® DGA 5 обычно используется термин «монтажное».

4.4.4 Отключение устройства

ВНИМАНИЕ!!!



Перед отключением питающего напряжения и последующим демонтажем устройства, необходимо всегда отключать его с

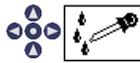


помощью клавиши «деактивация» 



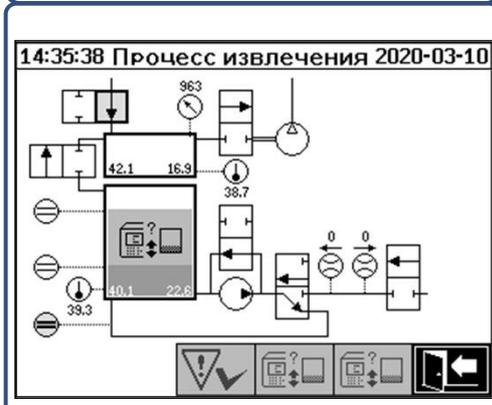
Деактивировать устройство в процессе извлечения

Главное меню

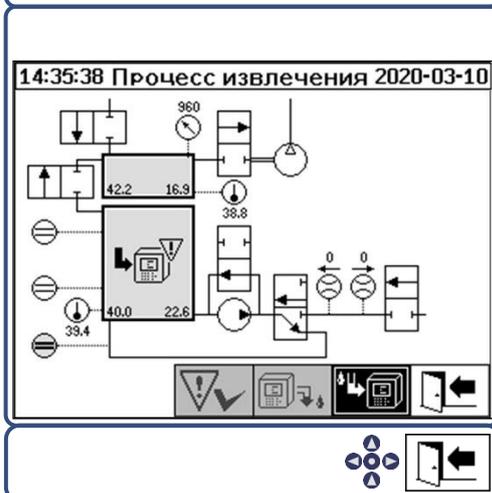


Пользователь может деактивировать устройство в любое время.

Деактивация устройства



При деактивации устройства текущий процесс останавливается и запускается контролируемый дренаж.



После успешной деактивации устройство неактивно. Предупредительный символ указывает на это состояние.

Выйти из меню

Главное меню

- Теперь можно отключить питающее напряжение и демонтировать устройство.

Примечание: Для деактивации MSENSE® DGA 5 обычно используется термин «демонтировать».

4.4.5 Автоматическая активация после прекращения подачи питающего напряжения

Если устройство уже было активировано, автоматическая активация начнется после прерывания подачи питающего напряжения. Вы услышите короткий звуковой сигнал, и через короткое время на экране отобразится специальный пункт меню «Камера извлечения (Предупреждение о загрязнении! - Индикация загрязнения!)».



Время ожидания до автоматической активации. Это время отображается с помощью секундного таймера обратного отсчета. Кроме того, слышны короткие звуковые сигналы (первые 25 секунд - короткий звуковой сигнал каждые 5 секунд, а затем короткий звуковой сигнал звучит каждую секунду в течение последних 5 секунд).

Существует возможность отменить автоматическую активацию, удерживая клавишу  в течение 30 секунд и и вручную активировать устройство немного позже (4.4.3.2).

По истечении времени ожидания начнется автоматическая активация и на ЖК-дисплее отобразится главное меню.



Отменить автоматическую активацию устройства



Исходное положение курсора (клавиша не имеет сохраненной функции)



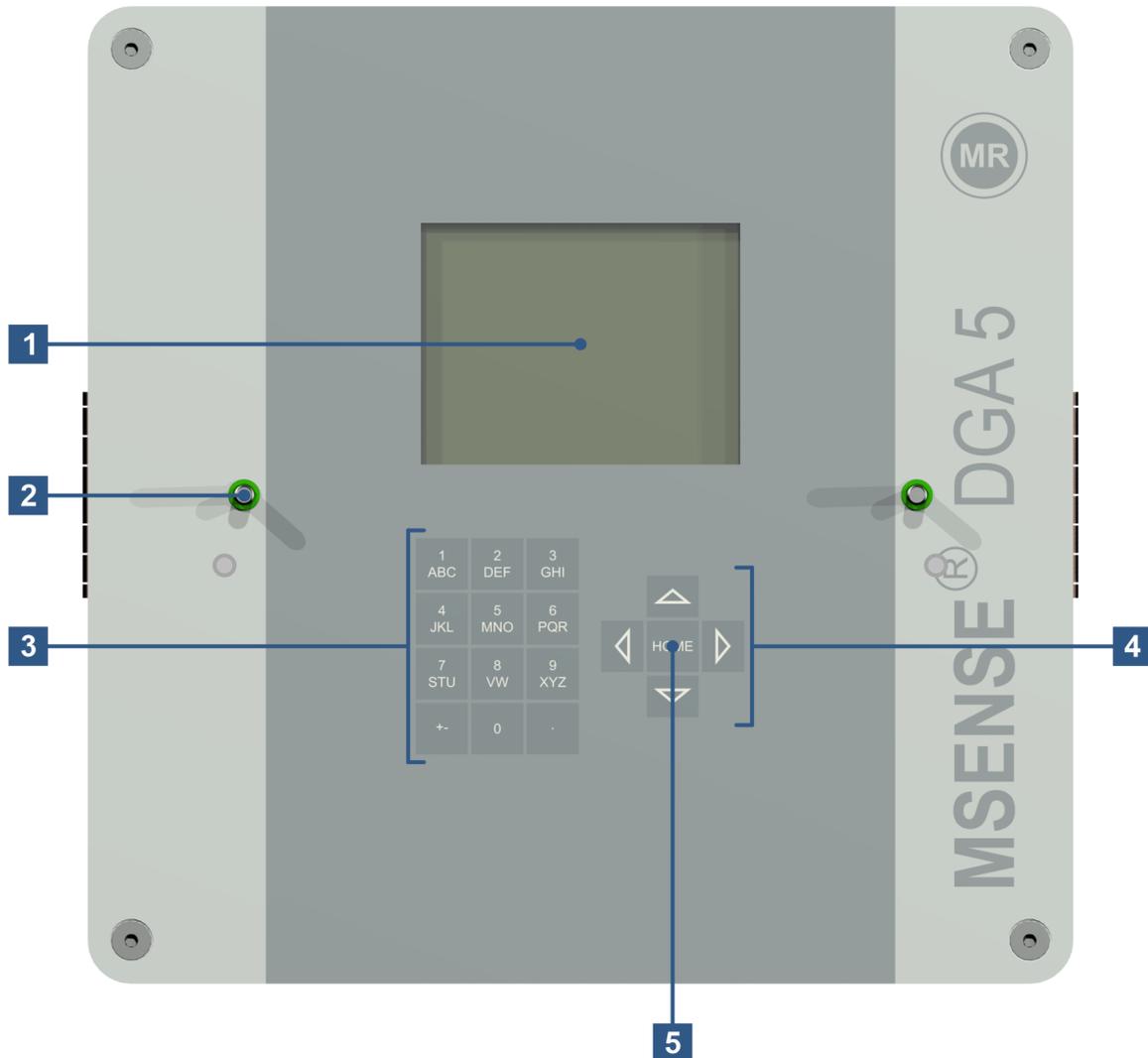
Выйти из меню

Примечание: После выхода из исходного положения, возможность возврата отсутствует.

5 Аппаратные компоненты

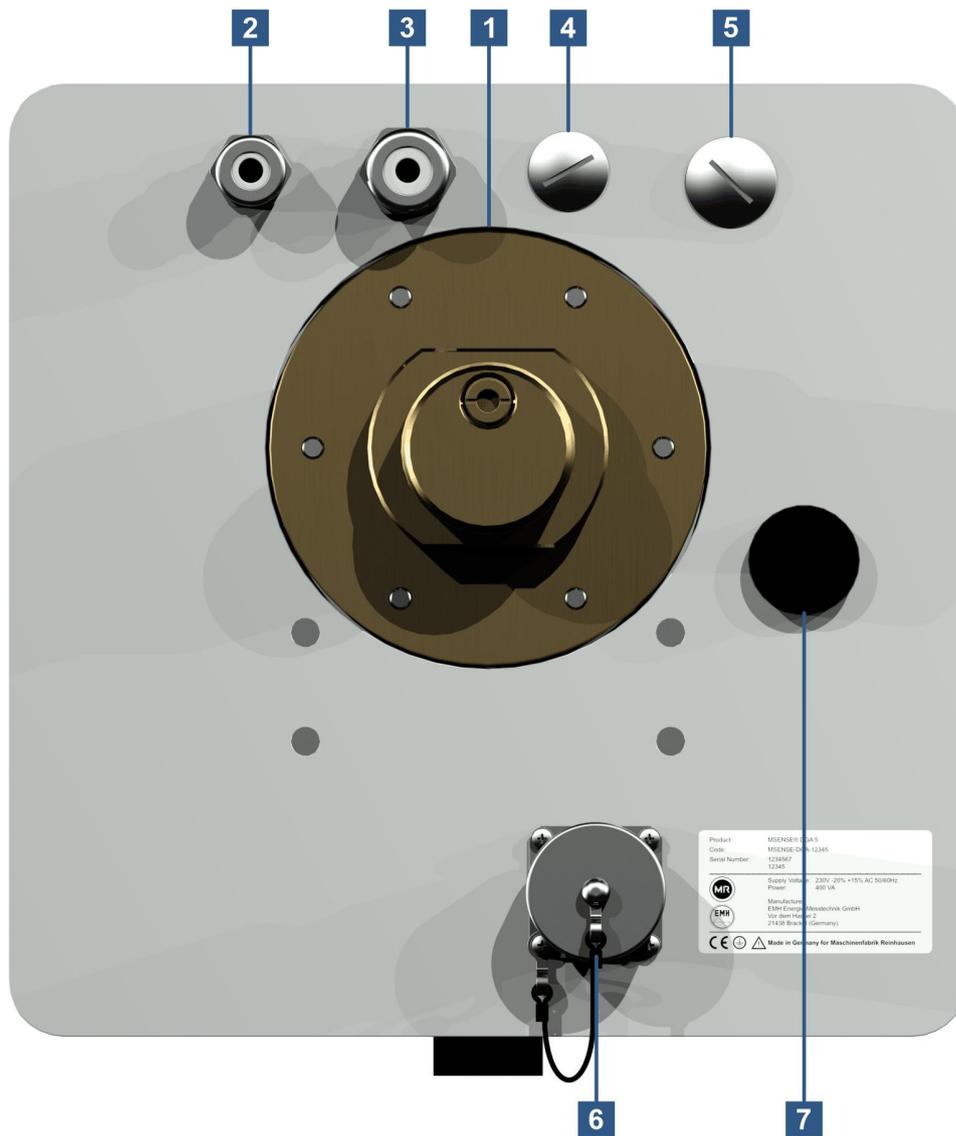
5.1 Вид спереди изнутри с элементами управления

После снятия защитного кожуха корпуса можно получить доступ к передней внутренней части и элементам управления. Они состоят из следующих компонентов:



- [1] Сенсорный ЖК-дисплей с разрешением 320 x 240 пикселей
- [2] Болт с резьбой для крепления заглушки устройства.
- [3] Буквенно-цифровая клавиатура для ввода чисел и текста
- [4] Клавиши курсора для навигации по меню и ввода данных
- [5] Клавиша «Домой» для активации и подтверждения функция и ввода данных

5.2 Вид сзади



- [1] Соединительное приспособление с внешней резьбой
G 1½" DIN ISO 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1

[2] Подключение к сети: с помощью кабельного сальника M16 SKINTOP®

Номинальные напряжения: 120 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц ¹⁾ или
230 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц ¹⁾ или
120 В -20% +15% постоянного тока ¹⁾ или
230 В -20% +15% постоянного тока ¹⁾

Потребление электроэнергии: максимум 400 ВА

Предохранитель на 120 В Т4А

Предохранитель на 230 В Т2А

Подключите кабель питания следующим образом:

Вариант для переменного тока **Вариант для постоянного тока**

Фаза:	L	Плюс проводника:	+
Нулевой проводник	N	Ноль проводника:	-
Защитное заземление:	PE	Защитное заземление:	PE



Примечание ¹⁾:

120 В ⇒	120 В -20% = 96 В_{мин}	120 В +15% = 138 В_{макс}
230 В ⇒	230 В -20% = 184 В_{мин}	230 В +15% = 264 В_{макс}

[3] Подключение к системе: с помощью кабельного сальника M20 SKINTOP®

Связь / аварийные сигналы и дополнительные датчики

[4] Подключение с помощью кабельного сальника M20 SKINTOP®

-

[5] Подключение с помощью кабельного сальника M25 SKINTOP®

-

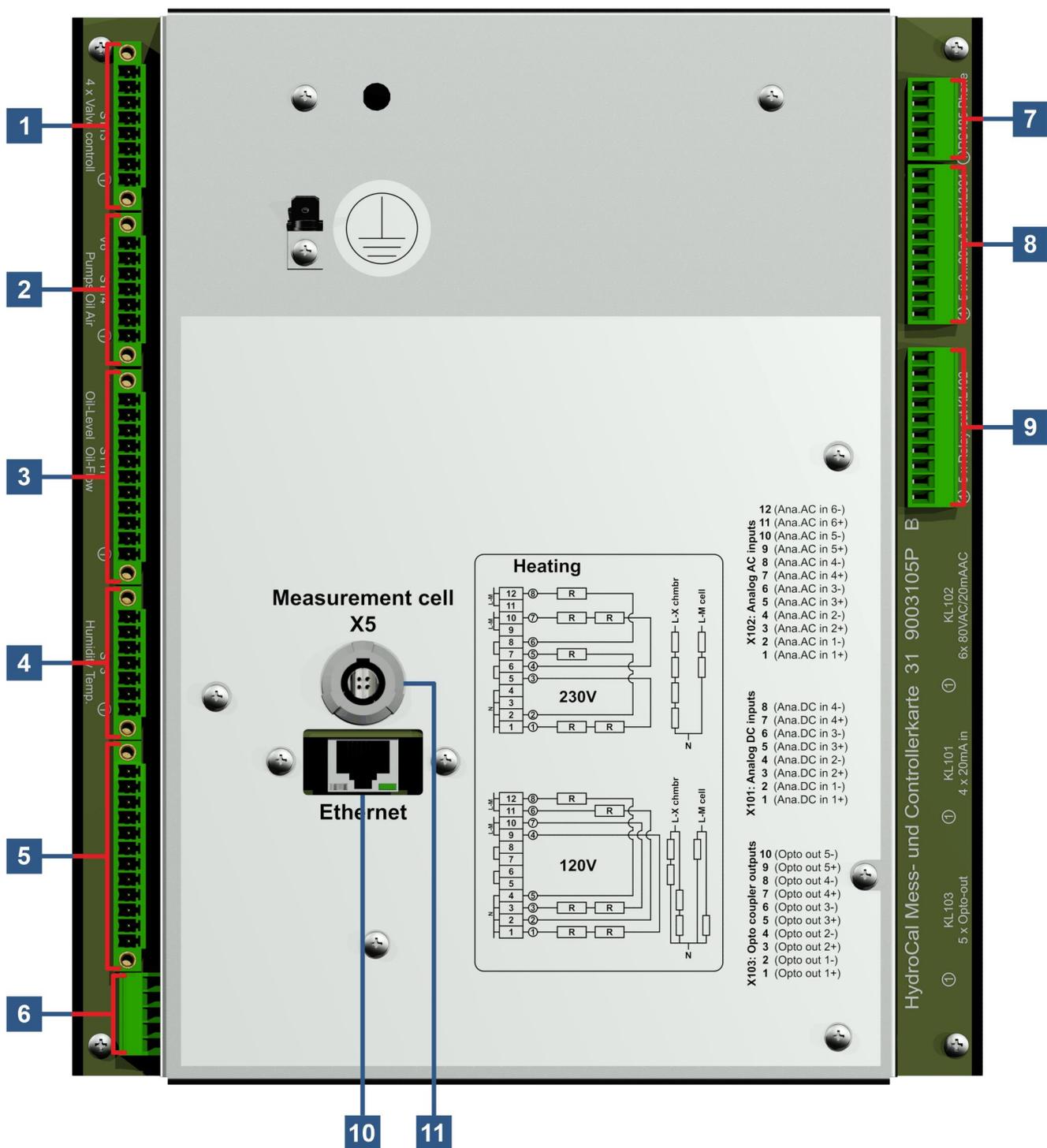
[6] Подключение к **коммуникационному порту ETHERNET** с помощью разъема RJ45 (тип RJ45 TV: 2)

Коммуникационный интерфейс ETHERNET 10/100 Мбит для медного кабеля

[7] **Вентиляционное отверстие**

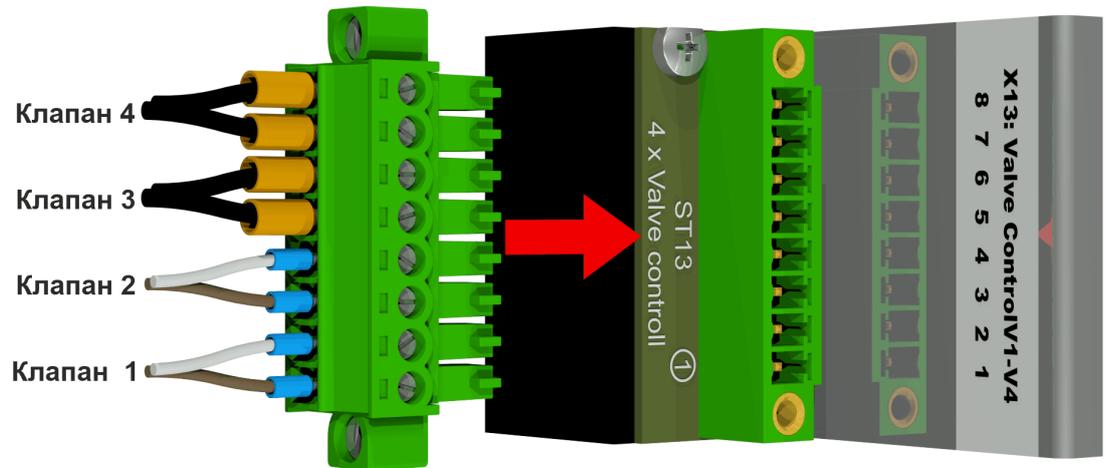
Используется в качестве выхода для вакуумного компрессора (газовоздушная смесь измерительной ячейки)

5.3 Соединения платы измерения и контроля



[1] Соединитель X13: Управление клапаном

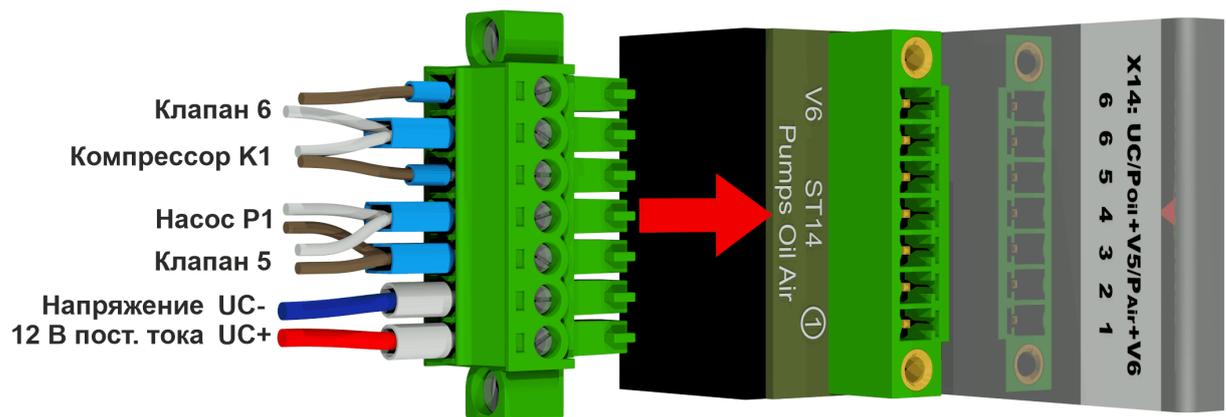
- + Подключение клапана дегазации, клапана сепаратора измерительной ячейки, вакуумного и вентиляционного клапана



X13:8	⇒ V4 ⊖	⇒ Вентиляционный клапан
X13:7	⇒ V4 ⊕	⇒ Вентиляционный клапан
X13:6	⇒ V3 ⊖	⇒ Вакуумный клапан
X13:5	⇒ V3 ⊕	⇒ Вакуумный клапан
X13:4	⇒ V2 ⊖	⇒ Клапан сепаратора ячейки
X13:3	⇒ V2 ⊕	⇒ Клапан сепаратора ячейки
X13:2	⇒ V1 ⊖	⇒ Клапан дегазации
X13:1	⇒ V1 ⊕	⇒ Клапан дегазации

[2] Соединитель X14: Насос / Комп. / Клапан

Соединение для низкого напряжения, масляного насоса, вакуумного компрессора и впускного / выпускного клапана

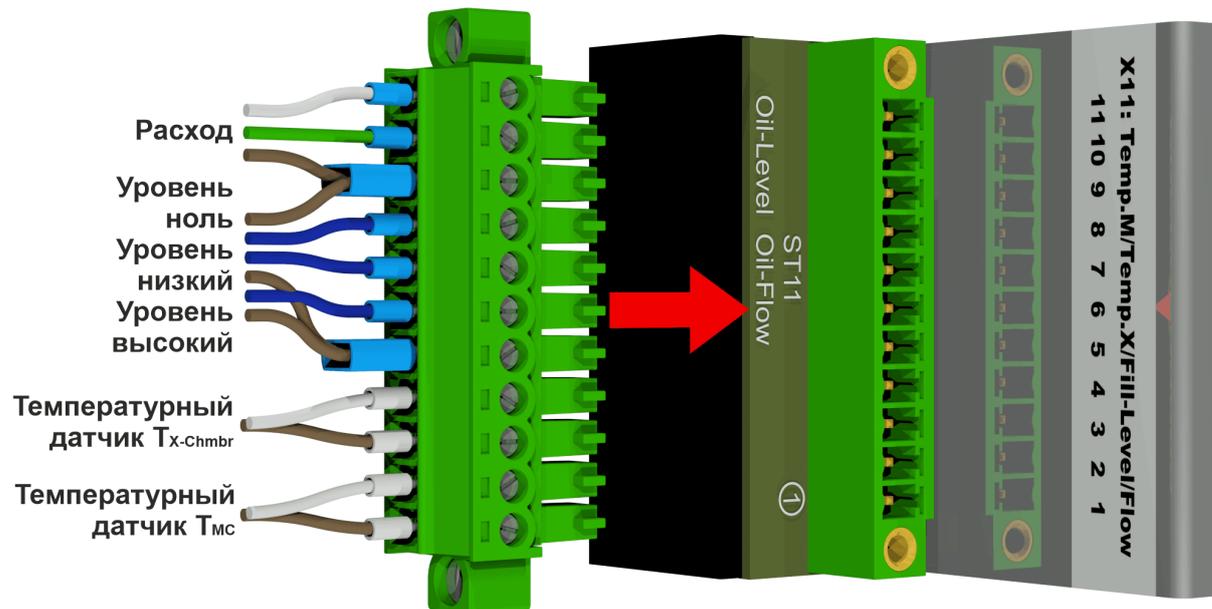


X14:7	⇒ V6 ⊕	⇒ Впускной / выпускной клапан
X14:6	⇒ K1/V6 ⊖	⇒ Вакуумный компрессор и впускной / выпускной клапан
X14:5	⇒ K1 ⊕	⇒ Вакуумный компрессор
X14:4	⇒ P1/V5 ⊖	⇒ Масляный насос и обходной клапан масляного насоса
X14:3	⇒ P1/V5 ⊕	⇒ Масляный насос и обходной клапан масляного насоса

- X14:2 ⇒ UC ⊖ ⇒ Низкое напряжение
 X14:1 ⇒ UC ⊕ ⇒ Низкое напряжение

[3] Соединитель X11: Датчик температуры нагрева, датчик уровня и датчик потока

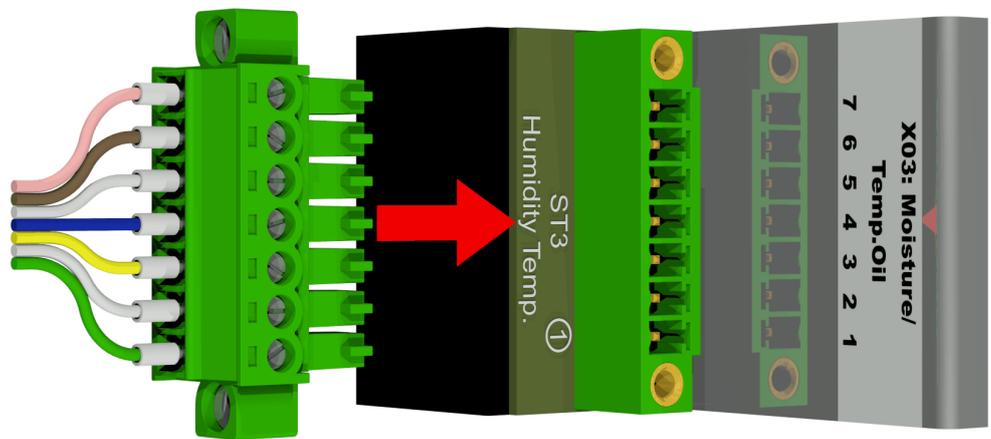
Соединение датчика температуры, датчика уровня наполнения и датчика потока



- X11:11 ⇒ F1 ⊖ ⇒ Измеритель расхода масла
 X11:10 ⇒ F1 импульс ⇒ Измеритель расхода масла
 X11:9 ⇒ L1/F1 ⊕ ⇒ Датчик низкого уровня наполнения / датчик измерения расхода масла
 X11:8 ⇒ L1 выход ⇒ Датчик низкого уровня наполнения
 X11:7 ⇒ L0 выход ⇒ Нулевое подтверждение датчика наполнения
 X11:6 ⇒ L2 выход ⇒ Датчик высокого уровня наполнения
 X11:5 ⇒ L2/L0 ⊕ ⇒ Датчик высокого уровня наполнения / Нулевое подтверждение датчика наполнения
 X11:4 ⇒ T_{X-Chmbr} ⇒ Датчик температуры камеры извлечения
 X11:3 ⇒ T_{X-Chmbr} ⇒ Датчик температуры камеры извлечения
 X11:2 ⇒ T_{МС} ⇒ Датчик температуры измерительной ячейки
 X11:1 ⇒ T_{МС} ⇒ Датчик температуры измерительной ячейки

[4] Соединитель X3: Влага в масле / Температура

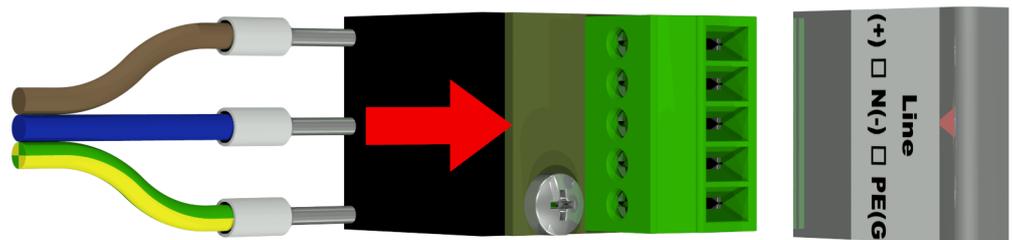
Соединение датчика измерения влаги и температуры масла в камере извлечения



X3:7	⇒ T2	⇒ Датчик температуры масла
X3:6	⇒ T2	⇒ Датчик температуры масла
X3:5	⇒ M1 земля	⇒ Датчик влажности масла
X3:4	⇒ M1 ⊕	⇒ Датчик влажности масла
X3:3	⇒ M1 ⊖	⇒ Датчик влажности масла
X3:2	⇒ M1 выход	⇒ Датчик влажности масла
X3:1	⇒ M1 вход	⇒ Датчик влажности масла

[5] Клемма X1: Подача питающего напряжения

Подключение питающего напряжения

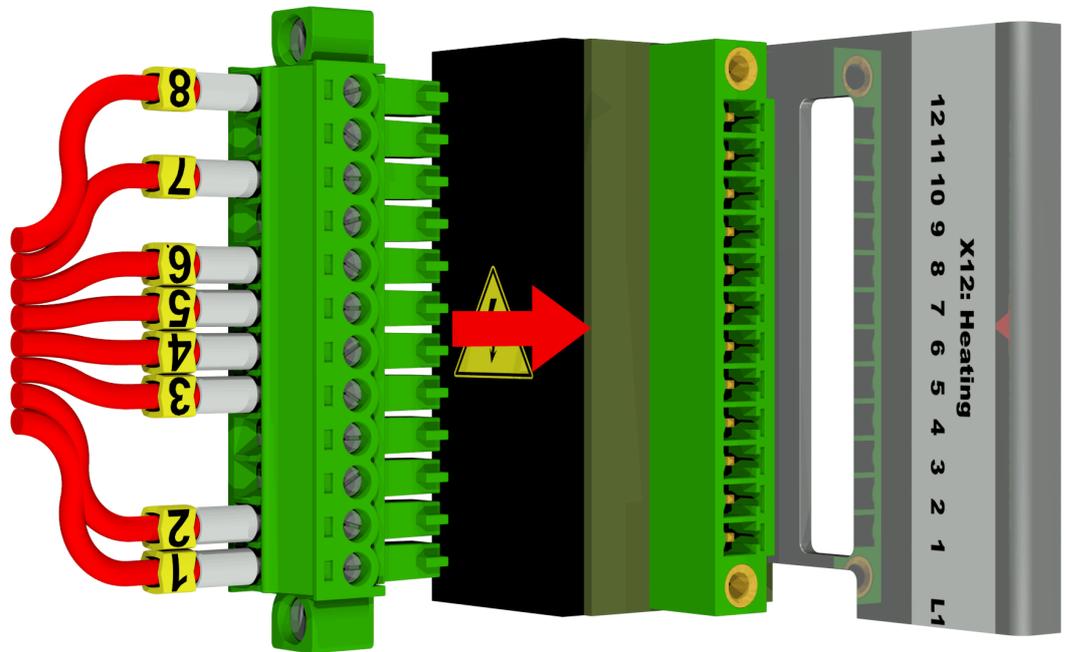


Коннектор X1: 1 (L) подключается к патрону плавкого предохранителя, который идет вместе с главным коннектором.

X1:1	⇒ L	⇒ Фаза пер. тока / Плюс проводника ⊕ пост. тока
X1:2	⇒ -	
X1:3	⇒ N	⇒ Ноль пер. тока/ Минус проводника ⊖ пост. тока
X1:4	⇒ -	
X1:5	⇒ PE	⇒ Защитное заземление: / Защитное заземление:

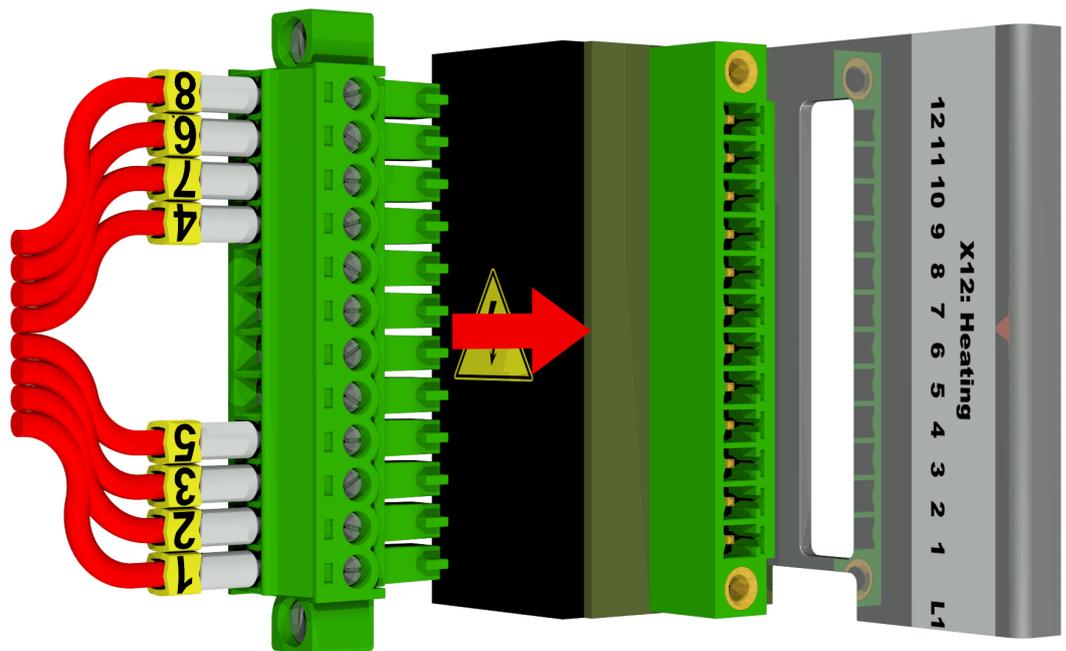
[6] Соединитель X12: Нагрев

Подключение нагревательных резисторов при питающем напряжении 230 В



X12:12	⇒ L	⇒ 8	Нагревательная измерительная ячейка
X12:11	⇒ L	⇒	
X12:10	⇒ L	⇒ 7	Нагревательная камера извлечения
X12:9	⇒ L	⇒	
X12:8	⇒ L	⇒ 6	Нагревательная измерительная ячейка
X12:7	⇒ L	⇒ 5	Нагревательная измерительная ячейка
X12:6	⇒ L	⇒ 4	Нагревательная камера извлечения
X12:5	⇒ L	⇒ 3	Нагревательная камера извлечения
X12:4	⇒ N	⇒	
X12:3	⇒ N	⇒	
X12:2	⇒ N	⇒ 2	Нагревательная измерительная ячейка
X12:1	⇒ N	⇒ 1	Нагревательная камера извлечения

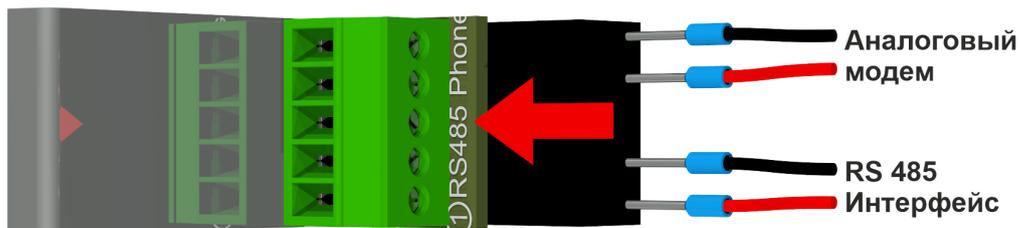
Подключение нагревательных резисторов при питающем напряжении 120 В



X12:12	⇒ L	⇒ 8	Нагревательная измерительная ячейка
X12:11	⇒ L	⇒ 6	Нагревательная измерительная ячейка
X12:10	⇒ L	⇒ 7	Нагревательная камера извлечения
X12:9	⇒ L	⇒ 4	Нагревательная камера извлечения
X12:8	⇒ Г	⇒	
X12:7	⇒ L	⇒	
X12:6	⇒ Г	⇒	
X12:5	⇒ L	⇒	
X12:4	⇒ N	⇒ 5	Нагревательная измерительная ячейка
X12:3	⇒ N	⇒ 3	Нагревательная камера извлечения
X12:2	⇒ N	⇒ 2	Нагревательная измерительная ячейка
X12:1	⇒ N	⇒ 1	Нагревательная камера извлечения

[7] Клеммы X302: Интерфейс RS485

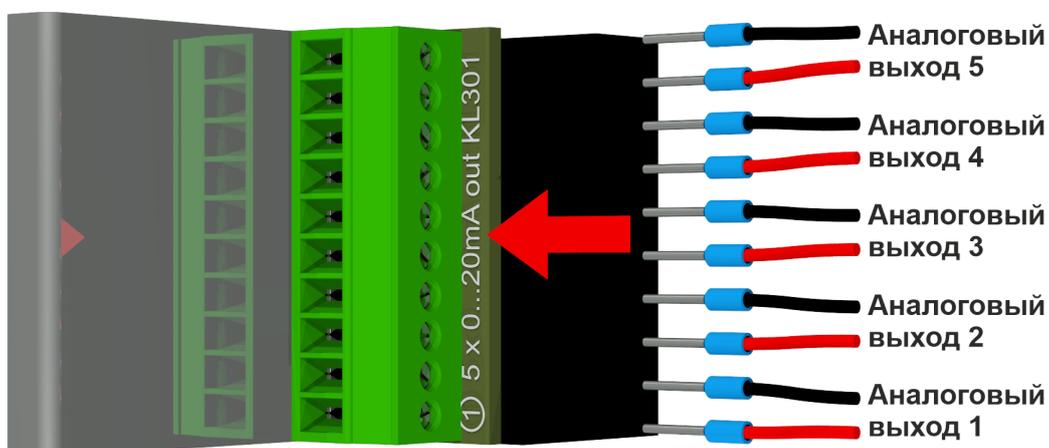
Соединение интерфейса RS485



X302:5	⇒ Amt A	⇒ Аналоговый модем (недоступно)	
X302:4	⇒ Amt B	⇒ Аналоговый модем (недоступно)	
X302:3	⇒ ЗЕМЛЯ	⇒ интерфейс RS485	
X302:2	⇒ ВЫХОД A ⊖		интерфейс RS485
X302:1	⇒ ВЫХОД B ⊕		интерфейс RS485

[8] Клеммы X301: Аналоговые выходы

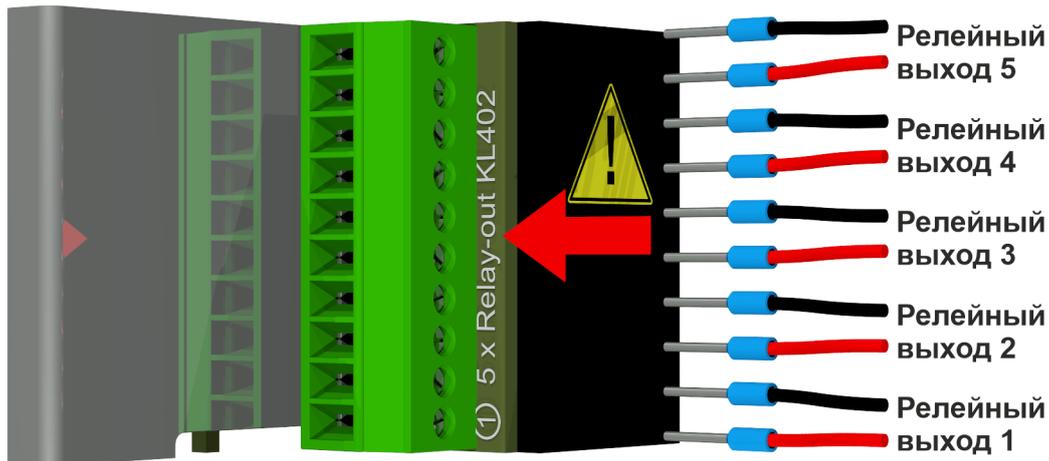
Соединение аналоговых выходов (0/4 20 мА постоянного тока)



X301:10	⇒ AO5⊖	⇒ Аналоговый выход 5	⇒ Выход 5	Идентификатор встроенного ПО
X301:9	⇒ AO5⊕	⇒ Аналоговый выход 5	⇒ Выход 5	
X301:8	⇒ AO4⊖	⇒ Аналоговый выход 4	⇒ Выход 4	
X301:7	⇒ AO4⊕	⇒ Аналоговый выход 4	⇒ Выход 4	
X301:6	⇒ AO3⊖	⇒ Аналоговый выход 3	⇒ Выход 3	
X301:5	⇒ AO3⊕	⇒ Аналоговый выход 3	⇒ Выход 3	
X301:4	⇒ AO2⊖	⇒ Аналоговый выход 2	⇒ Выход 2	
X301:3	⇒ AO2⊕	⇒ Аналоговый выход 2	⇒ Выход 2	
X301:2	⇒ AO1⊖	⇒ Аналоговый выход 1	⇒ Выход 1	
X301:1	⇒ AO1⊕	⇒ Аналоговый выход 1	⇒ Выход 1	

[9] Клеммы X402: Релейные выходы

Соединение релейных выходов (220 В пост. тока / В пер. тока / 2 А / 60 Вт)

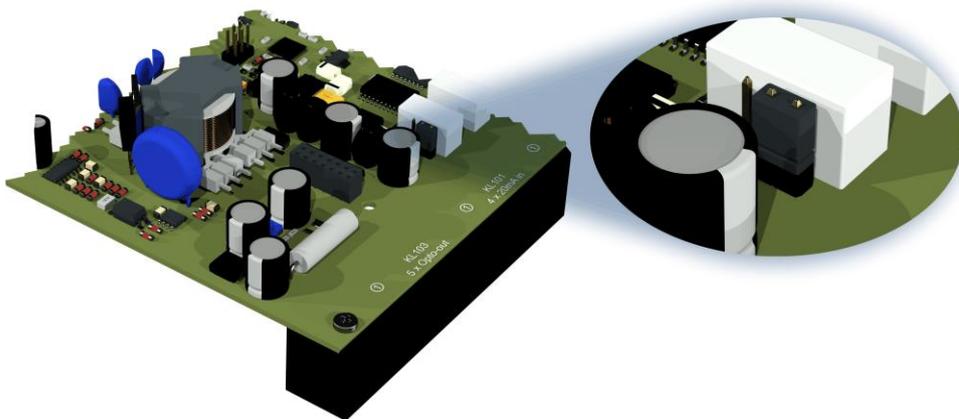


встроенного ПО

Идентификатор	Контакты реле
X402:10 ⇒ DOR5 ⇒ Релейный выход 5 ⇒ Темп. 5 реле	
X402:9 ⇒ DOR5 ⇒ Релейный выход 5 ⇒ Темп. 5 реле	
X402:8 ⇒ DOR4 ⇒ Релейный выход 4 ⇒ Темп. 4 реле	
X402:7 ⇒ DOR4 ⇒ Релейный выход 4 ⇒ Темп. 4 реле	
X402:6 ⇒ DOR3 ⇒ Релейный выход 3 ⇒ Темп. 3 реле	
X402:5 ⇒ DOR3 ⇒ Релейный выход 3 ⇒ Темп. 3 реле	
X402:4 ⇒ DOR2 ⇒ Релейный выход 2 ⇒ Темп. 2 реле	
X402:3 ⇒ DOR2 ⇒ Релейный выход 2 ⇒ Темп. 2 реле	
X402:2 ⇒ DOR1 ⇒ Релейный выход 1 ⇒ Темп. 1 реле	
X402:1 ⇒ DOR1 ⇒ Релейный выход 1 ⇒ Темп. 1 реле	

Конфигурация для релейного выхода 1 с мостом кодировки 1 (J1)

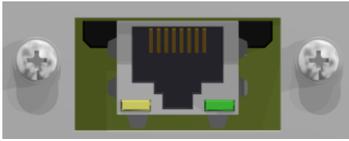
Если мост кодировки 1 установлен, как показано на рисунке ниже, релейный выход 1 должен быть сконфигурирован таким образом, чтобы контакт был разомкнут во время работы устройства. Контакт замыкается в случае неисправности.



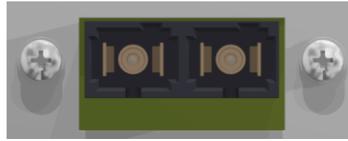
Мост кодировки 1 для конфигурации релейного контакта 1 (X402 / KL402)

[10] Подключение коммуникационной сети ETHERNET [Ethernet]

Коммуникационный порт Ethernet



**Медный кабель
(RJ45)**

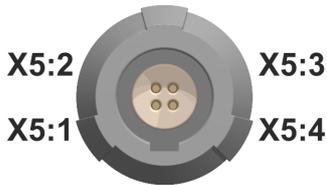


**или Оптоволоконный кабель
(дуплексный коннектором SC)**

Коннекторы подключаются к материнской плате (плата измерения и контроля).
В качестве дополнительной опции можно заказать оптоволоконное подключение.

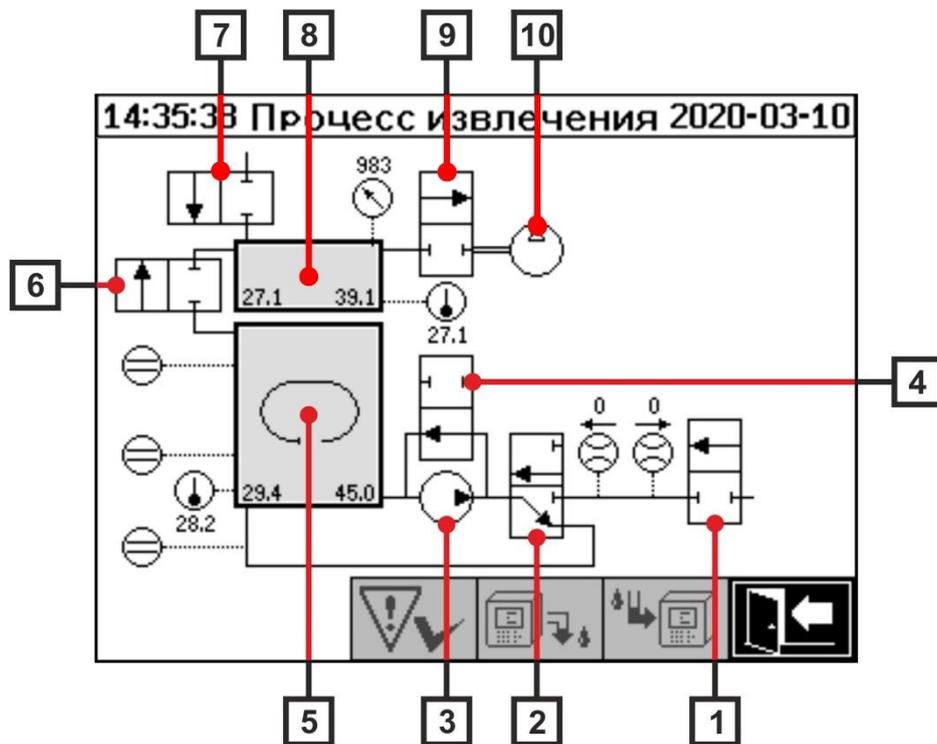
[11] Соединительный разъем X5: Измерительная ячейка

Подключение измерительной камеры через утопленное гнездо REDEL 4-контакта 0°



X5:4	⇒ TX _{SENS}	⇒ Сигнал передачи измерительной камеры
X5:3	⇒ RX _{SENS}	⇒ Принимаемый сигнал измерительной камеры 1
X5:2	⇒ GND	⇒ подача 8 В
X5:1	⇒ 8V [⊕]	⇒ подача 8 В

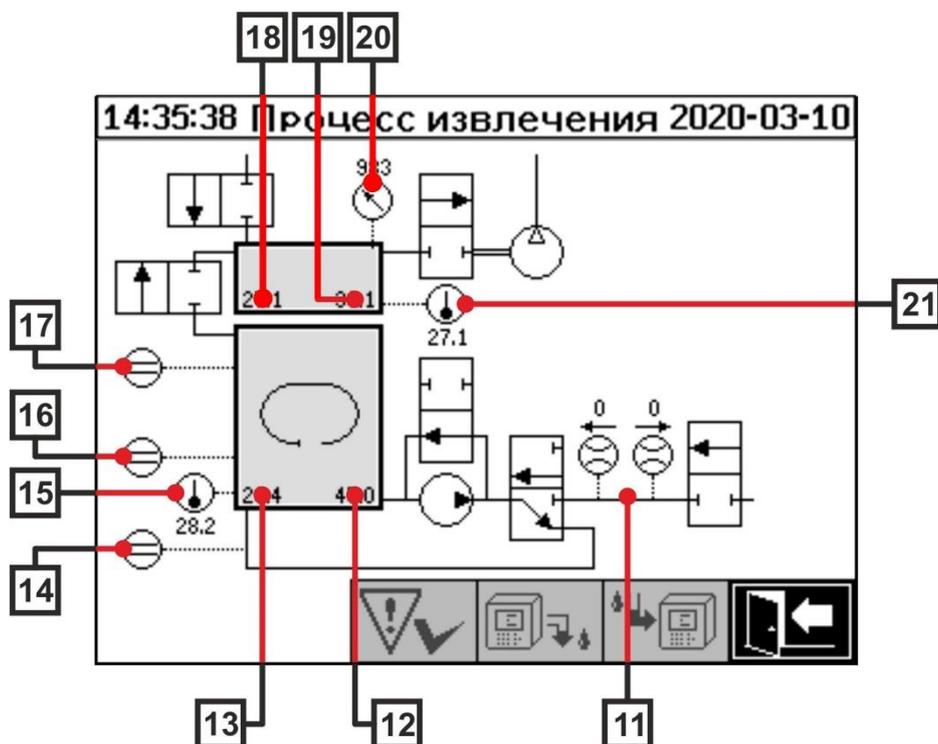
5.4 Компоненты для извлечения и измерения содержания газа



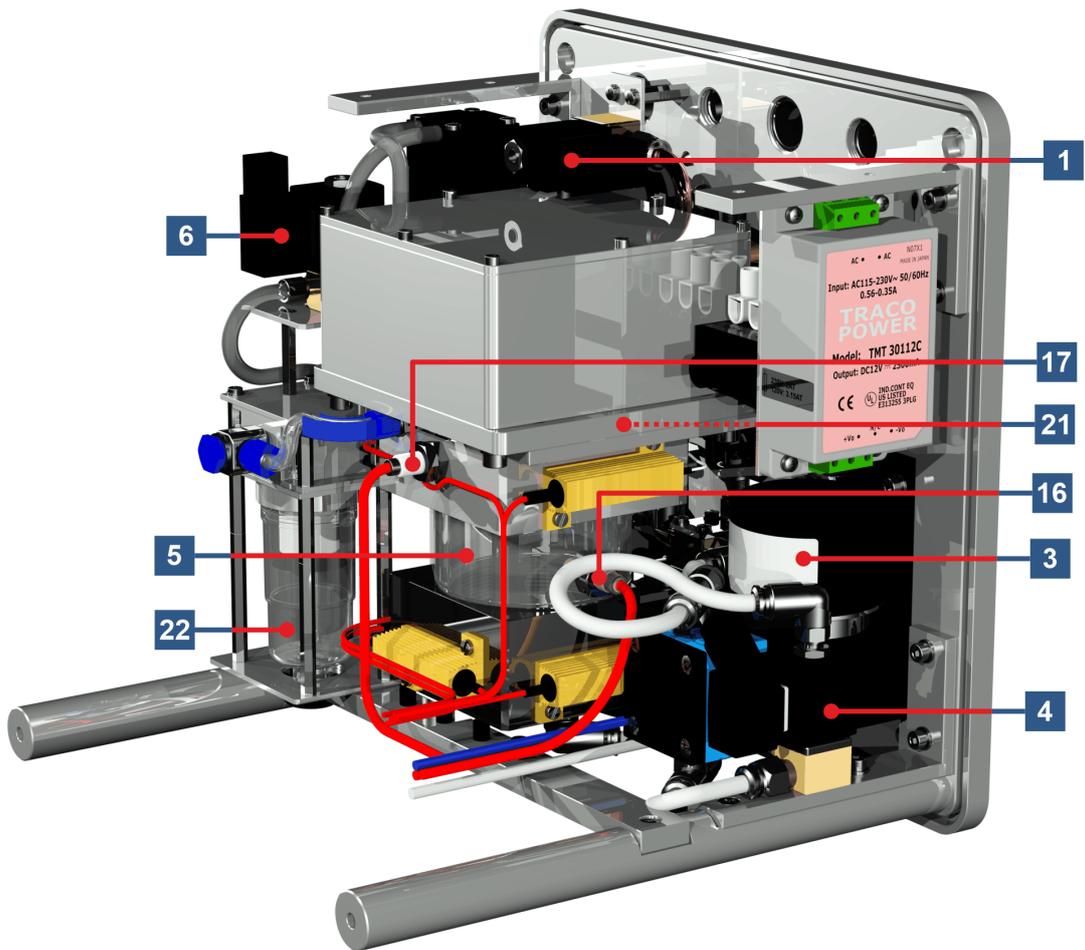
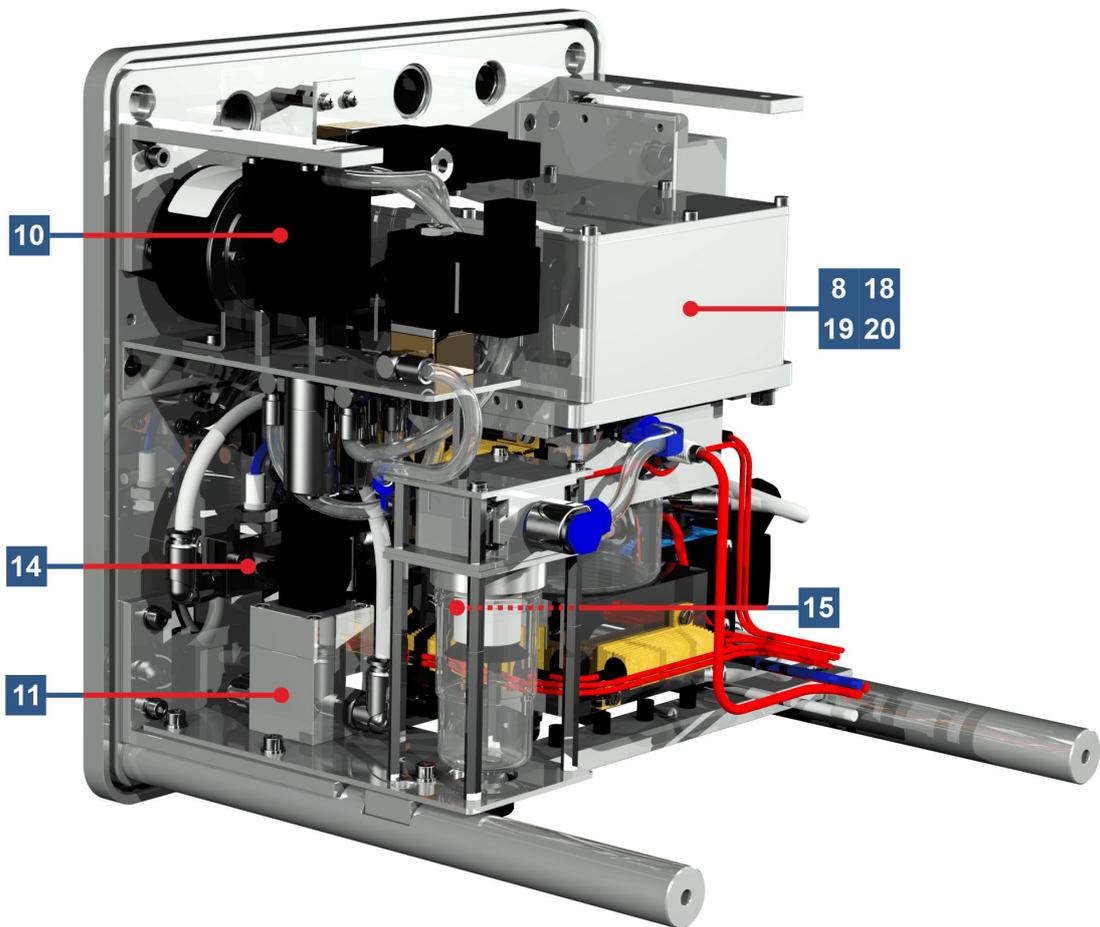
Обозначение	Название	Краткое обозначение	(Функция клапана)
[1]	Впускной / выпускной клапан	Клапан V6	(НЗ)
[2]	Дегазация	Клапан V1	(НЗ)
[3]	Масляный насос	Насос P1:	-
[4]	Обходной клапан масляного насоса	Клапан V5	(НО)
[5]	Камера извлечения	-	-
[6]	Запорный клапан измерительной ячейки	Клапан V2	(НЗ)
[7]	Вентиляционный клапан	Клапан V4	(НЗ)
[8]	Измерительная ячейка	-	-
[9]	Вакуумный клапан	Клапан V3	(НЗ)
[10]	Вакуумный компрессор	Компрессор K1	-

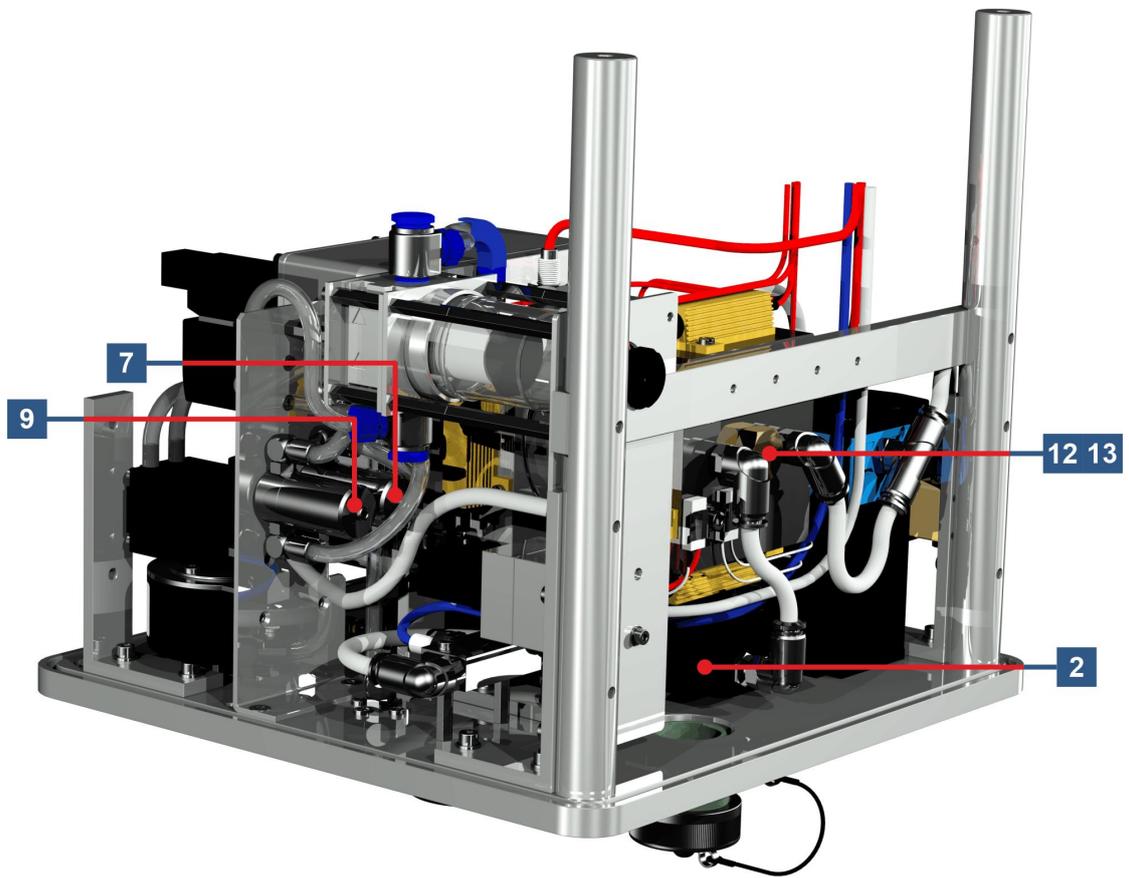
(НЗ): Нормально закрытый клапан (Нормально закрыт)

(НО): Нормально открытый клапан (Нормально открыт)



Обозначение	Название	Краткое обозначение	(Функция клапана)
[11]	Измерение потока масла	Поток F1	
[12]	Влага в масле	Влага в масле H ₂ O	
[13]	Температура масла:	Температура T2	
[14]	Нулевое подтверждение датчика уровня наполнения	Уровень наполнения L0	
[15]	Температура нагрева камеры извлечения	-	
[16]	Датчик низкого уровня наполнения камеры извлечения	Уровень наполнения L1	
[17]	Датчик высокого уровня наполнения камеры извлечения	Уровень наполнения L2	
[18]	Температура газа в измерительной ячейке	Температура T1	
[19]	Измерительная ячейка газа-влаги	-	
[20]	Датчик давления в измерительной ячейке	-	
[21]	Температура нагрева в измерительной ячейке	-	
[22]	Маслоотделитель	-	





6 Программное обеспечение устройства

6.1 Общая информация

Система анализа «газ в масле» MSENSE® DGA 5 основана на микропроцессорном управлении. Используется 32-разрядный процессор «Coldfire» с тактовой частотой 240 МГц. Программное обеспечение устройства разработано на языке программирования «С». Система имеет флэш-память 128 Мбайт для сохранения результатов измерений. Этого объема достаточно для сохранения результатов в течение 16 лет. После чего, ранние результаты измерений перезаписываются текущими результатами.

Объем памяти зависит от выбранного интервала хранения. Для определения объема памяти можно использовать следующую формулу:

$$Memorydepth[days] \approx \frac{128 \cdot 2^{20} [Byte]}{23000 [Byte/day] + \sum_{n=1}^{12} 288 [Byte/day] \cdot Sensorstorages_n [1/Std]}$$

На объем памяти также влияют определенные аварийные сигналы. Каждое изменение статуса тревоги требует 12 байтов свободного места.

ВНИМАНИЕ!!!



Во избежание потери данных результаты измерений следует регулярно считывать с помощью программного обеспечения MR MSET DGA для ОС Windows.



6.2 Последовательность процесса Извлечение и измерение газа

Настоящий раздел содержит описание отдельных этапов процесса, а также информацию о безопасности и связанных с ней функций. В случае неисправности процесс приостанавливается, и система переходит в определенное состояние (насос и компрессор остановлены, все клапаны закрыты).

Цвет	Устройство	Состояние
Белый	Насос: компрессор: Уровень: Поток:	Остановлен Остановлен Не достигнут отсутствует
Зеленый	Насос: Компрессор: Уровень: Поток: 2/2-ходовой клапан: 3/2-ходовой клапан:	Работает Работа достигнут присутствует А-Р открыт А-R закрыт / А-Р открыт
Желтый	2/2-ходовой клапан: 3/2-ходовой клапан:	А-Р закрыт А-R открыт / А-Р закрыт

6.2.1 Нулевое измерение

На этом этапе процесса выполняется нулевое измерение.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «не достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «не достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

The diagram shows a complex industrial process flow. It includes several tanks and vessels with level indicators (42.4, 11.6, 40.0, 39.9, 17.3, 40.1). There are pumps (P1) and compressors (K1) with status indicators. Valves (V1-V6) are shown in various states. Flow meters (F1) and other sensors are also present. The diagram is titled '14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10'.

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при нулевом измерении

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление нестабильно

6.2.2 Создание вакуума

На данном этапе процесса создается вакуум в измерительной ячейке.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «не достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «не достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «открыт»
[8]	Компрессор K1 «работает»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при создании вакуума

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление не снижается

6.2.3 Испытание на герметичность

Во время данного процесса выполняется проверка стабильности давления в системе.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «не достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «не достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «наполнение - дренаж»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «открыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при выполнении испытания на герметичность

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление снижается
Измерение потока	Плохо закрыт клапан V6

6.2.4 Уровень наполнения L1

Во время данного процесса камера извлечения заполняется маслом до уровня L1.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «открыт»
[5]	Поток F1 «присутствует-наполнение»
[6]	Клапан V1 «наполнение - дренаж»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «открыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при уровне наполнения L1

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Уровень наполнения L1 или L1 не достигнут Уровень наполнения L2 достигнут
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни Измерение потока Контроль времени	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение уровня наполнения • Застой наполнения • Превышено время наполнения
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	<ul style="list-style-type: none"> • Давление снижается • Остановка потока

6.2.5 Дегазация

Во время данного процесса газы, растворенные в масле, выпускаются путем циркуляции в воздух в камере извлечения (принцип свободного пространства). Это приводит к достижению баланса в пропорциональных количествах газа между маслом и воздухом.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «работает»
[12]	Клапан V5 «закрыт»

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при выполнении дегазации

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Уровень наполнения L1 или L1 не достигнут Уровень наполнения L2 достигнут
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Снижение уровня наполнения
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	<ul style="list-style-type: none"> Давление снижается Плохо закрыт клапан V4
Измерение потока	Плохо закрыт клапан V6

6.2.6 Уровень наполнения L2

Во время этого процесса камера извлечения заполняется маслом до уровня L2, а газообразный воздух поступает из камеры в измерительную ячейку.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «достигнут»
[4]	Клапан V6 «открыт»
[5]	Поток F1 «присутствует-наполнение»
[6]	Клапан V1 «наполнение - дренаж»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «открыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при уровне наполнения L2

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни Измерение потока Контроль времени	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка потока • Дренаж потока • Превышение времени заполнения (предотвращает затопление измерительной ячейки)
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление не повышается

6.2.7 Измерение газа

Во время этого процесса измеряется содержание газа в воздухе в измерительной камере.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при измерении газа

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме

6.2.8 Вентиляция

Во время этого процесса происходит проветривание измерительной камеры свежим воздухом.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «открыт»
[8]	Компрессор K1 «работает»
[9]	Клапан V4 «открыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при выполнении вентиляции

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление не снижается

6.2.9 Дренаж

Во время этого процесса происходит слив содержимого камеры извлечения. Используемое масло перекачивается обратно в трансформатор.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «достигнут»
[4]	Клапан V6 «открыт»
[5]	Поток F1 «присутствует- дренаж»
[6]	Клапан V1 «наполнение - дренаж»
[7]	Клапан V3 «открыт»
[8]	Компрессор K1 «работает»
[9]	Клапан V4 «открыт»
[10]	Клапан V2 «открыт»
[11]	Насос P1 «работает»
[12]	Клапан V5 «закрыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при выполнении слива масла

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни Измерение потока Контроль времени	<ul style="list-style-type: none"> • Остановка потока • Плохой поток • Превышение времени заполнения (предотвращает попадание воздуха в трансформатор)
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме
Переключатель давления	Давление не снижается

6.2.10 Ожидание

Во время этого процесса систем переходит в режим ожидания до начала следующего измерительного процесса.

Обозначение	Состояние компонентов
[1]	Уровень наполнения L0 «не достигнут»
[2]	Уровень наполнения L1 «не достигнут»
[3]	Уровень наполнения L2 «не достигнут»
[4]	Клапан V6 «закрыт»
[5]	Поток F1 «отсутствует»
[6]	Клапан V1 «дегазация»
[7]	Клапан V3 «закрыт»
[8]	Компрессор K1 «остановлен»
[9]	Клапан V4 «закрыт»
[10]	Клапан V2 «закрыт»
[11]	Насос P1 «остановлен»
[12]	Клапан V5 «открыт»

14:35:38 Процесс извлечения 2020-03-10

Функции безопасности и обнаружение неисправностей при выполнении технического обслуживания

Контролируемые компоненты	Обнаруживаемые ошибки
Нулевое подтверждение датчиков наполнения, низкий и высокий уровни	Достигнут уровень наполнения L0, L1 или L2
Измерительная ячейка	Измерительная ячейка в автономном режиме

6.3 Управление с помощью клавиатуры устройства

Во время работы устройства управление осуществляется с помощью встроенной буквенно-цифровой клавиатуры, клавиш курсора и клавиши «Домой». Для управления устройством необходимо снять защитный кожух. Ослабьте винты с накатанной головкой на передней панели устройства и осторожно снимите защитную крышку.



6.3.1 Клавиши курсора

Функции клавиш курсора:



Используйте клавиши курсора влево/вправо для перемещения курсора по горизонтали. С помощью левой клавиши курсора можно удалять введенные значения.



Используйте клавиши курсора вверх/вниз для перемещения курсора по вертикали или регулировки контрастности ЖК-дисплея, когда активно главное меню.

6.3.2 Клавиша «домой»

Функции клавиши «домой»:



Нажатие этой клавиши активирует или выходит из выбранной функции или открывает подменю.

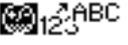
6.3.3 Буквенно-цифровая клавиатура

Функции буквенно-цифровой клавиатуры:



Буквенно-цифровая клавиатура для ввода данных пользователя.

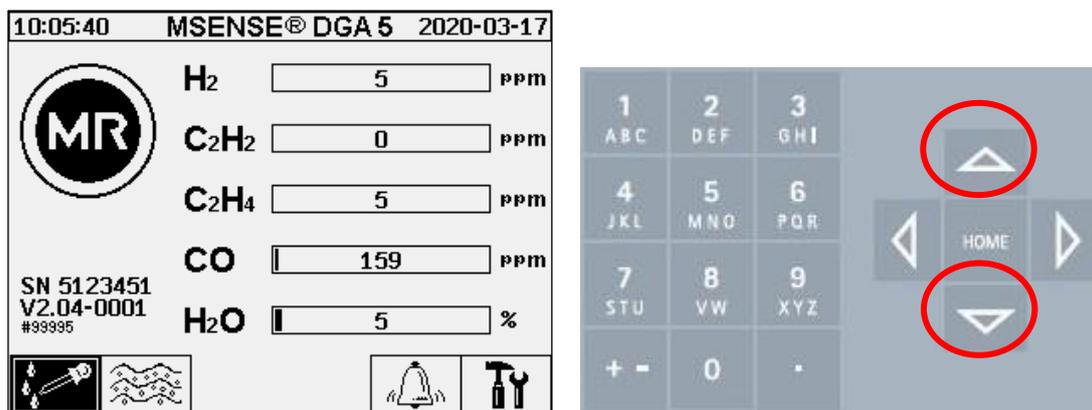
Ввод основан на том же принципе, что и в мобильных телефонах (не смартфонах). При повторном нажатии соответствующей буквенно-цифровой клавиши можно вводить соответствующие цифры или символы. В следующей таблице показано, какую клавишу необходимо нажать для ввода цифр и символов в соответствующем формате:

Клавиша	+ - - Выбор формата ввода		
	Заглавные буквы 	Строчные буквы 	Цифры 
	ABC1	abc1	1
	DEF2	def2	2
	GHI3	ghi3	3
	JKL4	jkl4	4
	MNO5	mno5	5
	PQR6	pqr6	6
	STU7	stu7	7
	VW8	vw8	8
	XYZ9	xyz9	9
	_0@{}(<>[]	_0@{}(<>[]	0
	.+*/_#,:;	.+*/_#,:;	.

Примечание: После ввода заглавной буквы программное обеспечение автоматически переключит на строчные буквы.

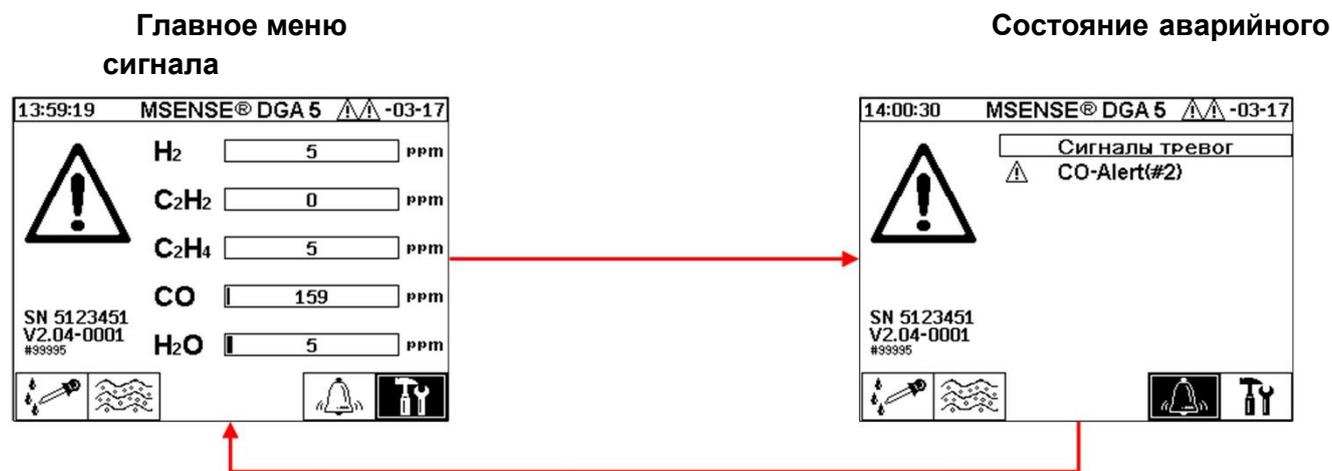
6.3.4 Настройки контрастности

Контрастность ЖК-дисплея можно изменить, нажимая клавиши курсора вверх/вниз, пока отображается главное меню.

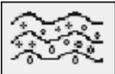


6.4 Главное меню

После подключения MSENSE® DGA 5 к источнику питания раздастся короткий звуковой сигнал, и через короткий промежуток времени на ЖК-дисплее появится главное меню. Затем отображаются текущие значения измерений соответствующих концентраций газа и количество влаги в масле. При наличии неподтвержденных аварийных сигналов каждые 5 секунд (6.8.4.3) дисплей периодически переключается между главным меню и состоянием аварийных сигналов.



В главном меню можно выбрать следующие подменю:

-  Процесс извлечения (6.5)
-  Измерение содержания газа в масле (6.6)
-  Аварийные сигналы / история аварийных сигналов (0)
-  Настройки устройства (6.8)

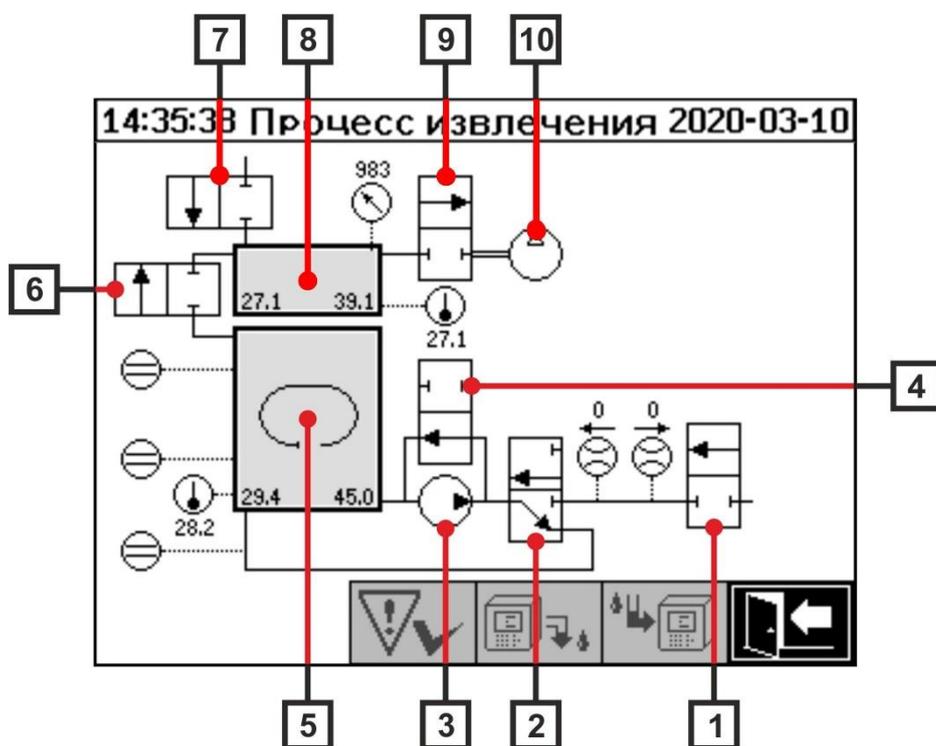
Примечание:

- Когда активно соединение Ethernet в главном меню отображаются серийный номер устройства (например, SN 99995), установленная версия программного обеспечения (например, V 1.00-0859) и IP-номер устройства (например, @ 10.166.1.77).
- Для быстрого перехода в «Главное меню», нажмите клавишу  клавишу
- Для быстрого перехода в «Аварийное состояние», нажмите клавишу 

6.5 Процесс извлечения

Меню состояния извлечения отображает компоненты измерения и отбора проб MSENSE® DGA 5 в форме гидравлической функциональной схемы. Они активно отображаются (выделены серым) и меняют свой статус в соответствии с текущим этапом процесса (6.2):

Удаление компонентов:



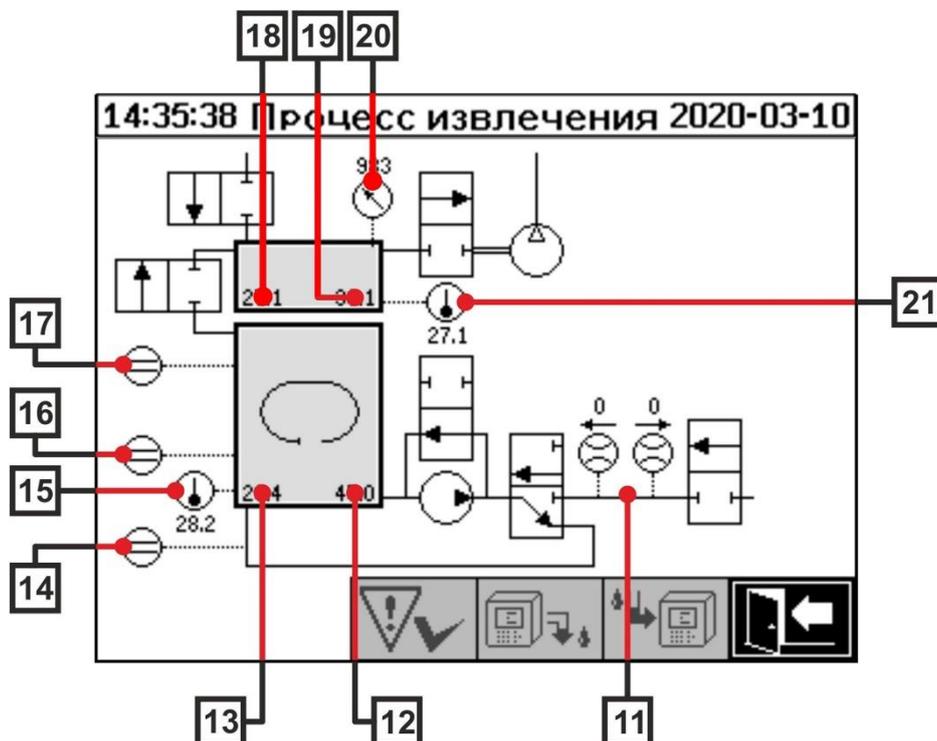
Обозначение	Название	Краткое обозначение	(Функция клапана)
[1]	Впускной / выпускной клапан	Клапан V6	(НЗ)
[2]	Дегазация	Клапан V1	(НЗ)
[3]	Масляный насос	Насос P1:	-
[4]	Обходной клапан масляного насоса	Клапан V5	(НО)
[5]	Камера извлечения	-	-
[6]	Запорный клапан измерительной ячейки	Клапан V2	(НЗ)

[7]	Вентиляционный клапан	Клапан V4	(НЗ)
[8]	Измерительная ячейка	-	-
[9]	Вакуумный клапан	Клапан V3	(НЗ)
[10]	Вакуумный компрессор	Компрессор К1	-

(НЗ): Нормально закрытый клапан (Нормально закрыт)

(НЗ): Нормально открытый клапан (Нормально открыт)

Измерительные компоненты:



Обозначение	Название	Краткое обозначение	(Функция клапана)
[11]	Измерение потока масла	Поток F1	
[12]	Влага в масле	Влага в масле H ₂ O	
[13]	Температура масла:	Температура T2	
[14]	Нулевое подтверждение датчика уровня наполнения	Уровень наполнения L0	
[15]	Температура нагрева камеры извлечения	-	
[16]	Датчик низкого уровня наполнения камеры извлечения	Уровень наполнения L1	

[17]	Датчик высокого уровня наполнения камеры извлечения	Уровень наполнения L2	
[18]	Температура газа в измерительной ячейке	Температура T1	
[19]	Измерительная ячейка газа-влаги	-	
[20]	Датчик давления в измерительной ячейке	-	
[21]	Температура нагрева в измерительной ячейке	-	

Обзор возможных состояний:

MSENSE® DGA 5 не активен (деактивирован)



Процесс инициализации



Нулевое измерение



Создание вакуума



Испытание на герметичность



Уровень наполнения 1



Дегазация



Уровень наполнения 2



Измерение газа



Вентиляция



Дренаж



Ожидание



В меню состояния извлечения доступны следующие функции:



Подтверждение ошибки извлечения (6.5.1)



Деактивировать устройство (6.5.2)



Активировать устройство (6.5.3)



Выйти из меню

6.5.1 Подтвердить ошибку извлечения

После того, как возникла ошибка, и она снова была исправлена, ее можно подтвердить с помощью клавиши .

Ошибка отображается с помощью дополнительной информационной строки (под камерой извлечения) и предупреждающих символов (заголовок справа от компрессора).



Примечание: Также в главном меню отображается большой предупреждающий символ. Маленький предупреждающий символ отображается в каждом меню.

Дополнительная информация об отдельных ошибках работы устройства отображается в разделе «Ошибки - меню состояния извлечения» (9.1.6.4).

6.5.2 Деактивировать устройство

Клавиша  деактивирует устройство (часто используется термин «демонтировать»). Теперь можно отключить питающее напряжение и демонтировать устройство.

С процессом деактивации можно ознакомиться в разделе «Завершение монтажа» (4.4.3).

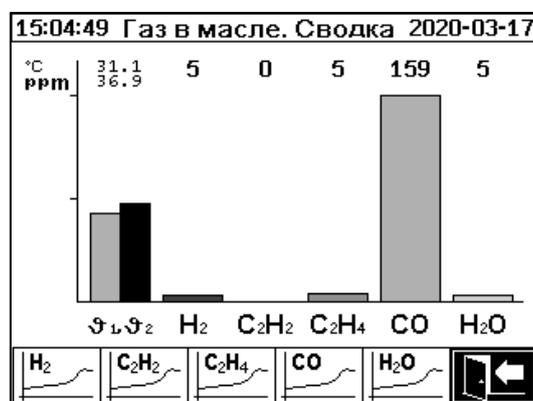
6.5.3 Активировать устройство

Клавиша  активирует устройство (часто используется термин «монтаж»). После чего начнется цикл инициализации. Цикл инициализации определяет текущее состояние устройства и устанавливает определенное состояние системы.

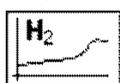
С процессом активации можно ознакомиться в разделе «Завершение монтажа» (4.4.3).

6.6 Измерение содержания газа в масле

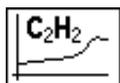
В меню «Измерение содержания газа в масле» отображается обзор измеренных газов в виде гистограммы. Измерения H_2 , C_2H_2 , C_2H_4 , CO и H_2O показывают текущее содержание газа в масле. На рисунке ниже содержание этих веществ отображается следующим образом: H_2 30 ppm, C_2H_2 131 ppm, C_2H_4 46 ppm, CO 308 ppm и H_2O 12 ppm. Двойная полоса слева на рисунке показывает температуры ϑ_1 при $31,1^\circ C$ (температура газа в измерительной ячейке T1) и ϑ_2 при $35,8^\circ C$ (температура масла в камере извлечения T2).



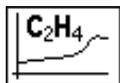
Устройство MSENSE® DGA 5 выполняет замеры следующих веществ:



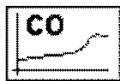
Водород



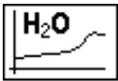
Ацетилен



Этилен



Монооксид углерода



Влага в масле



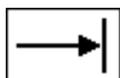
Температуры: - ϑ_1 – температура газа в измерительной ячейке (Т1)
- ϑ_2 – температура масла в камере извлечения (Т2)

6.6.1 Графическое изображение

После выбора отображаемой переменной измерения отображается ее графическая временная диаграмма.



На экране временной диаграммы доступны следующие функции:



Прокрутить вправо по оси времени (будущее)



Прокрутить влево по оси времени (прошлое)



Расширить показания Минимальное разрешение – 3 дня/страница



Уменьшить масштаб. Максимальное разрешение – 8 часов/страница



Переключиться на табличный вид



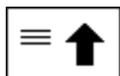
Выйти из меню

6.6.2 Табличное отображение информации

В табличном виде отображается каждое измеренное значение с номером записи, датой и временем. Данные отображаются в хронологическом порядке и последнее измерение всегда находится верху.

15:10:31 Газ в масле. Данные 2020-03-17		
#	Дата/время	H ₂
553	02-11 08:16:00	5
552	02-11 04:16:00	5
551	02-11 00:16:00	5
550	02-10 20:16:00	5
549	02-10 16:16:00	5
548	02-10 12:16:00	5
547	02-10 08:16:00	5
546	02-10 04:16:00	5
545	02-10 00:16:00	5
544	02-09 20:16:00	5
543	02-09 16:16:00	5
542	02-09 12:16:00	5
541	02-09 08:16:00	5
540	02-09 04:16:00	5
539	02-09 00:16:00	5

На экране табличного отображения информации доступны следующие функции:



Прокрутить одну строку вверх



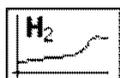
Прокрутить одну страницу вверх



Прокрутить одну страницу вниз



Прокрутить одну строку вниз



Переключиться на вид границы временной рамки



Выйти из меню

6.7



Аварийные сигналы / История аварийных сигналов

В меню «Аварийные сигналы / история аварийных сигналов» все настроенные аварийные сигналы отображаются в форме таблицы.

V:28:27 Сводка тревог ▲▲ -03-11			
Просмотр тревог			
#	Наименование	Дата/время	Сост.
1	H2O-Тревога(#1)	03-11 12:25	✓
2	H2-Alert(#2)	03-11 12:26	✓
3	CO-Alert(#3)	03-11 12:27	▲
4	T1-Alert(#4)	03-11 12:27	✓

Все настроенные аварийные сигналы отображаются вместе с информацией об их состоянии. В колонке «Дата / Время» отображается время самого последнего изменения состояния.

Символы в колонки «Состояние» означают следующее:

- ✓ **Значок «ОК»:** Активный аварийный сигнал для этой переменной измерения отсутствует.
 - Сохраненная дата: Ранее для этой переменной измерения был аварийный сигнал, который подтвержден в указанное время.
 - Сохраненная дата отсутствует: Ранее не было аварийного сигнала для этой переменной измерения.
- ▲ **Значок- «Одноуровневое превышение порогового значения активно»:** Заданное пороговое значение «Уровень 1» в настоящее время превышено. Пороговое значение было превышено в указанное время.
- 📄 **Значок- «Одноуровневое превышение порогового значения не активно»:** Пороговое значение «Уровень 1» было превышено в прошлом. Пороговое значение «Уровень 1» было снова превышено в указанное время.
- **«Двухуровневое превышение порогового значения активно»:**
 - ▲▲ **Символ:** Заданные пороговые значения «Уровень 1» и «Уровень 2» в настоящее время превышены Пороговое значение «Уровень 2» было превышено в указанное время.
 - ▲📄 **Символ:** Заданные пороговые значения «Уровень 1» и «Уровень 2» были превышены в прошлом. Пороговое значение «Уровень 2» было снова занижено в указанное время, однако все еще выше порогового значения «Уровень 1».
- 📄📄 **Значок- «Двухуровневое превышение порогового значения не активно»:** Заданные пороговые значения «Уровень 1» и «Уровень 2» были превышены в прошлом. Пороговое значение «Уровень 1» было снова превышено в указанное время.

В меню «Аварийные сигналы / История аварийных сигналов» доступны следующие функции:



Подтвердить выбранный аварийный сигнал (6.7.1)



Прокрутить одну строку вверх



Прокрутить одну строку вниз



Настройки выбранного аварийного сигнала (6.7.2)



Выйти из меню

6.7.1



Подтверждение аварийного сигнала

Для подтверждения выбранного аварийного сигнала необходимо ввести пароль (по умолчанию: 123456)

12:30:46 Тревога -03-11

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ТРЕВОГИ

Введите пароль:

После ввода соответствующего пароля при помощи буквенно-цифровой клавиатуры и подтверждения клавишей «Домой» аварийный сигнал подтвержден.

Примечание: Каждый аварийный сигнал должен быть подтвержден отдельно в программно-аппаратном обеспечении.

6.7.2



Настройки выбранного аварийного сигнала

В подменю «Alarm settings» (Настройки аварийного сигнала) отображается подробная информация о выбранном аварийном сигнале.



В меню «Настройка устройства» можно выбрать следующие подменю:



Настройки трансформатора (6.8.1)



Настройки аналоговых выходов (6.8.2)



Настройки аварийных сигналов (0)



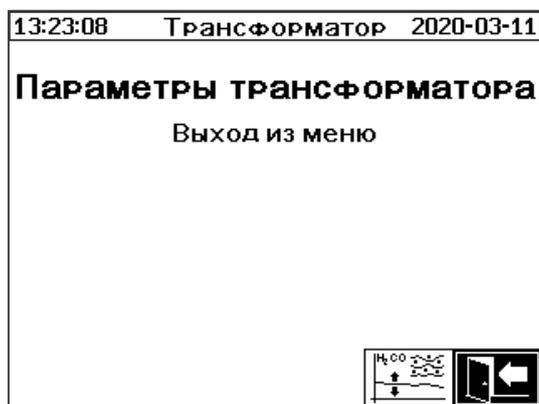
Настройки MSENSE® DGA 5 (6.8.46.8.4)



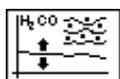
Выйти из меню настроек

6.8.1 Настройки трансформатора

Определенные данные в отношении трансформатора могут вводиться и контролироваться на ПК только с помощью программного обеспечения MSET DGA. Однако эти данные не являются необходимостью для работы устройства.



В меню «Настройки трансформатора» можно выбрать следующие подменю:



Настройка анализа растворенных в масле газов (6.8.1.1)



Выйти из меню настроек



6.8.1.1 Настройка анализа растворенных в масле газов

В меню «DGA adjustment» (Настройка анализа растворенных в масле газов) можно ввести результаты лабораторного анализа. В дальнейшем эти данные можно использовать для расчета поправочных коэффициентов, которые затем применяются для определения содержания газа в масле.

15:17:19 Трансформатор 2020-06-17				
Расчет поправок				
Дата пробы:	2010-09-11 (ГГГГ-ММ-ДД)			
	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	CO
Лаб. ХАРГ				
Значение:	1	123	129	90
MSENSE® DGA				
Значение:	0	122	131	88
Введите данные ХАРГ для поправок				
Активная поправка: -, Дата пробы: -				

Для ввода результатов лабораторных анализов, сначала необходимо ввести дату анализа в поле «Дата пробы». После этого определяются и отображаются среднесуточные концентрации газа в полях значений MSENSE® DGA 5. После того, как результаты лабораторного анализа введены в поле «Лабораторное значение» для H₂, C₂H₂, C₂H₄, и CO, клавиша  становится активной. После нажатия клавиши  рассчитываются новые поправочные коэффициенты. После недолгого расчета, в течение которого виден символ вращающихся песочных часов, на дисплее появится следующее сообщение: «Анализа растворенных в масле газов успешно выполнен».

15:17:19 Трансформатор 2020-06-17				
Расчет поправок				
Дата пробы:	2010-09-11 (ГГГГ-ММ-ДД)			
	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	CO
Лаб. ХАРГ				
Значение:	1	123	129	90
MSENSE® DGA				
Значение:	0	122	131	88
Введите данные ХАРГ для поправок				
Активная поправка: -, Дата пробы: -				

Новые значения сохраняются и активируются нажатием клавиши  «Save and exit menu» (Сохранить и выйти из меню). Теперь к будущим значениям измерений будут применяться новые поправочные коэффициенты.

15:17:19 Трансформатор 2020-06-17				
Расчет поправок				
Дата пробы:	2010-09-11 (ГГГГ-ММ-ДД)			
Лаб. ХАРГ	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	CO
Значение:	1	123	129	90
MSENSE® DGA				
Значение:	0	122	131	88
Введите данные ХАРГ для поправок				
Активная поправка: -, Дата пробы: -				

6.8.2 Настройки аналоговых выходов

Устройство MSENSE® DGA 5 содержит 5 аналоговых выходов тока, которые могут работать при 0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА. Они могут использоваться в качестве выходов для определения концентрации газа в масле и влаги в масле.

Стандартные заводские настройки / применение настроек выглядит следующим образом:

Выход № 1:	Режим: 4 ... 20 мА	Датчик: концентрация H ₂
Выход № 2:	Режим: 4 ... 20 мА	Датчик: Концентрация C ₂ H ₂
Выход № 3:	Режим: 4 ... 20 мА	Датчик: Концентрация C ₂ H ₄
Выход № 4:	Режим: 4 ... 20 мА	Датчик: концентрация CO
Выход № 5:	Режим: 4 ... 20 мА	Датчик: концентрация H ₂ O

В меню можно установить тестовые токи, которые перекрывают текущие значения. Они используются для проверки установки. При выходе из меню текущие значения издаются заново.

15:25:22 Аналоговые выходы 2020-03-17		
Выход	Режим	Источник
#1 Знач. мА	4..20мА	Стандартный
	0.0	4.0 20.0
#2 Знач. мА	4..20мА	Стандартный
	0.0	4.0 20.0
#3 Знач. мА	4..20мА	Стандартный
	0.0	4.0 20.0
#4 Знач. мА	4..20мА	Стандартный
	0.0	4.5 20.0
#5 Знач. мА	4..20мА	Стандартный
	0.0	4.7 20.0

Аналоговый выход 1 - X301:1(+) & 2(-)

Аналоговый выход 2 - X301:3(+) & 4(-)

Аналоговый выход 3 - X301:5(+) & 6(-)

Аналоговый выход 4 - X301:7(+) & 8(-)

Аналоговый выход 5 - X301:9(+) &

В столбце «Sensor» (Датчик) можно выбрать следующее:

- Стандарт
- Концентрация газа H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO - H₂O
- Изменения за день H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO - H₂O
- Изменения за неделю H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO - H₂O

- Температура ϑ_1 (T1 температура газа в измерительной ячейке)
- Температура ϑ_2 (T2 температура масла в камере извлечения)

В столбце «Mode» (Режим) можно выбрать следующее:

- Выход
- 0...20 мА
- 4...20 мА
- Тестирование

В целях моделирования и тестирования на выходах может генерироваться ток от 0 до 20 мА. Для этого в колонке «Mode» необходимо выбрать «Test» (Тест) для соответствующего аналогового выхода и направить курсор в столбец «Sensor» (Датчик). При нажатии клавиши «Домой» ток переключается между следующими значениями: 0, 1, 3, 4, 5, 10, 15, 19 и 20 мА.

Примечание: При выходе из меню тестовые сигналы автоматически отключаются, а соответствующий настроенный датчик снова назначается на выход.

В конце все введенные значения сохраняются и активируются нажатием клавиши  «Save and exit menu» (Сохранить и выйти из меню). Если вы не хотите сохранять значения, выйдите из меню с помощью клавиши .

6.8.3 Уровень и источники аварийного сигнала

На данном устройстве MSENSE® DGA 5 можно настроить до 16 аварийных сигналов. Аварийные сигналы могут издаваться с помощью релейных выходов. В состоянии «On» (Вкл.), контакт замкнут, в состоянии «Off» (Выкл.), контакт разомкнут (с выходом № 1 эту функцию можно конфигурировать с помощью «перемычки» на плате измерения и контроля (см. раздел 5.3).

Примечание: Ошибку системы можно отдельно установить на один из выходов (по умолчанию: выход реле 1) (6.8.4.2). Это невозможно сделать для одного из 16 аварийных сигналов!

15:28:58		Тревоги		2020-03-17	
Настройки тревог					
#	Тип	Наименование	Ед.	Дейст.	
1	Газ	H2-Alert(#1)	ppm	☒ 1	
2	Газ	CO-Alert(#2)	ppm	☒ 2	
3	Темп.	T2-Тревога(#3)	°C	☒ 3	
4	Влаж.	H2O-Тревога(#4)	ppm	☒	
5	--	--			
6	--	--			
7	--	--			
8	--	--			
9	--	--			
10	--	--			

Таблица итоговых записей аварийных сигналов содержит следующую информацию:

#	Номер	1 ... 16
Тип	Тип:	газ / температура / влажность / График
Название	Название:	произвольное название – например, высокая температура масла
Единица измерения	Единица измерения:	В зависимости от переменной измерения и - например, ppm / °C
Тревога	Выход:	Запись в журнале / выход под номером – например, ☒, ☒ 2, ☒ 2.6 и т.д.

Следующие функции / подменю доступны в таблице итоговых записей аварийных сигналов

-  Выделить верхнюю часть
-  Выделить нижнюю часть
-  Создать новый аварийный сигнал (6.8.3.1)
-  Настройки аварийных сигналов (6.8.3.2)
-  Выйти из меню (без сохранения)

6.8.3.1



Создать новый аварийный сигнал

Для создания нового аварийного сигнала, используйте клавиши со стрелками, чтобы выбрать желаемый незанятый номер сигнала:

15:30:57 Тревоги 2020-03-17				
Настройки тревог				
#	Тип	Наименование	Ед.	Дейст.
1	Газ	H2-Alert(#1)	ppm	☒ 1
2	Газ	CO-Alert(#2)	ppm	☒ 2
3	Темп.	T2-Тревога(#3)	°C	☒ 3
4	Влаж.	H2O-Тревога(#4)	ppm	☒
5	--	--		
6	--	--		
7	--	--		
8	--	--		
9	--	--		
10	--	--		

После нажатия клавиши , на своем месте появляется клавиша  и можно выбрать необходимую переменную измерения, нажимая эту клавишу несколько раз.

15:31:28 Тревоги 2020-03-17				
Настройки тревог				
#	Тип	Наименование	Ед.	Дейст.
1	Газ	H2-Alert(#1)	ppm	☒ 1
2	Газ	CO-Alert(#2)	ppm	☒ 2
3	Темп.	T2-Тревога(#3)	°C	☒ 3
4	Влаж.	H2O-Тревога(#4)	ppm	☒
5	Газ	**H2	ppm	**
6	--	--		
7	--	--		
8	--	--		
9	--	--		
10	--	--		

Нажимая клавишу  несколько раз доступны следующие переменные измерения:

- Концентрация газа H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO
- Температура T1 (☑1 Температура газа в измерительной ячейке)
T2 (☑2 Температура масла в камере извлечения)
- Влажность концентрация H₂O
- Изменения за день H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO
- Изменения за неделю H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO

После выбора необходимой переменной измерения, используйте клавишу со стрелкой для перехода к клавише  (6.8.3.2).



После создания нового аварийного сигнала и его выбора клавишей  доступны следующие функции:

13:59:40	Тревоги	2020-03-11
H2-Тревога(#2)		
Тревога #2, Источник= H2		
Параметр	Значение	Ед.
Режим	Высокий-Высокий	
Уровень 1	0	ppm
Задержка 1	0:00:00	с
Действие 1	Выход	
Вывод 1	Выход 1	реле
Уровень 2	0	ppm
Задержка 2	0:00:00	с
Действие 2	Запись	
Вывод 2	--	--



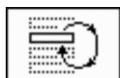
Удалить аварийный сигнал



Выделить верхнюю часть



Выделить нижнюю часть



Переключиться между существующими выделениями сток:
Режим, активность 1/2 и выход 1/2 (если выход был выбран во время активности)



Активировать запись буквенно-цифровой клавиатуры для строк:
Пороговое значение 1/2 и Задержка 1/2



Сохранить и выйти из меню



Выйти из меню

6.8.3.2.1 Настройка аварийного сигнала - Режим

В поле «Mode» (Режим) при нажатии клавиши  можно сделать следующий выбор:

- **High (Высокий):** Аварийный сигнал срабатывает, если превышено пороговое значение 1.
- **High - High (Высокий - Высокий):** Срабатывает двухступенчатый аварийный сигнал. Первая ступень сигнала срабатывает после превышения порогового значения 1, а вторая ступень срабатывает после превышения значения 2.
- **Low (Низкий):** Аварийный сигнал срабатывает, если не достигнуто пороговое значение 1.

- **Низкий - Низкий:** Срабатывает двухступенчатый аварийный сигнал. Первая ступень сигнала срабатывает после превышения порогового значения 1, в то время как вторая ступень срабатывает если не достигнуто значение 2.
- **Low - High (Низкий - Высокий):** Двухступенчатый аварийный сигнал срабатывает, когда измеренное значение выходит за пределы диапазона. Первая ступень сигнала срабатывает после превышения порогового значения 1, а вторая ступень срабатывает после превышения значения 2.
- **Площадь:** Аварийный сигнал срабатывает, если значение измерения находится в пределах диапазона, определенного пороговым значением 1 и пороговым значением 2.

6.8.3.2.2 Настройка аварийного сигнала - Пороговое значение

Настройку аварийного сигнала можно редактировать с помощью клавиши , клавиш курсора и буквенно-цифровой клавиатуры.

Единица измерения определяется переменной измерения:

- ppm Концентрация газа H₂ - C₂H₂ - C₂H₄ - CO
- °C Температура Температура T1 - T2
- ppm Влажность Концентрация H₂O
- ppm/д Измерения Концентрация газа - Измерения за день H₂, C₂H₂, C₂H₄, CO
- ppm/неделя Измерения Концентрация газа - Измерения за неделю H₂, C₂H₂, C₂H₄, CO

Пределы аварийных сигналов (пороговое значение 1/2) должны находиться в соответствующих диапазонах измерений.

Диапазоны измерений:

- 0 ... 2,000 ppm Концентрация газа H₂ - C₂H₂ - C₂H₄
- 0 ... 5,000 ppm Концентрация газа CO
- 0 ... 100 ppm Влага в масле H₂O
- -20 ... 100 ° C температура T1, T2

6.8.3.2.3 Настройка аварийного сигнала - Задержка

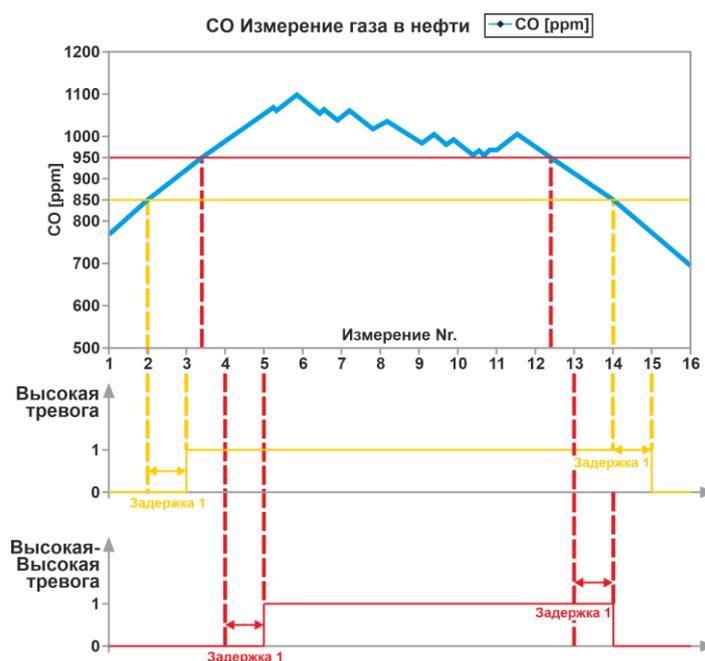
Задержки используются для подавления сигналов тревоги, которые возникают в тот момент, когда пороговое значение кратковременно превышено или не достигнуто.

Значение задержки может вводиться в секундах или часах, минутах и секундах. Чтобы поставить двоеточие, используйте клавишу «0». После подтверждения данных клавишей ввода, значение отображается на экране в следующем формате: [Часы]: [Минуты]: [Секунды].

Пример: Сигнал тревоги для CO устанавливается следующим образом:

14:03:18	Тревоги	2020-03-11
СО-Тревога(#2)		
Тревога #2, Источник= СО		
Параметр	Значение	Ед.
Режим	Высокий-Высокий	
Уровень 1	850	ppm
Задержка 1	0:10:00	с
Действие 1	Выход	
Вывод 1	Выход 1	реле
Уровень 2	950	ppm
Задержка 2	0:20:00	с
Действие 2	Выход	
Вывод 2	Выход 2	реле

Если пороговое значение превышено, происходит следующая последовательность событий:



Примечание: Время стандартного измерения газа в масле составляет 20 минут.

6.8.3.2.4 Настройка аварийного сигнала - Активность

В строке активности при нажатии клавиши  можно сделать следующий выбор:

- **Ввод** : Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить.
- **Выход**  2: Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить. Кроме того, сигнал на выходе устанавливается в зависимости от выбранного режима, при превышении или не достижении порогового значения. Выход сбрасывается, как только аварийного сигнала больше нет.
- **Output, hold (Выход, удержание)**  2: Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить. Кроме того, сигнал на выходе устанавливается в зависимости от выбранного режима, при превышении или не достижении порогового значения. При выходе из состояния аварийного сигнала выход остается включенным до тех пор, пока он не будет подтвержден вручную.

- **Ввод** : Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить.
- **Выход**  2: Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить. Кроме того, сигнал на выходе устанавливается в зависимости от выбранного режима, при превышении или не достижении порогового значения.
- **Output, hold (Выход, удержание)**  2: Изменение состояния сохраняется в истории аварийных сигналов, и это изменение необходимо подтвердить. Кроме того, сигнал на выходе устанавливается в зависимости от выбранного режима, при превышении или не достижении порогового значения. При выходе из состояния аварийного сигнала выход остается включенным до тех пор, пока он не будет подтвержден вручную.

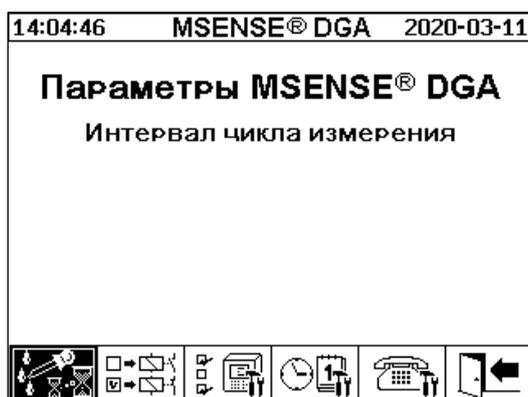
Примечание: Запись в истории аварийных сигналов всегда активна, как только аварийный сигнал определен!!!

Одному выходу можно назначить разные аварийные сигналы, чтобы можно было определить так называемые «коллективные аварийные сигналы».



6.8.4

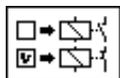
Настройки MSENSE® DGA 5



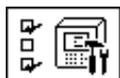
В настройках MSENSE® DGA 5 можно выбрать следующие подменю:



Интервал цикла измерения (6.8.4.1)



Тестирование релейных выходов (6.8.4.2)



Опции устройства (6.8.4.3)



Настройка даты, времени и часов (6.8.4.4)



Коммуникация / Интерфейсы (6.8.4.5)



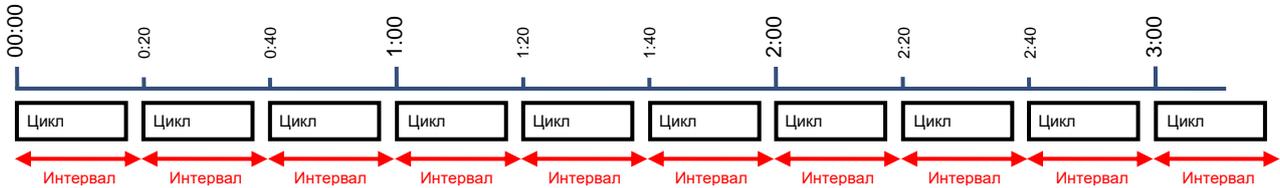
Выйти из меню настроек

6.8.4.1

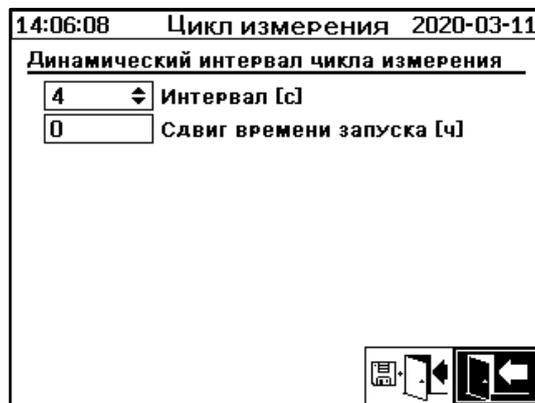


Интервал цикла измерения

Интервал измерения растворимых газов в масле определяет временной интервал между началом измерения и началом следующего измерительного цикла. Согласно заводским настройкам MSENSE® DGA 5 запускает измерительные циклы со стандартным интервалом в 20 минут. Цикл измерения начинается синхронно со временем в xx: 00, xx: 20, или xx: 40 и длится как минимум 15 ... 18 минут. Длительность цикла измерения невозможно изменять.



Вместо стандартного 20-минутного интервала, цикл АРГ может быть увеличен до 2, 4, 8, 12 или 24 часов. Цикл измерения начинается синхронно со временем (полный час). Время начала 00:00.



Интервал [ч]

В поле выбора Интервал [ч] можно выбрать следующие значения интервала:

- - (* Деактивировано*) - Стандартный интервал составляет 20 минут
- 2, 4 (заводские настройки), 8, 12 или 24

Используя опцию смещения времени начала [ч], время начала интервала можно сместить на целые часы.

- Диапазон ввода: 0 ... (Интервал - 1) [ч]

Пример:

Интервал [ч]	Смещение времени начала [ч]	Начало измерения с
--	(Не выбирается)	00:00 / 0:20 / 0:40 / 1:00 / 1:20 / 1:40 / 2:00 / ...
2	0	00:00 / 2:00 / 4:00 / 6:00 / 8:00 / 10:00 / 11:00 / ...
2	1	1:00 / 3:00 / 5:00 / 7:00 / 9:00 / 11:00 / 13:00 / ...
4	2	2:00 / 6:00 / 10:00 / 14:00 / 18:00 / 22:00 / 2:00 / ...
8	0	00:00 / 8:00 / 16:00 / 0:00 / 8:00 / 16:00 / 0:00 / ...
8	3	3:00 / 11:00 / 19:00 / 3:00 / 11:00 / 19:00 / 3:00 / ...

Время начала

Примечание: Значения измерений доступны не позднее, чем через 20 минут после начала измерения.

6.8.4.1.1 Интервал цикла динамического измерения растворимого газа в масле

Пользователь может устанавливать необходимый промежуток времени (стандартная настройка 4 часа).

Переключение на более медленный цикл измерения происходит автоматически при обнаружении стабильного измерения. Медленный цикл измерения также автоматически переключается в режим быстрого / стандартного измерения, когда обнаруживается значительное изменение измерений.

6.8.4.2 Тестирование релейных выходов

Для проверки выходов и их периферийных устройств, аварийные выходы в этом меню могут быть установлены вручную. Используйте клавиши со стрелками, чтобы выбрать желаемый выход, а затем клавишу «Домой», чтобы включить или отключить выход.

5 дополнительных выходов имеют маркировку KL402 # (см. Раздел 5.3) [9] - X402:1 ... 5).



6.8.4.2.1 Неисправность системы

Особенностью устройства MSENSE® DGA 5 является функция мониторинга системы с уведомлением об ошибках, которая осуществляется с помощью цифрового выхода.

Отслеживаются следующие источники внутренних ошибок:

- Потеря времени
- Хранение данных не готово
- Система передачи данных в реальном времени не готова к работе (буферный конденсатор пуст)

Ошибку системы можно отдельно установить на один из выходов (по умолчанию: выход реле 1) В поле «System fault output» (Выход системной неисправности) можно сделать следующий выбор:

- KL402 #1 X402:1&2 (Релейный выход 1)
- KL402 #2 X402:3&4 (Релейный выход 2)

- KL402 #3 X402:5&6 (Релейный выход 3)
- KL402 #4 X402:7&8 (Релейный выход 4)
- KL402 #5 X402:9&10 (Релейный выход 5)
- -- (Выходу не назначена системная неисправность)

Если для выхода уже был назначен аварийный сигнал, номер выхода отображается с восклицательным знаком (например: ! KL402 #2).

В исправном состоянии контакт замкнут или через него подключена цепь выхода. В случае неисправности, контакт разомкнут или цепь выхода разомкнута.

Примечание: С помощью выхода реле 1 (KL402 # 1), функцию можно переключить с помощью переключки J1 на плате измерения и контроля (5.3).

6.8.4.3 Опции устройства

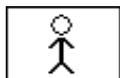
В данном меню можно задать продолжительность подсветки дисплея, аутентификацию и интервал изменения главного меню:

14:08:26		Доп. настройки		2020-03-11	
Таймаут подсветки дисплея 					
<input type="text" value="0:01:00"/>		0:MM:SS, 0=>всегда вкл.			
Авторизация					
<input type="text" value="*****"/>		Имя пользователя			
<input type="text" value="*****"/>		Пароль (строка)			
<input type="text" value="*****"/>		Пароль (цифры)			
Переключение главного экрана					
<input type="text" value="Стандарт"/>		Скорость перекл.			
		  			

В меню «Опции устройства» можно выбрать следующие подменю:



Нажатие клавиши сброса выполняет программный сброс устройства.



Настройки пользователя (6.8.4.3.1)



Сохранить и выйти из меню



Выйти из меню

Продолжительность подсветки дисплея

Задержку выключения подсветки дисплея после активной работы можно задать либо в секундах, либо в часах, минутах и секундах. Чтобы поставить двоеточие, используйте клавишу «0». После подтверждения данных клавишей ввода, значение отображается на экране в следующем формате: [Часы]: [Минуты]: [Секунды].



Выйти из меню



6.8.4.4 Настройка даты, времени и часов

В устройстве MSENSE® DGA 5 имеется подменю, в котором можно установить системное время, системную дату, смещение времени и режим перехода на летнее время.

14:33:00 Установка часов 2020-03-11	
Системное время:	<input type="text" value="14:33:00"/> (ЧЧ:ММ:СС)
Системная дата:	<input type="text" value="2020-03-11"/> (ГГГГ-ММ-ДД)
Час. пояс (разн. с GMT):	<input type="text" value="Нет"/> ([-]ЧЧ:ММ)
Перевод на летнее время:	<input type="text" value="Европа"/>
PC:2020-03-11 14:18:30	

Для настройки системного времени и системной даты необходимо учитывать следующие форматы ввода:

Системное время: [Часы]:[минуты]:[секунды] (поставьте двоеточие с помощью клавиши «:»)

Системная дата: [Год]-[Месяц]-[День] (Поставьте тире с помощью клавиши «+/-»)

14:34:36 Установка часов 2020-03-11	
Системное время:	<input type="text" value="14:34:30"/> (ЧЧ:ММ:СС)
Системная дата:	<input type="text" value="2020-03-11"/> (ГГГГ-ММ-ДД)
Час. пояс (разн. с GMT):	<input type="text" value="02:00"/> ([-]ЧЧ:ММ)
Перевод на летнее время:	<input type="text" value="Европа"/>
PC:2020-03-11 14:18:06	

Смещение времени

Смещение времени может использоваться для установки времени относительно среднего времени по Гринвичу (GMT). С помощью клавиши «Домой» можно выполнить следующие настройки:

- Нет
- от +01:00 до +06:00
- Пользователи
- от -06:00 до -01:00

С помощью пользовательских настроек, необходимый сдвиг времени можно установить в правом поле [Часы]:[Минуты]. Чтобы поставить двоеточие, используйте клавишу «·».

Примечание: «Нет» означает, что синхронизация не активна по времени GMT. Рекомендуется именно данная настройка.

Режим DST

В режиме DST с помощью клавиши «Домой» возможен следующий выбор:

- MET (среднеевропейское время): Переход на летнее и зимнее время выполняется автоматически.
- Нет: Функция отключена.

Примечание: Смена летнего времени относится к часовому поясу среднеевропейского времени.

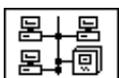
(от последнего воскресенья марта до последнего воскресенья октября)!

6.8.4.5 Коммуникация / Интерфейсы

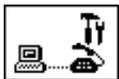
В меню коммуникации настраиваются интерфейсы и отображается информация о текущем состоянии соответствующих интерфейсов (RS232, RS485, модем и Ethernet).



В меню «Коммуникация» можно выбрать следующие подменю:



Настройки сети (6.8.4.5.1)



Настройки модема (6.8.4.5.2)



Настройки RS232 / 485 (6.8.4.5.3)



Обновление информации о состоянии устройства



Выйти из меню

6.8.4.5.1



Настройки сети

В устройстве предусмотрен Ethernet интерфейс. Он может быть интегрирован в сеть TCP / IP и поддерживает как статическую, так и динамическую интеграцию. Способ интеграции устройства в сеть на месте выбирает соответствующий сетевой администратор.

6.8.4.5.1.1 Статический IP

Системный администратор сети должен предоставить следующие данные. Затем их необходимо ввести в соответствующие поля в подменю сети:

- IP адрес
 - Маска сети
 - Стандартный шлюз
- При выборе модема IEC 61850, дополнительно:
- IP адрес IEC 61850

14:56:18 Сетевые настройки 2020-03-11

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	Статический IP
IP адрес	10.166.1.77
Сетевая маска	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	10.166.1.44

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

^ Не подключен ^
MAC:00:00:00:00:00:00

10:52:12 Сетевые настройки 2020-03-12

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	Статический IP
IP адрес	192.168.1.32
Сетевая маска	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	192.168.1.1
IP адр. IEC 61850	192.168.1.40

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

^ Не подключен ^
MAC:00:00:00:00:00:00

6.8.4.5.1.2 DHCP-клиент

Администратор сети должен разрешить автоматическое присваивание адресов TCP / IP для MSENSE® DGA 5 в сети.

Обычный вид:

09:33:38 Сетевые настройки 2020-03-12

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	DHCP клиент
IP адрес	через DHCP
Сетевая маска	через DHCP
Шлюз по умолчанию	через DHCP

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

^ Не подключен ^
MAC:00:00:00:00:00:00

При выборе модема IEC 61850:

09:31:48 Сетевые настройки 2020-03-12

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	DHCP клиент
IP адрес	через DHCP
Сетевая маска	через DHCP
Шлюз по умолчанию	через DHCP
IP адр. IEC 61850	через DHCP

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

^ Не подключен ^
MAC:00:00:00:00:00:00

6.8.4.5.1.3 DHCP-сервер

Для выполнения тестирования на устройстве может быть активирован DHCP-сервер. Однако этот параметр следует использовать только во время запуска, чтобы подключиться к ноутбуку с ОС Windows.

Примечание: Устройство не предназначено для использования в качестве DHCP-сервера для основной сети.

09:35:12 Сетевые настройки 2020-03-12

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	DHCP сервер
IP адрес	10.166.1.77
Сетевая маска	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	10.166.1.44
DHCP клиент IP от	10.166.1.33
DHCP клиент IP до	10.166.1.48

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

^НЕ ПОДКЛЮЧЕН^
MAC:00:00:00:00:00:00

6.8.4.5.1.4 TCP-Port Number (Номер TCP-порта)

Номер TCP-порта должен указываться администратором сети. Свободный диапазон для номера TCP-порта: 49152 ... 65535. При стандартных заводских настройках номер порта 49152. Теоретически, устройство допускает следующие настройки: 1 ... 65535. Однако, несколько номеров TCP-портов зарезервированы для других приложений, например, HTTP, FTP, Mail и т.д.

6.8.4.5.1.5 Настройки сети с интегрированным пакетом IEC 61850 (опция)

Благодаря опции «интегрированный пакет IEC 61850» общие настройки сети расширяются полем ввода (IED Имя и Устройство). IED имя устройства вводится здесь.

12:46:33 Сетевые настройки 2020-03-13

Соединение по Ethernet

Назнач. адреса	DHCP клиент
IP адрес	через DHCP
Сетевая маска	через DHCP
Шлюз по умолчанию	через DHCP

IED имя и устр-во:

IED_MSENSE_DGA_9_99999
LDevice1

Закрытый фирменный протокол

Номер TCP порта	49152
-----------------	-------

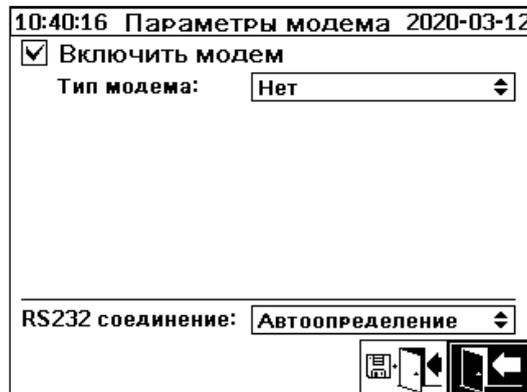
^НЕ ПОДКЛЮЧЕН^
MAC:00:00:00:00:00:00

6.8.4.5.2



Настройки модема

Если в устройстве MSENSE® DGA 5 имеется встроенный модем DNP3, его настройки устанавливаются здесь:



Доступны следующие функции:



Сохранить и выйти из меню



Выйти из меню

В поле «тип модема» при нажатии клавиши «Домой» можно выбрать тип модема:

- Нет
- DNP3-GW (внутренний) (0)
- IEC61850-GW (внутренний) (0)

В поле RS232 при нажатии клавиши «Домой» можно сделать следующий выбор:

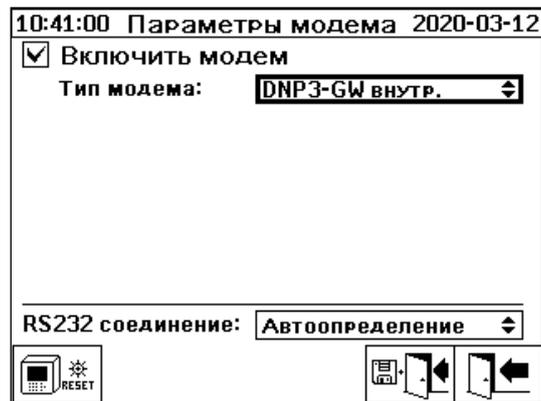
Функция связи RS232 используется для внутреннего переключения интерфейса RS232 для:

- **разъема RS232:** Интерфейс RS232 на ST4 платы измерения и контроля. Сегодня этот интерфейс уже не используется, поскольку MSENSE® DGA 5 оснащен Ethernet интерфейсом.
- **Гнездо модема:** Встроенный модем (BU4 и ST6). Разъем ST6 на плате измерения и контроля предназначен только для выполнения сервисного обслуживания!

Примечание: По умолчанию необходимо выбрать «автоматическое обнаружение»!

6.8.4.5.2.1 DNP3-модем

При выборе DNP3-GW (внутренний), на дисплее отобразится следующее:



Невозможно произвести дополнительные настройки в данном разделе.

Доступны следующие функции:



Сброс настроек модема (временно отключается питающее напряжение модема)



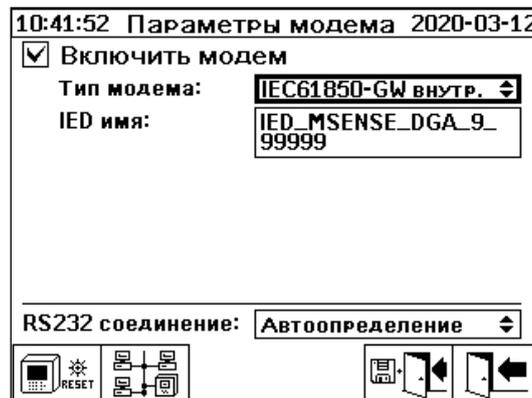
Сохранить и выйти из меню



Выйти из меню

6.8.4.5.2.2 IEC 61850 модем

При выборе IEC61850-GW (внутренний), на дисплее отобразится следующее:



IED имя

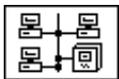
Это поле ввода используется для переименования устройства MSENSE® DGA 5 в пространстве имен IEC 61850. Как и в других полях ввода, ввод данных осуществляется с помощью буквенно-цифровой клавиатуры устройства. Если не заполнять это поле, имя устанавливается автоматически следующим образом:

«IED-MSENSE DGA» <MSENSE-DGA Номер типа> «-» <Серийный номер>, например: IED-MSENSE DGA 5-99995

Доступны следующие функции:



Сброс настроек модема (временно отключается питающее напряжение модема)



Настройки сети (6.8.4.5.1)



Сохранить и выйти из меню



Выйти из меню

Примечание: Интерфейс RS232 настраивается для IEC 61850 модема следующим образом:

Скорость передачи информации в бодах: 57600

Сетевые настройки с IEC 61850-GW (внутренний)

Общие сетевые настройки расширяются полем ввода(IP адрес IEC 61850). При использовании статического адреса, возможен ввод адреса сети IEC 61850. Когда выбран DHCP-клиент, присваивание адреса происходит автоматически. Выбор «DHCP-сервера» возможен только для тестирования сети.

10:52:12 Сетевые настройки 2020-03-12	09:31:48 Сетевые настройки 2020-03-12
Соединение по Ethernet	Соединение по Ethernet
Назнач. адреса: Статический IP	Назнач. адреса: DHCP клиент
IP адрес: 192.168.1.32	IP адрес: через DHCP
Сетевая маска: 255.255.255.0	Сетевая маска: через DHCP
Шлюз по умолчанию: 192.168.1.1	Шлюз по умолчанию: через DHCP
IP адр. IEC 61850: 192.168.1.40	IP адр. IEC 61850: через DHCP
Закрытый фирменный протокол	Закрытый фирменный протокол
Номер TCP порта: 49152	Номер TCP порта: 49152
<small>* Не подключен *</small> MAC:00:00:00:00:00:00	<small>* Не подключен *</small> MAC:00:00:00:00:00:00

Примечание: Устройство не предназначено для использования в качестве DHCP-сервера для основной сети.

6.8.4.5.3



RS232 / RS485 Настройки

Настройки последовательного интерфейса необходимо вводить в следующем меню:

10:55:02 Парам. RS232/485 2020-03-12	10:58:08 MODBUS 2020-03-12
Конфигурация	Настройки MODBUS
Тип: Точка-точка	Режим: Выключено
Адрес: 0	Адрес: 0
Задержка ответа [мс]: 0	Скорость обмена: 19200
Тек. параметры. Парам. по умолчанию	Биты данных: 8
Скорость обмена	Биты четности: Чет
RS 232: 19200 19200	Стоп-биты: 1
RS 485: 19200 19200	Задержка ответа [мс]: 0
Квитирование	
RS 232: Нет	
ART	
RS 485: <input type="checkbox"/>	

В этом разделе описаны различные способы связи с MSENSE® DGA 5.

Точка-точка

Прямое соединение ПК и MSENSE® DGA 5 через RS232, RS485.

- **Сеть с шинной топологией**

Соединение ПК и нескольких MSENSE® DGA 5 через шину RS485.

- **Связь с внутренней шиной**

Соединение ПК и нескольких MSENSE® DGA 5 через шину RS485. В MENSE® DGA 5 служит в качестве шлюза т.е. имеет RS232 подключение к ПК.

- **MODBUS**

Соединение системы управления процессом и одним или несколькими MSENSE® DGA 5.

6.8.4.5.3.1 Общие сведения

Интерфейс RS232 необходим только для выполнения сервисного обслуживания! Для этого необходим специальный соединительный кабель. В следующих разделах показано, как настроить MSENSE® DGA 5 и программное обеспечение MSET DGA. После скриншотов следуют некоторые комментарии и замечания.

Настройки устройства: считываются вручную.

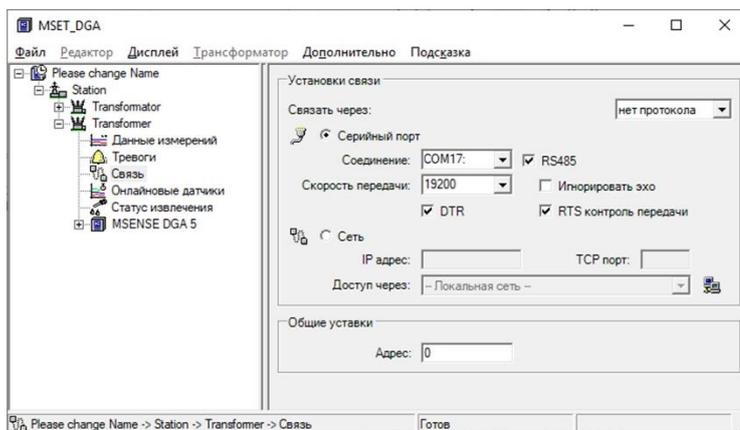
Примечание: Подробное описание программного обеспечения MSET DGA представлено в отдельной инструкции по эксплуатации.

6.8.4.5.3.2 Точка-точка

Соединение «точка-точка» имеет самую простую настройку. ПК подключается напрямую к устройству. Для данного соединения можно использовать интерфейс RS232 (только для выполнения сервисного обслуживания), интерфейс RS485 или модем. Соединение «точка-точка» является стандартной настройкой для MSENSE® DGA 5 и MSET DGA.

Точка-точка – RS485

Интерфейс RS485 может использоваться для подключения на длинные расстояния (до 1 000 м). Соединение осуществляется с помощью двухпроводного интерфейса с полудуплексным и программным подтверждением соединения.



Убедитесь, что скорость передачи данных и интерфейс COM в MSET DGA настроены правильно и что, при необходимости, ART RS485 выбирается в меню «Настройки - Связь по шине» (в стандартных настройках ART не выбирается). Для адаптера RS485 могут потребоваться дополнительные настройки соединения ПО MR MSET DGA (игнорировать эхо-сигнал, управление отправкой RTS).

ART (автоматическое управление отправкой/приемом)

Аппаратное обеспечение, установленное в MSENSE® DGA 5, поддерживает функцию ART. ART - это специальный протокол RS485, который просто отправляет данные и отключает режим передачи соответствующего устройства сразу после отправки последнего символа. Для этого типа протокола коммуникационная шина RS485 должна быть оснащена специальными согласующими резисторами.

ПК-адаптеры RS485

Для подключения ПК к интерфейсу RS485 MSENSE® DGA 5, обычно требуется адаптер (интерфейсный преобразователь). Учитывая характеристики используемого адаптера RS485, его необходимо правильно настроить в MSET DGA.

Для связи RS485 с MSENSE® DGA 5 доступен только двухпроводный полудуплексный режим. Этот режим требует контроля отправки и приема, который управляется вручную (например, посредством сигнала RTS) или ART. Адаптер должен подтвердить отправленные данные (эхо-сигнал).

Два флажка в диалоговом окне MSET DGA должны соответствовать свойствам адаптера:

- Игнорировать эхо-сигнал

Должно быть выбрано, если адаптер отправляет ответ.

- Управление отправкой RTS

Должно быть выбрано, если адаптер требует ручного управления отправкой/ приема через RTS сигнал.

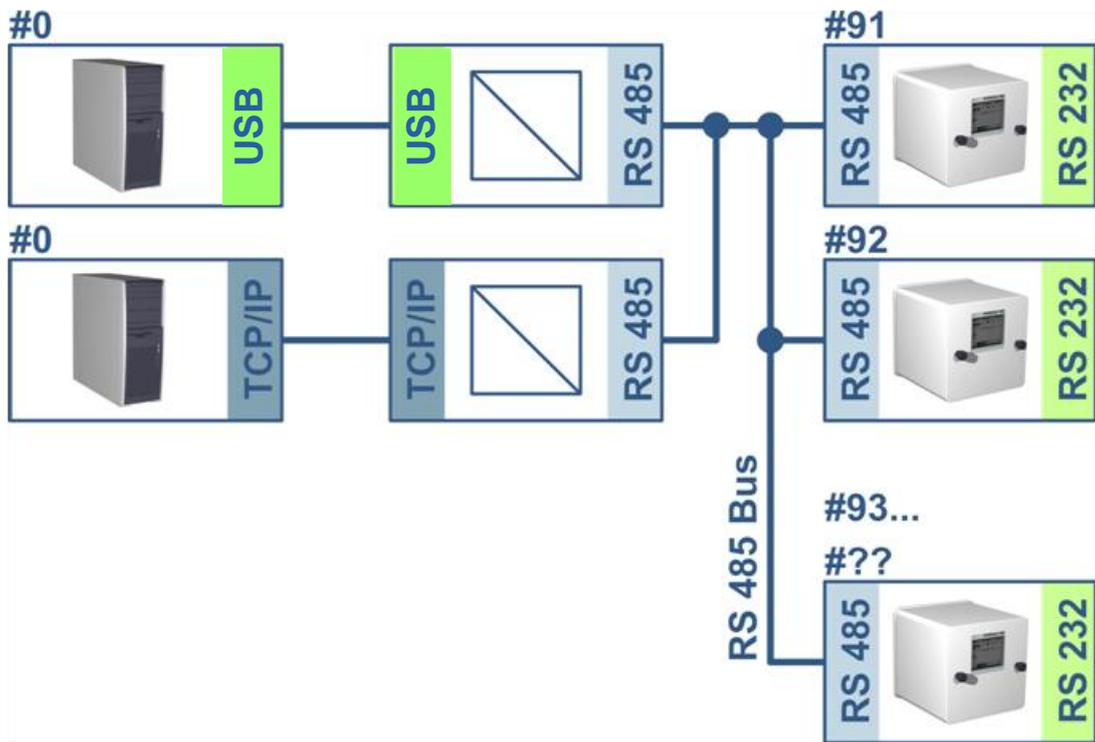
Задержка ответа

Если используется адаптер с управлением отправкой RTS, все настроено правильно, а связь по-прежнему не работает, это может быть связано с управлением отправкой/приемом. Если адаптер не выдает отклик передатчика достаточно быстро при отправке данных, ответ MSENSE® DGA 5 определяется адаптером только частично (или не обнаруживается вообще). Таким образом, для устранения этой неисправности необходимо установить задержку ответа (0 ...2550 мс) в MSENSE® DGA 5. 2550 мс), чтобы избежать данной проблемы.

RS485 Шинный узел

Во время использования интерфейса RS485, возможно подключение нескольких устройств MSENSE® DGA 5 к одной хост-системе. Тем не менее, одновременно можно связываться только с одним устройством. На следующем рисунке показана схематическая топология.

Примечание: Естественно, разрешен только одна хост-система ПК! Хост-система ПК с подключением TCP / IP является альтернативным способом подключения к шинному узлу RS485. У различных сторонних поставщиков имеется большой ассортимент подобных сетевых адаптеров.



11:07:08 Парам. RS232/485 2020-03-12

Конфигурация

Тип: Узел на шине

Адрес: 91

Задержка ответа [мс]: 10

Тек. параметры. Парам. по умолчанию

Скорость обмена

RS 232 19200 19200

RS 485 19200 19200

Квитирование

RS 232 Нет

ART

RS 485

11:10:48 MODBUS 2020-03-12

Настройки MODBUS

Режим: Выключено

Адрес: 91

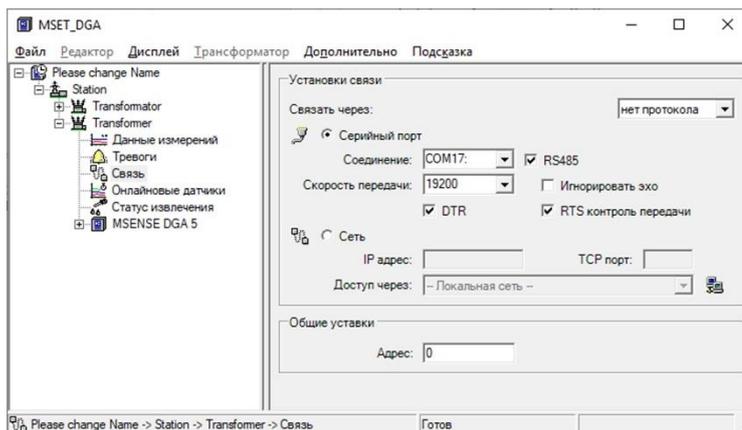
Скорость обмена: 19200

Биты данных: 8

Биты четности: Чет

Стоп-биты: 1

Задержка ответа [мс]: 10



Настройка связи по шине в устройстве MSENSE® DGA 5:

- Включите режим «Узел на шине»
- Адрес с соотношением один к одному (1 ... 254) для каждого устройства в шине RS485.

Примечание: Одновременно к одной шине RS485 можно подключить до 32 устройств.

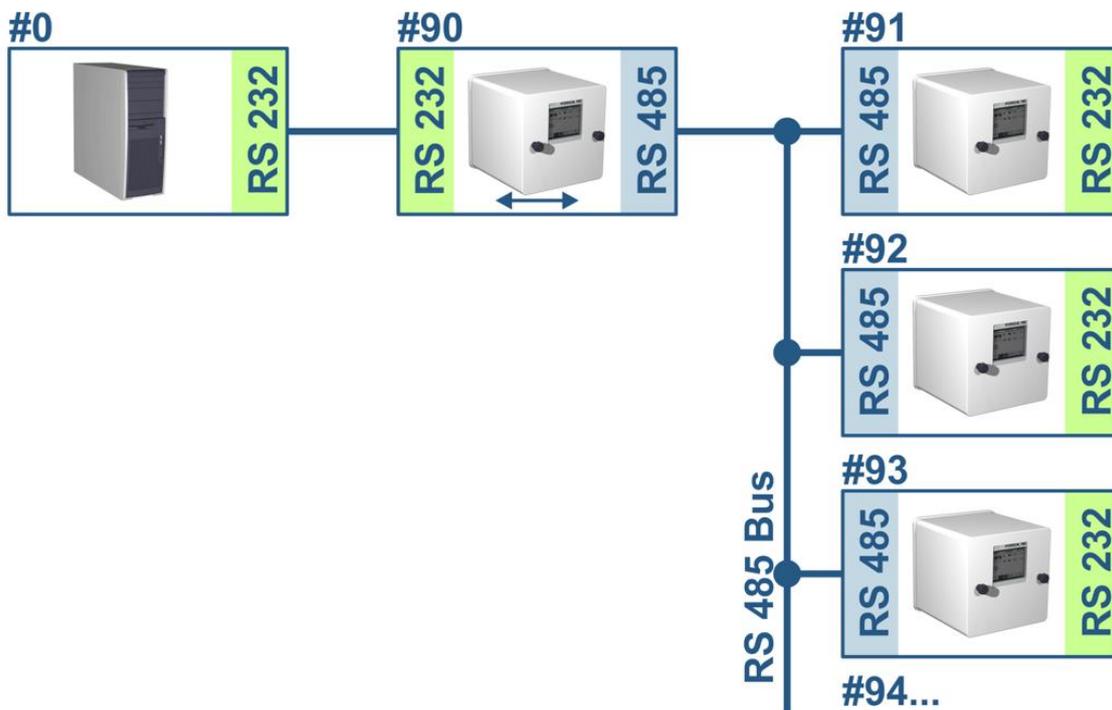
- Нажмите «Задержка ответа» в соответствии с характеристиками адаптера.
- Скорость обмена RS485 (300 ... 115200) (текущие параметры настройки)
- Установите режим MODBUS на «Off» (Выключено)

Настройки подключения в MSET DGA:

- Соединение через: Последовательно
- Установите правильное подключение
- Установите флажок RS485
- Настройте скорость передачи информации в бодах для RS485 (так же как и для устройства)
- Не устанавливайте флажки для эхо-сигнала и выберите управление отправки RTS согласно характеристикам адаптера
- Общие настройки: Введите правильный адрес (собственный адрес шины)

Шинный мост RS485

Шинный мост RS485 является расширением, обеспечивающим связь с сетью RS485, в которой присутствует несколько устройств MSENSE® DGA 5. В этой конфигурации хост-система подключена через модем или RS232 к устройству MSENSE® DGA 5, которое служит коммуникационным шлюзом.



Настройки точно соответствуют настройкам узла на шине RS485, но с одним исключением: устройство с функцией шлюза должно быть в настройках связи по шине в режиме «Шинный мост».

Шинный мост – Настройки шлюза устройства

MSENSE® DGA 5

Программное обеспечение MSET DGA

11:29:38	Парам. RS232/485	2020-03-12
Конфигурация		
Тип:	Мост шины	
Адрес:	90	
Задержка ответа [мс]:	10	
Тек. параметры, Парам. по умолчанию		
Скорость обмена		
RS 232	19200	19200
RS 485	38400	38400
Квитирование		
RS 232	Нет	
ART		
RS 485	<input type="checkbox"/>	
11:31:50 MODBUS 2020-03-12		
Настройки MODBUS		
Режим:	Выключено	
Адрес:	90	
Скорость обмена:	38400	
Биты данных:	8	
Биты четности:	Чет	
Стоп-биты:	1	
Задержка ответа [мс]:	10	

Настройка связи по шине в устройстве MSENSE® DGA 5:

- Выберите режим «Bus Bridge» (Шинный мост)
- Адрес с соотношением один к одному (1 ... 254) для каждого устройства в шине RS485.

Примечание: Одновременно к одной шине RS485 можно подключить до 32 устройств.

- «Задержка ответа» (0 ... 2550 мс) (рекомендуемое значение: 0).
- Скорость обмена RS485 (300 ... 115200) (текущие параметры настройки)

- Скорость обмена RS232 (300 ... 115200) (текущие параметры настройки)
- Установите режим MODBUS на «Off» (Выключено)

Настройки подключения в MSET DGA:

- Соединение через: Последовательно
- Установите правильное подключение
- Не отмечайте флажок RS485!
- Настройте скорость передачи информации в бодах для RS232 (так же как и для устройства)
- Общие настройки: Введите правильный адрес (собственный адрес шины)

Шинный мост – Настройки шлюза устройства

MSENSE® DGA 5

Программное обеспечение MSET DGA

11:34:10 Парам. RS232/485 2020-03-12

Конфигурация

Тип: Узел на шине

Адрес: 91

Задержка ответа [мс]: 10

Тек. параметры, Парам. по умолчанию

Скорость обмена

RS 232 19200 19200

RS 485 38400 38400

Квитирование

RS 232 Нет

ART

RS 485

11:35:22 MODBUS 2020-03-12

Настройки MODBUS

Режим: Выключено

Адрес: 91

Скорость обмена: 38400

Биты данных: 8

Биты четности: Чет

Стоп-биты: 1

Задержка ответа [мс]: 10

MSET_DGA

Файл Редактор Дисплей Трансформатор Дополнительно Подсказка

Please change Name

Station

Transformer

Transformer

Данные измерений

Тревоги

Связь

Онлайновые датчики

Статус извлечения

MSENSE DGA 5

Установки связи

Связать через: нет протокола

Сериальный порт

Соединение: COM17: RS485

Скорость передачи: 19200 Игнорировать эхо

DTR RTS контроль передачи

Сеть

IP адрес: TCP порт:

Доступ через: Локальная сеть

Общие установки

Адрес: 0

Please change Name -> Station -> Transformer -> Связь

Готов

Настройка связи по шине в устройстве MSENSE® DGA 5:

- Включите режим «Узел на шине»
- Адрес с соотношением один к одному (1 ... 254) для каждого устройства в шине RS485.

Примечание: Одновременно к одной шине RS485 можно подключить до 32 устройств.

- «Задержка ответа» (0 ... 2550 мс) (рекомендуемое значение: 0).
- Скорость обмена RS485 (300 ... 115200) (текущие параметры настройки)
- Установите режим MODBUS на «Off» (Выключено)

Настройки подключения в MSET DGA:

- Соединение через: Мост
- Устройство: Выбор MSENSE® DGA 5, которое служит в качестве коммуникационного шлюза
- Общие настройки: Введите правильный адрес (собственный адрес шины)



Подключение нескольких устройств MSENSE® DGA 5 к системе контроля осуществляется с помощью коммуникационного протокола MODBUS.

MSENSE® DGA 5

13:55:38		Парам. RS232/485		2020-03-18	
Конфигурация					
Тип:	MODBUS				
Адрес:	1				
Задержка ответа [мс]:	70				
Тек. параметры. Парам. по умолчанию					
Скорость обмена					
RS 232	57600	↕	57600	↕	
RS 485	19200		19200		
Квотирование					
RS 232	Нет				
ART					
RS 485	<input checked="" type="checkbox"/>				
14:02:27 MODBUS 2020-03-18					
Настройки MODBUS					
Режим:	RS485 / RTU				
Адрес:	1				
Скорость обмена:	19200				
Биты данных:	8				
Биты четности:	Чет				
Стоп-биты:	1				
Задержка ответа [мс]:	70				
←→→0 →0 ←0 #0					

Настройки MODBUS в MSENSE® DGA 5:

- Выбор необходимого режима:
 - RS485 RTU
 - RS485 ASCII
 - RS232 RTU (только для выполнения сервисного обслуживания)
 - RS485 ASCII (только для выполнения сервисного обслуживания)
- Адрес с соотношением один к одному (1 ... 254) для каждого устройства в шине RS485.

Примечание: Одновременно к одной шине RS485 можно подключить до 32 устройств.

- Настройка скорости обмена в бодах (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 or 115200))
- Установить биты данных (7 или 8)
- Установить четность (отсутствует, нечетный или четный)
- Установить стоп-биты (1 или 2)
- В случае необходимости установите задержку ответа (0 ... 2550 мс)

6.8.4.5.3.4 Настройки MODBUS

С помощью клавиши «Домой» можно выбрать следующее:

11:39:16	MODBUS	2020-03-12
Настройки MODBUS		
Режим:	RS485 / RTU	
Адрес:	91	
Скорость обмена:	19200	
Биты данных:	8	
Биты четности:	Чет	
Стоп-биты:	1	
Задержка ответа [мс]:	10	

- **Режим**

Выкл. / RS485 RTU / RS485 ASCII / RS232 RTU / RS232 ASCII (только для выполнения сервисного обслуживания)

- **Address (Адрес)**

- Адрес устройства вводится в поле адрес. Для протокола MODBUS допускается адрес в диапазоне 1 ... 247. Для протокола MSENSE DGA 5 используется адрес в диапазоне 1 ... 254.

Примечание: Одновременно к одной шине RS485 можно подключить до 32 устройств.

- **Скорость обмена, биты данных, биты четности и стоп-биты**

Эти поля ввода можно использовать для установки формата кодирования для последовательного протокола MODBUS.

Примечание:

- Смена режима не приводит к автоматической настройке формата кодирования. Формат кодирования необходимо вводить вручную в соответствии с выбранным режимом.
- Для протокола MSENSE DGA 5 возможна только настройка скорости обмена данными в бодах. Оставшиеся настройки формата кодирования не используются и принимаются фиксированные значения (8 бит данных / без контроля четности / 1 стоп-бит).
- **Задержка ответа**

В случае возникновения проблем со связью, в большинстве случаев задержка ответа (0 ... 2550 мс) может решить проблему. 2550 мс)

Опции тестирования MSENSE® DGA 5

В левом нижнем углу ЖК-дисплея расположено изображение статистики MODBUS:

<==> 0; количество всех сообщений MODBUS

<==> 0 ; количество всех полученных сообщений MODBUS

<==> 0 ; количество всех отправленных сообщений MODBUS

#! 0 ; количество ошибок четности и кадровой синхронизации интерфейса

6.8.4.5.3.5 MODBUS / TCP через сеть

Связь по протоколу MODBUS может осуществляться в сети. MODBUS / TCP доступен на устройстве и по умолчанию использует номер порта 502. Это не зависит от конфигурации последовательного MODBUS. Функции, регистры и отображение адреса идентичны реализации

последовательного порта. Одновременно возможны два соединения MODBUS / TCP. MODBUS / TCP всегда включен.

7 Функция, регистр и преобразование адресов

Используются следующие функции, диапазоны регистров и адресов MODBUS:

Функция Modbus Код	Modbus адрес Дес./Шест.	Регистр Адрес ¹⁾ (5 дес. цифр)	MSENSE® DGA 5
0x02 Считывание дискретного входного	1000 / 3E8 ... 1015 / 3F7	11001 ... 11016	Состояние аварийного сигнала Аварийный сигнал №1 ... Аварийный сигнал №16 Издается только сообщение об аварийном состоянии. Передается только пороговое значение для аварийного сигнала (например, высокий, очень высокий).
0x04 Считывание входного регистра	1000 / 3E8 ... 1029 / 405	31001 ... 31030	Значение датчика Датчик №1 ... Датчик №16 Значение датчика передается в виде целого числа со знаком. До момента передачи значения, текущее значение умножается на коэффициент 10 (для получения точности 1 цифры). Иными словами, чтобы получить текущее значение на противоположной стороне, необходимо разделить значение на коэффициент 10. Значение открытого входа передается со значением датчика -32768 (0x8000).
0x04 Считывание входного регистра	2000 / 7D0 2002 / 7D2 2004 / 7D4 ... 2058 / 7EE	32001 32003 32005 ... 32031	Значение датчика Датчик №1 Датчик №2 Датчик №3 ... Датчик №16 Значение датчика передается в виде значения с плавающей точкой (32 бита, с порядком от старшего бита к младшему). Значение открытого входа передается со значением датчика NAN (0x7FFFFFFF).
0x04 Считывание	3000 / BB8	33001	Состояние аварийного сигнала Аварийный сигнал №1

Функция Modbus Код	Modbus адрес Дес./Шест.	Регистр Адрес ¹⁾ (5 дес. цифр)	MSENSE® DGA 5
входного регистра	... 3015 / BC7	... 33016	... Аварийный сигнал №16 Сообщение об общем аварийном состоянии передано. 0 Нет аварийного сигнала 1 Аварийный сигнал уровня 1 (не активен) 2 Аварийный сигнал уровня 2 (не активен) 3 Аварийный сигнал уровня 1 (активен) 4 Аварийный сигнал уровня 2 (активен)
0x04 Считывание входного регистра	4000 / FA0 ... 4001 / FA1 4002 / FA2 ... 4003 / FA3	34001 ... 34002 34003 ... 34004	Скорость старения запроса Сокращение времени работы [с] Время работы [с] В каждом случае значения передаются на два адреса регистра MODBUS в виде 32-битного целого числа без знака.
0x04 Считывание входного регистра	5000/1388-5001/1389 5002/138A-5003/138B	35001 - 35002 35003 - 35004	Регистр состояния системы запросов Неисправность системы Камера извлечения Для проверки функций записи предусмотрено 2 свободно конфигурируемых регистра. Значение 0 (ноль) указывает на корректную работу устройства.
0x06 Запись одного регистра	0 / 0 ... 1 / 1	40001 ... 40002	Регистр временного хранения Тестовый регистр № 1, № 2 Для проверки функций записи предусмотрено 2 свободно конфигурируемых регистра.

Функция Modbus Код	Modbus адрес Дес./Шест.	Регистр Адрес ¹⁾ (5 дес. цифр)	MSENSE® DGA 5
			(Значения инициализации сброса двух регистров 0xA5A5 и 0x5A5A.)
0x06 Запись одного регистра	1000 / 3E8	41001	<p>Подтверждение аварийного сигнала Состояние аварийного сигнала №16 ... №1</p> <p>Подтверждение аварийного сигнала суммируются в регистре в виде кодированного поля аварийных сигналов. (Аварийный сигнал №16 -> 0x8000, аварийный сигнал №1 -> 0x0001).</p> <p>Если в соответствующей позиции указан ноль, активный аварийный сигнал подтверждается. Если в регистре указано «0000», подтверждаются все аварийные сигналы .</p>
0x06 Запись одного регистра	2000 / 7D0	42001	<p>Отключение MODBUS Отключение MODBUS</p> <p>Протокол MODBUS теперь можно отключить через MODBUS. Это происходит после указания 0x00FF в регистре.</p>
0x03 Считывание регистра временного хранения	0 / 0 ... 1 / 1 1000 / 3E8 2000 / 7D0	40001 ... 40002 41001 42001	<p>Регистры временного хранения 16-битовый тестовый регистр №1, №2</p> <p>Битовая комбинация состояния аварийного сигнала №16 ... №1</p> <p>Состояние протокола MODBUS Примечание: Считывание всегда 0x0000. Если протокол MODBUS отключен, считывание не происходит.</p>

¹⁾ Схема адреса ПЛК Modicon®

Распределение номеров датчиков:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Датчик газа H ₂ | |
| 2 | Датчик газа C ₂ H ₂ | |
| 3 | Датчик газа C ₂ H ₄ | |
| 4 | Датчик газа CO | |
| 5 | Датчик температуры θ1 | (T1 Температура газа в измерительной ячейке) |
| 6 | Датчик температуры θ2 | (T2 Температура масла в камере извлечения) |

7	Датчик обнаружения влаги в масле значение [ppm])	(Абсолютное)
8	Датчик обнаружения влаги в масле значение [%])	(Относительное)
9	Измерения за день датчика газа H ₂	
10	Измерения за день датчика газа C ₂ H ₂	
11	Измерения за день датчика газа C ₂ H ₄	
12	Измерения за день датчика газа CO	
13	Измерения за неделю датчика газа H ₂	
14	Измерения за неделю датчика газа C ₂ H ₂	
15	Измерения за неделю датчика газа C ₂ H ₄	
16	Измерения за неделю датчика газа CO	

7.1 Примеры последовательной связи MODBUS

Для проверки связи MODBUS с устройством MSENSE® DGA 5 использовалось следующее оборудование и приложения. Все программное обеспечение можно скачать бесплатно. Все аппаратные адаптеры не являются единственными приложениями, которое работает с MSENSE® DGA 5. Ниже показаны два примера тестирования.

Приложения (для Microsoft® Windows):

- QuickMod – инструмент сканирования MODBUS® (на основе Windows) компания «AzeoTech, Inc.» (www.azeotech.com)
- Modpoll инструмент для опроса готовности устройства Modbus® (инструмент командной строки) компания «FOCUS Software Engineering» (www.focus-sw.com)

Аппаратное обеспечение:

- Roline RS232C / RS485 преобразователь Roline IC-485S (12.02.1028), IC-485SI (12.02.1029), (www.rotronic.ch)
- Шлюз передачи данных ADAM-4572 от 1 порта по протоколу MODBUS® в сеть Ethernet компания «Advantech» (www.advantech.com)

7.2 MODBUS RS485 RTU с QuickMod

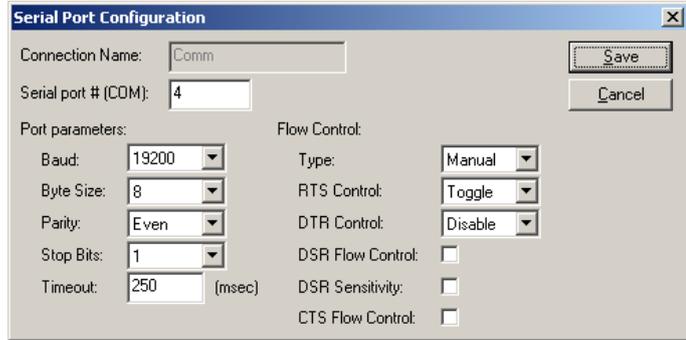
Это соединение было установлено с помощью QuickMod и преобразователя Roline RS232 / RS485 (12.02.1028). Соединение, настройка и результаты показаны ниже:

- Физическое подключение

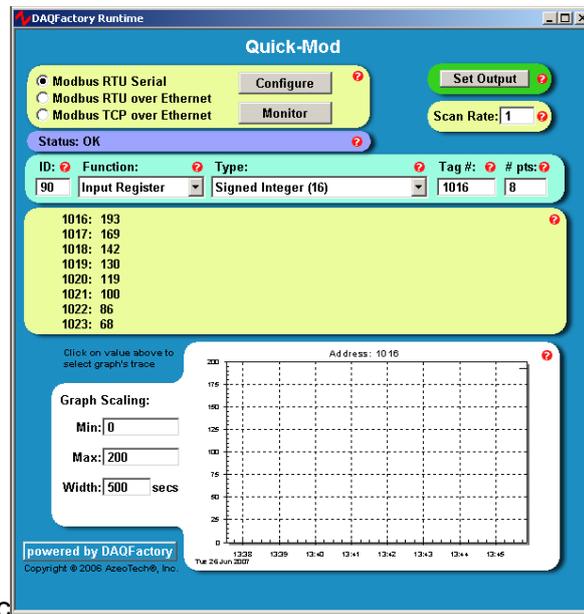


- Преобразователь RS232-в-RS485 настраивается как «MultiDrop half-duplex» (Полудуплексная многоточечная линия) Пары клемм T+, R+ и T-, R- соединены накоротко (коннекторы клеммных колодок 1+4, 2+3).
- Преобразователь RS232 в RS485 настраивается для управления отправки / приема RTS (SW2 в центральном положении для T_xRTS/R_xRTS. Подчеркнутый текст означает: Сигнал не активен).

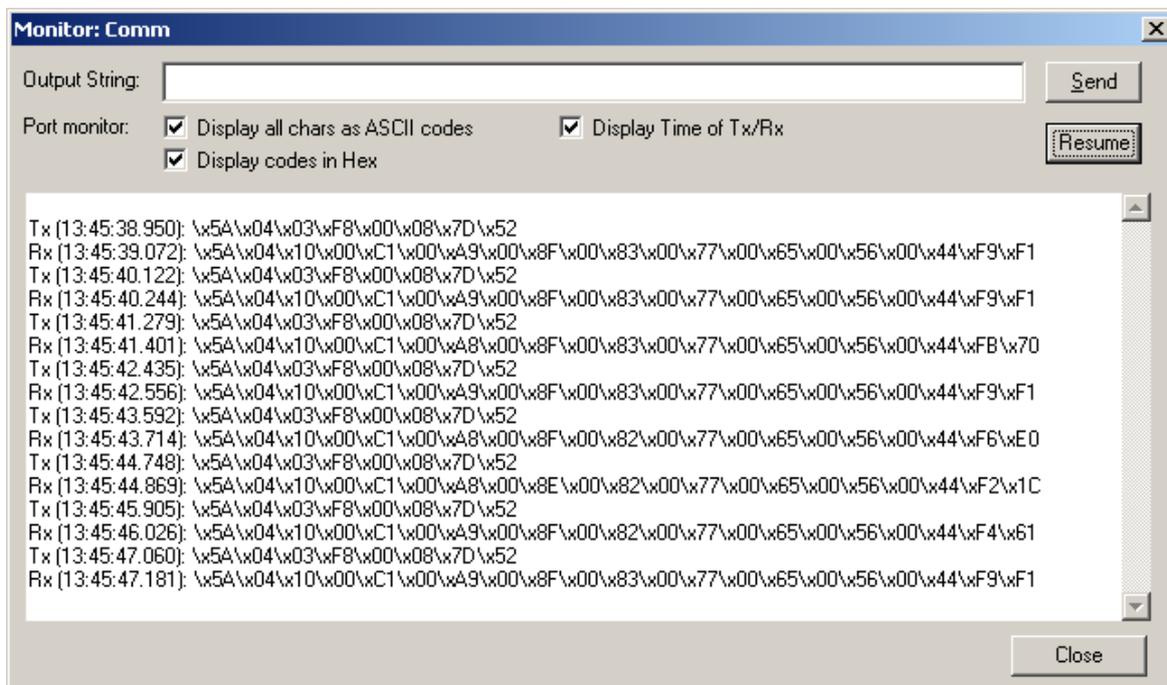
- Настройки MSENSE® DGA 5 и QuickMod:



- Задержка ответа MSENSE® DGA 5, которая составляет 100 мс, дает QuickMod время, необходимое для преобразования RS232-RS485 из передачи в прием.
- С помощью настройки QuickMod в окне конфигурации для управления RTS: Переключите режим, преобразователь работает в соответствии с желаемой процедурой.
- QuickMod Fenster:



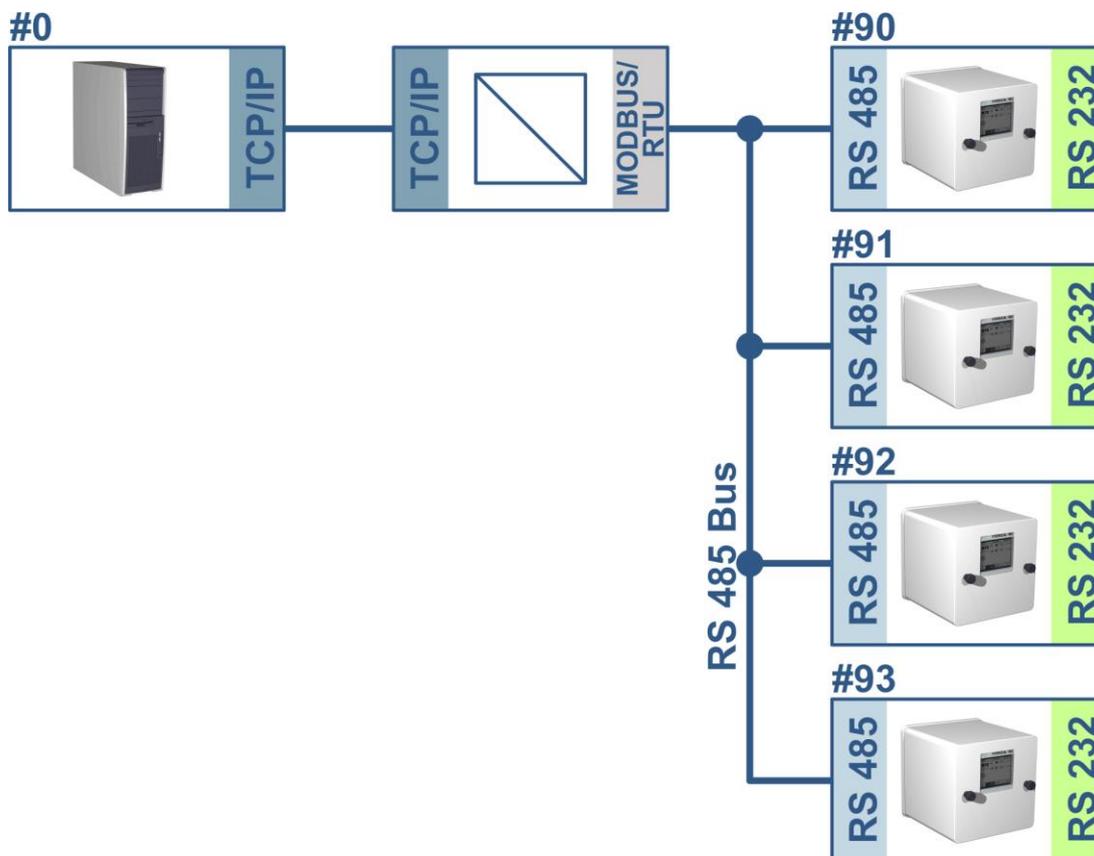
- Монитор приложения «QuickMod»



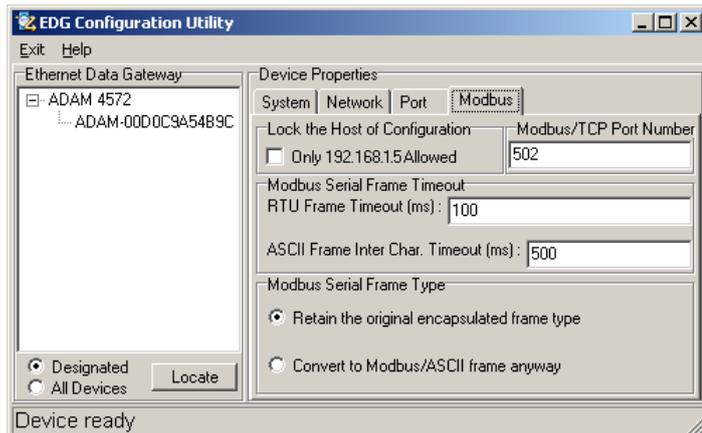
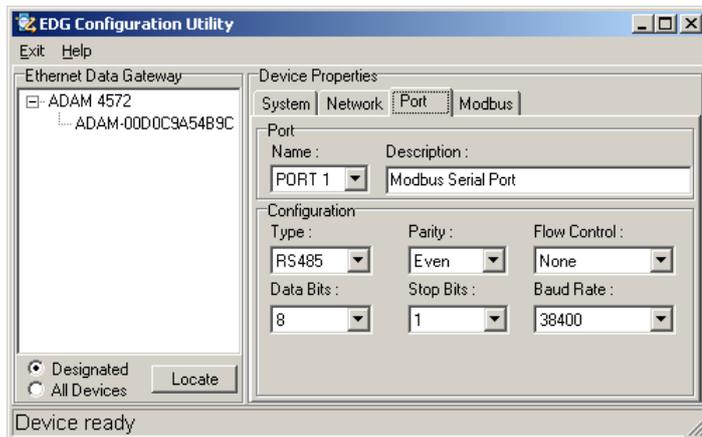
7.2.1 MODBUS RS485 RTU с Modpoll

Соединение RTU MODBUS было установлено с Modpoll и шлюзом ADAM-4572 Ethernet. Оно демонстрирует возможность подключения нескольких устройств MSENSE® DGA 5 к шине RS485. Соединение, настройка и результаты показаны ниже.

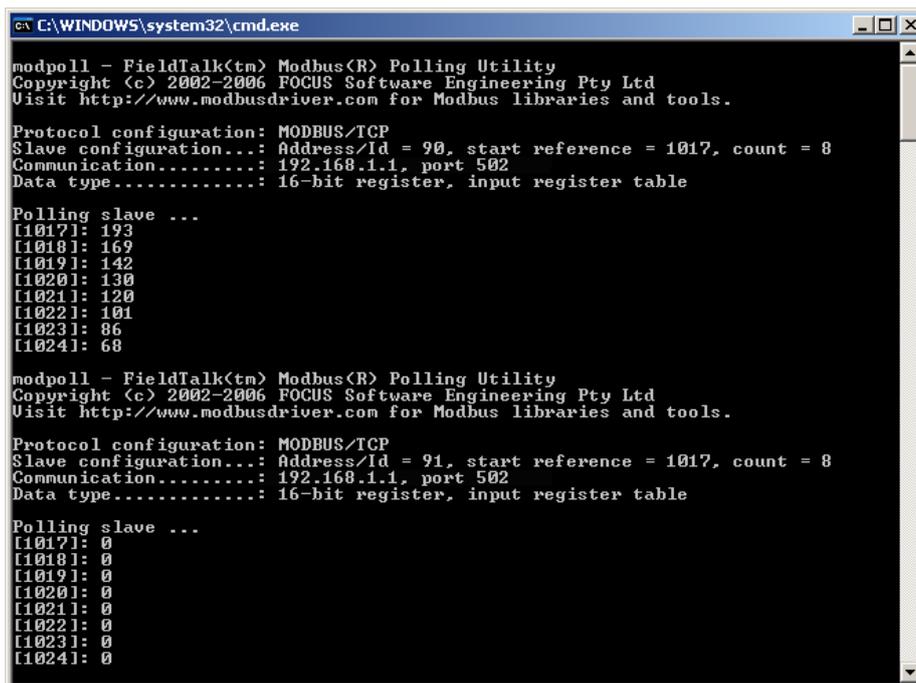
- Физическое подключение



Настройка MSENSE® DGA 5 (только устройство № 90) и ADAM-4572:



- В этом случае MSENSE® DGA 5 не требует задержки ответа. Каждое устройство MSENSE® DGA 5, подключенное к шине, имеет свой уникальный адрес (№ 90 .. № 93, № 0 зарезервировано для главного ПК).
- Задержка ответа (время ожидания) ADAM-4572 может быть небольшой. Ответ MSENSE® DGA 5 приходит в течение 100 мс, и ADAM-4572 использует ART, который не создает дополнительную задержку.
- Скриншот Modpoll



8 Соединение RS485

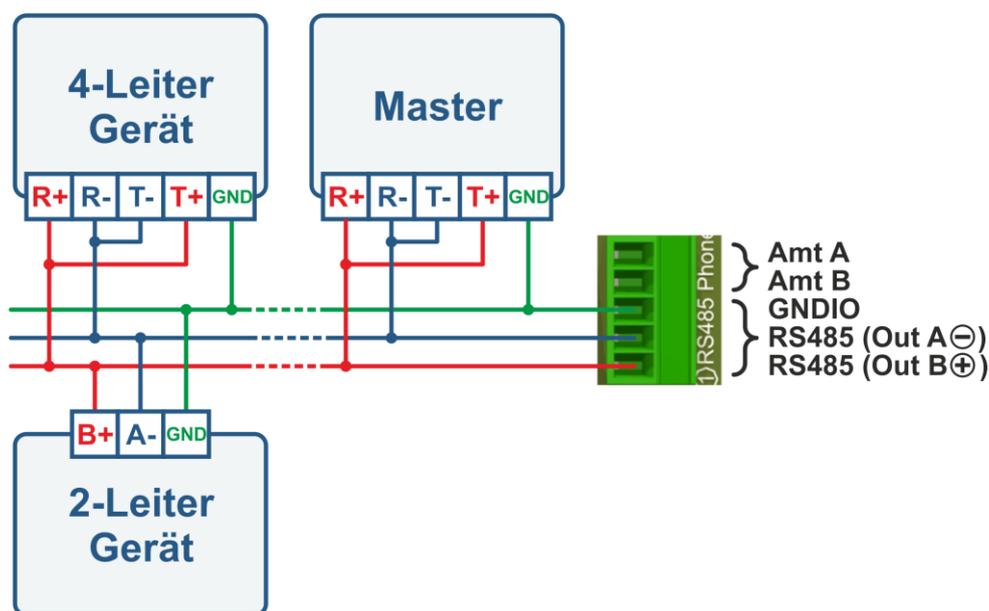
В данном разделе представлена схема соединения RS485.

8.1 RS485

Интерфейс RS485, интегрированный в MSENSE® DGA 5, разработан в качестве 3-проводного интерфейса. 3 провода подключены к клеммным зажимам KL302 (телефон RS485) на контактах 1, 2 и 3, которые расположены на плате измерения и контроля внутри MSENSE® DGA 5.

Примечание: Соблюдайте полярность!!

- 1) Выход B ⊕ RS485
- 2) Выход A ⊖ RS485
- 3) GNDIO Земля без экрана



8.2 Наладочные работы, установка рабочей точки, заземление и защита шины RS485

Описание наладочных работ, установки рабочей точки, подключение заземления и защиты шины RS485 является комплексным и выходит за рамки настоящего документа. Дополнительная и полезная информация представлена на сайте www.bb-elec.com (см. Раздел «Техническая информация»)

9 Устранение неисправностей

9.1 Неисправность камеры извлечения

В настоящем разделе описывается подход к анализу неисправностей и устранение неисправностей камеры извлечения. Последующие инструкции кратко описывают процесс устранения неисправностей. В следующих разделах описывается процесс камеры извлечения с подробной справочной информацией о кратких инструкциях.

9.1.1 Краткие инструкции по устранению неисправностей на месте

Пошаговые инструкции:

- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать и отключать источник электропитания неисправного устройства**, чтобы оно снова заработало!
- Убедитесь, что кнопка «Активировать устройство» нажата ()
- Убедитесь, что внешний золотник / шаровой клапан не был случайно закрыт.
- Проверьте отображение статуса неисправности в главном меню.
- Используйте инструмент для технического обслуживания и ремонта MSENSE® DGA для считывания эксплуатационных данных.
- Осторожно снимите защитный кожух устройства.
- Выполните визуальный осмотр камеры извлечения.
- Проверьте, нет ли масла на кожухе или на компонентах устройства.
- Проверьте, нет ли слабых пневматических соединений (белый воздух / желтое масло).
- Проверьте надежность электрических соединений.
- В случае необходимости отремонтируйте или замените нерабочие части устройства.
- В случае выявления неисправности, войдите в меню «Состояние извлечения».
- Подтвердите ошибку в меню состояния камеры извлечения с помощью клавиши .
- Проконтролируйте работу устройства во время цикла инициализации.
- Дождитесь следующего цикла измерения и проконтролируйте этот процесс.
- В случае повторного обнаружения неисправности, прочитайте эксплуатационные данные еще раз.
- Отправьте эти данные (ZIP файл) в сервисный отдел MR на электронную почту, указанную на странице 2 и дождитесь ответа.

9.1.2 Краткие инструкции по дистанционной диагностике

Пошаговые инструкции:

- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать и отключать источник электропитания неисправного устройства**, чтобы оно снова заработало!
- Используйте инструмент для технического обслуживания и ремонта MSENSE® DGA для считывания эксплуатационных данных.

- Отправьте эти данные (ZIP файл) в сервисный отдел MR на электронную почту, указанную на странице 2 и дождитесь ответа.
- Если сервисный отдел MR идентифицирует проблему как аппаратный сбой, потребуется обслуживание на месте.
- Сервисный отдел MR отправляет командный файл, который сбрасывает устройство.
- Используйте инструмент для технического обслуживания и ремонта MSENSE® DGA для копирования данного файла в устройство.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** загружать в устройство **старый командный файл**, который был отправлен Вам ранее для другого устройства.
- Проверьте статус работы устройства через короткий промежуток времени.
- Если устройство не работает, потребуется обслуживание на месте.

9.1.3 Принцип извлечения (отбора) газа

Система анализа «газ в масле» MSENSE® DGA 5 основана на так называемом принципе «свободного пространства», который извлекает ошибочные газы из трансформаторного масла. Комплексное извлекающее и измерительное устройство состоит из следующих компонентов: Соединительный блок, клапаны, пневматические шланги, масляный насос, вакуумный компрессор, измеритель расхода, датчики уровня наполнения, датчик давления, маслоотделитель, узел извлечения (камера извлечения с датчиком температуры и влажности и нагревательным элементом), измерительная ячейка с обогревом и лицевой панелью в комплекте (плата измерения и контроля с алфавитно-цифровой клавиатурой и дисплеем).

9.1.3.1 Цикл извлечения

Во время цикла извлечения камера частично заполняется маслом. Для извлечения ошибочных газов из масла, масло подогревается и циркулирует. После этого обогащенный газом воздух подается в измерительную ячейку путем полного заполнения маслом камеры извлечения. После завершения цикла измерения масло закачивается обратно в трансформатор.

9.1.3.2 Активация устройства

Извлечение выполняется только в том случае, если устройство было активировано на трансформаторе или на тестовом устройстве. После правильной установки оператор может управлять устройством, нажав клавишу «Активировать устройство». Затем начнется цикл инициализации, после успешного завершения которого, устройство готово к работе.

Меню состояния извлечения отображает состояние устройства. Внизу страницы расположены клавиши «Активировать устройство» и «Деактивировать устройство». Одновременно активна только одна клавиша.

На рисунке ниже показано состояние «Устройство неактивно». Клавишу «Деактивировать устройство» (серый фон) невозможно нажать, если нажата клавиша «Активировать устройство» (белый фон).



Деактивировать / Активировать устройство

После нажатия клавиши «Активировать устройство», устройство запускает цикл инициализации. Изменения двух клавиш выглядят следующим образом:



9.1.4 Неисправность камеры извлечения

В принципе, существует остаточный риск отказа любого сложного устройства. То же самое относится к устройствам серии MSENSE® DGA 5.

В случае неисправности следует избегать следующих опасностей:

- Загрязнение окружающей среды
- Утечка масла
- Попадание воздуха в трансформатор (реле Бухгольца)

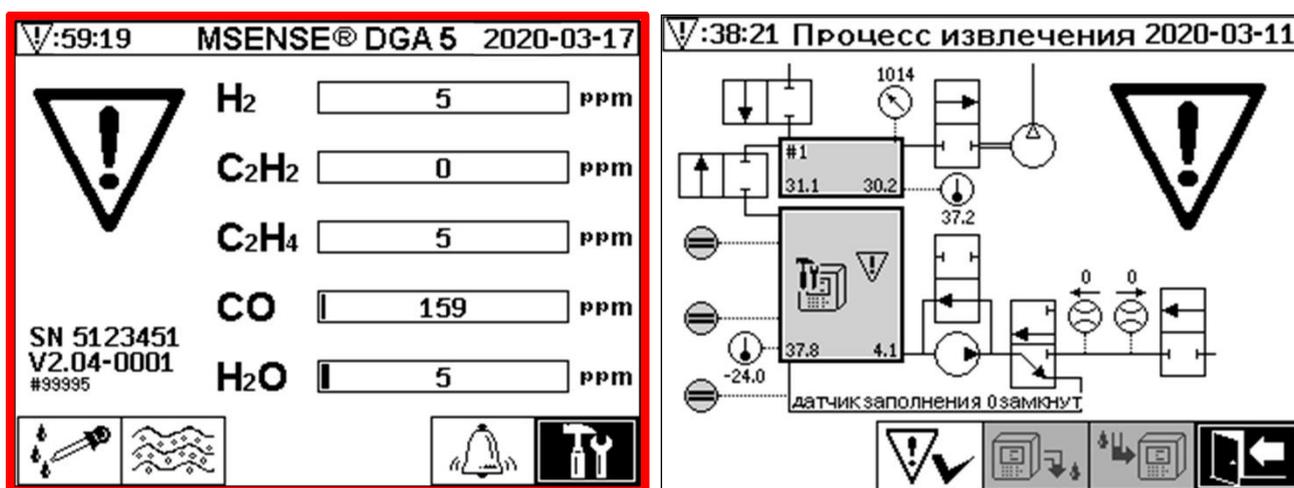
Установленное программное обеспечение для управления устройством разработано таким образом, чтобы избежать подобных опасностей с помощью различных алгоритмов управления и тестирования. Если данное программное обеспечение снова обнаруживает ненормальное или необычное состояние работы устройства, цикл извлечения останавливается (насос и компрессор «в режиме ожидания», все клапаны «закрыты»), и система переходит в состояние неисправности.

Устранение подобной неисправности возможно только с помощью вмешательства оператора.

Важно: Отключение электропитания не сбрасывает эту ошибку!

9.1.5 Ошибка извлечения - Оповещение

Состояние неисправности обозначается большим мигающим предупреждающим символом в главном меню и меню состояния извлечения или небольшим мигающим предупреждающим символом в списке состояний (вверху слева).



9.1.6 Неисправности - Анализ и подтверждение

Устранение подобной неисправности возможно только с помощью вмешательства оператора. Это можно сделать вручную на месте или удаленно с помощью команды установленного ПО.

В следующих разделах описываются доступные параметры анализа и подтверждения в случае выявления неисправности. Указаны также различия между локальным и удаленным доступом. Удаленный анализ возможен только при наличии удаленного доступа к устройству.

Ни при каких обстоятельствах не отключайте и не включайте снова устройство, а также не выполняйте перезагрузку ПО! Установленное программное обеспечение устройства имеет большой внутренний кэш, в котором хранятся действия системы извлечения. Внутренний буфер создается в постоянной памяти (RAM) и, следовательно, теряется при перезапуске (аппаратных компонентов / программного обеспечения). Следовательно, в случае сброса все действия, также используемые для диагностики неисправностей, будут потеряны.

Кэш считывается с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSET DGA.

9.1.6.1 Считывание эксплуатационных данных

В случае неисправности, прежде чем предпринимать какие-либо дальнейшие действия необходимо считать все данные с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSET DGA. Данные кэша, связанные с циклом неисправности, могут содержать ценную информацию, которая, должна храниться. Эти данные используются специалистом по техническому обслуживанию для выявления проблемы.

Если для устранения неполадок используется инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA, то в это время невозможно выполнить загрузку каких-либо данных, поскольку это приведет к перезагрузке MSENSE® DGA 5. Необходимо отменить запрос на обновление, которое предлагает инструмент MSET DGA при обнаружении устройства. Последние данные DGA (Анализ растворенного газа) для этого не требуются и могут быть отмечены как неизвестные (дата и газы).

9.1.6.2 Краткая инструкция по считыванию эксплуатационных данных

Это краткое руководство должно помочь считать эксплуатационные данные с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSET DGA

Для получения дополнительной информации, ознакомьтесь с подробным описанием.

- Распакуйте инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA в необходимую директорию (zip файл).
- Подключите MSENSE® DGA 5
- Запустите инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA
- Выберите интерфейс  (последовательный / сетевой)
- Введите COM-порт и скорость передачи для последовательного интерфейса
- Введите IP-адрес и номер порта для сетевого интерфейса.
- Нажмите клавишу устройства
- Отмените загрузчик операционной системы, программного обеспечения и обновление параметров и пропустите это действие
- Выполните только считывание эксплуатационных данных
- Введите последние данные анализа DGA или отметьте как неизвестные.
- Выберите место хранения
- Задайте имя файла или примите автоматическое присваивание имени
- Начните считывание эксплуатационных данных

- Дождитесь завершения процесса

9.1.6.3 Ошибка извлечения - Анализ на месте

Для того, чтобы подтвердить неисправность, необходимо снять защитный кожух устройства. Проверьте, нет ли масла на кожухе. Кроме того, необходимо выполнить визуальный осмотр, чтобы убедиться, что устройство не повреждено.

В случае выявления повреждения устройства, отремонтируйте или замените нерабочие части. Убедитесь, что задвижка / шаровой клапан полностью открыт и устройство находится в состоянии «Устройство активно».

9.1.6.4 Ошибка извлечения - меню процесса извлечения

Меню процесса извлечения также указывает на неисправность. Возможна проблема в масле (мусор или грязь) или в системе воздушного трубопровода (утечка), которая не может быть идентифицирована как загрязнение масла в устройстве или защитном кожухе. Красная отметка на рисунке ниже указывает область, где отображаются сообщения о неисправностях, если таковые имеются.



Меню процесса извлечения и отображения сообщения о неисправности

Область, предназначенная для сообщения о неисправности, слишком мала, чтобы отобразить возможную причину неисправности в текстовом виде. Подобное сообщение отображается в краткой форме. В следующей таблице приведены возможные причины возникновения неисправности. Учитывая, что в процессе извлечения задействованы многочисленные компоненты, анализ данных кэша неисправностей с целью их обнаружения неизбежен.

Сообщение о неисправности	Возможная причина
датчик заполнения x замкнут	Неисправность аппаратных компонентов
датчик заполнения x разомкнут	Неисправность аппаратных компонентов
каскад уровня заполнения	Неисправность аппаратных компонентов
неправильный уровень заполнения x	Неисправность аппаратных компонентов
останов потока	Насос P1, масляные шланги, клапаны, измерение потока
потеря потока	Масляные шланги и клапаны

измерительная камера отключена	Неисправность аппаратных компонентов измерительной ячейки
нет разрежения (слив/продувка)	Воздушные шланги, клапаны и компрессор
уровень не достигнут в уст. время (слив/продувка)	Система в целом
нет разрежения в уст. время (заполнение)	Все шланги, клапаны и компрессор
остановка разрежения (заполнение)	Все шланги и компрессор
нет разрежения в уст. время (циркуляция)	Все шланги, клапаны и компрессор
остановка разрежения (циркуляция)	Все шланги, клапаны и компрессор
потеря разрежения (циркуляция)	Все шланги и клапаны
изменение разрежения	Все шланги и клапаны
нет роста давления (заполнение #x)	Все шланги и клапаны
не выполнено в уст. время (заполнение #x)	Все шланги и клапаны
измерение не выполнено в уст. время	Все шланги и клапаны
окружающее давление не определено в уст. время	Воздушные шланги, клапаны и измерительная ячейка
останов определения разрежения	Воздушные шланги и клапаны
потеря уровня заполнения #x	Масляные шланги и клапаны
обнаружение утечки	Все шланги и клапаны

9.1.6.5 Ошибка извлечения - подтверждение вручную

Неисправность можно подтвердить сразу же после того, как система будет готова к работе. Это можно сделать в меню состояния извлечения с помощью клавиши .

После нажатия клавиши  начинается цикл инициализации. Необходимо контролировать этот цикл. Защитных кожух устройства еще не должен быть установлен. После завершения цикла инициализации устройство перейдет в состояние ожидания до следующего цикла измерения (каждые 20 минут). Следует также контролировать цикл измерения без защитного кожуха устройства, так как не все компоненты используются в этом цикле.

Если неисправность произойдет повторно, необходимо заново считать эксплуатационные данные с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSENSE® DGA. Эти данные необходимо отправить в сервисный отдел MR для их анализа (см. стр.2). Прежде чем предпринимать какие-либо дальнейшие действия, дождитесь отчета сервисного отдела.

9.1.6.6 Ошибка извлечения – Подтверждение с помощью командного файла

Подтверждение с помощью командного файла требует подключения к устройству. Необходимо считать с устройства эксплуатационные данные и отправить в сервисный отдел MR для их анализа.

Сервисный отдел может принимать различные решения для устранения неисправности. Неисправность может возникнуть из-за проблем с аппаратными компонентами, для устранения

которой требуется выполнение ремонта на месте или существует вероятность того, что так называемый командный файл устройства может решить эту проблему.

Используйте только инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA для копирования командного файла в устройство. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** без согласия сервисного отдела загружать в устройство **старый командный файл**, который был отправлен Вам ранее для другого устройства.

Узел извлечения является слишком сложным. Подтверждение неисправности без детального анализа и выполнения соответствующих шагов может привести к различным опасностям (9.1.4).

9.1.7 Инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA

MSET DGA (файл MSENSE DGA Service Tool.exe) является вспомогательным программным обеспечением для устройств серии MSENSE® DGA.

Данное ПО используется в основном для:

- Обновления встроенного программного обеспечения и настройки параметров устройств MSENSE® DGA.
- Считывания эксплуатационных данных (конфигурации, настроек, диагностики и данных измерений)

9.1.7.1 Дистрибутив / Установка

Инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA отправляется в виде сжатого файла (zip файла).

Установка не требуется. Просто распакуйте сжатый файл в необходимую директорию.

9.1.7.2 Системные требования

Для инструмента MSET DGA требуются следующие системные требования:

- Персональный компьютер (ПК) с операционной системой Windows, такой как Vista, Windows 7, Windows 8 или Windows 10
- Ethernet интерфейс
- Дополнительно: Интерфейс связи RS232 (внутренний RS232 или преобразователь USB в RS232)

9.1.7.3 Последовательность диагностики - Считывание данных

Для считывания эксплуатационных данных с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSET DGA выполните следующие действия.

9.1.7.3.1 Подключение и запуск

Необходимо подключить устройство серии MSENSE® DGA к сетевому интерфейсу сетевым или последовательным кабелем к свободному COM-интерфейсу ПК. Затем следует запустить инструмент MSET DGA с помощью файла запуска:



MSENSE DGA Service Tool.exe

9.1.7.3.2 Выбор интерфейса

Устройства MSENSE® DGA можно подключать через Ethernet или последовательный интерфейс. Клавиша в верхнем левом углу используется для выбора следующих двух вариантов интерфейса:

-  Если Ethernet включен, необходимо ввести *IP-адрес:* и *Номер порта:*
- IP-адрес зависит от настроек сети (фиксированный IP-адрес / DHCP).
- Номер порта определяется настройками порта Ethernet устройства MSENSE® DGA.

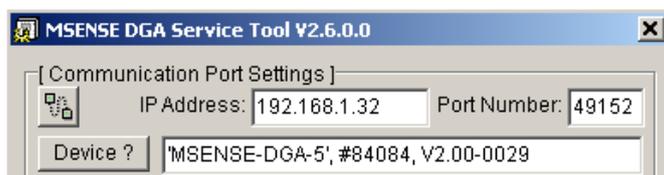


Рисунок: Выбор Ethernet интерфейса

-  Если установлено последовательное соединение, COM-порт и скорость передачи устанавливаются с помощью соответствующего поля выбора.

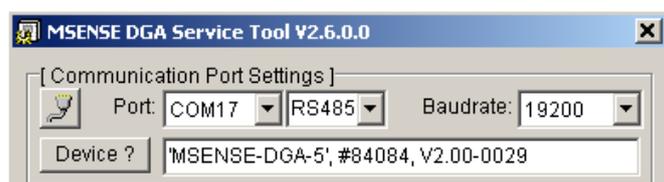


Рисунок: Выбор последовательного интерфейса (COM-порт)

9.1.7.3.3 Обнаружение устройства

Прежде чем работать с устройством, оно должно быть обнаружено в системе.

На следующих скриншотах показана настройка последовательного соединения. Установление соединения с помощью Ethernet интерфейса происходит аналогичным образом.

Чтобы начать процесс обнаружения устройства, необходимо выбрать COM-порт ПК (*Настройки коммуникационного порта*), к которому подключено устройство.

Примечание: Необходимо изменить стандартную скорость передачи данных 19200, если на устройстве была установлена другая скорость передачи.

После нажатия соответствующей клавиши на устройстве, начнется цикл обнаружения.

- Выберите COM-порт и скорость передачи данных в бодах



- Запустите процесс обнаружения устройства



- Процесс обнаружения устройства завершен



- Устройство обнаружено

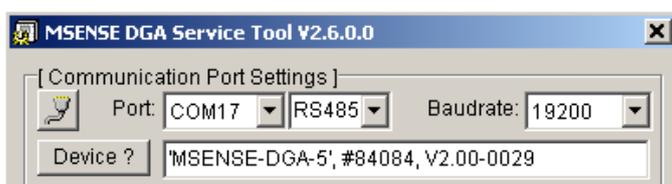


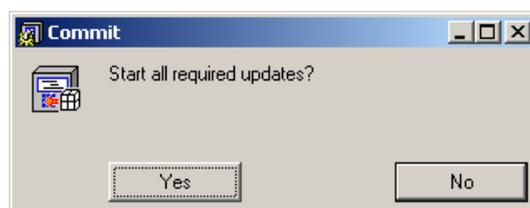
Рисунок: Последовательность обнаружения устройства

- После успешного обнаружения устройства в текстовом поле отображается следующая информация:
- Имя устройства: *MSENSE-DGA-5*
- Серийный номер: *#84084*
- Версия установленного ПО: *V2.00-B0029*

Если устройство не было обнаружено, убедитесь, что параметры порта и скорости передачи данных верны, и повторите попытку. При использовании Ethernet соединения с устройством также можно проверить соединение с помощью команды PING. Важно убедиться, что IP-адрес и номер порта установлены правильно.

9.1.7.3.4 Обновление установленного программного обеспечения и параметров

В случае ошибки извлечения, необходимо пропустить этот шаг.



Окно запроса обновления

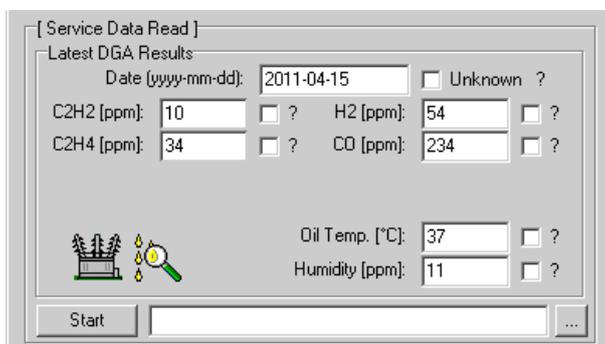
В данном случае, необходимо закрыть это диалоговое окно, нажав клавишу «Нет», чтобы пропустить процесс обновления.

9.1.7.3.5 Считывание эксплуатационных данных

В случае неисправности устройства MSENSE® DGA 5, инструмент для технического обслуживания и ремонта MSET DGA **может использоваться только для считывания** эксплуатационных данных (конфигурации, настроек, диагностики и данных измерений).

9.1.7.3.6 Последние результаты DGA

Для считывания эксплуатационных данных с помощью инструмента для технического обслуживания и ремонта MSET DGA необходимо сначала ввести результаты последнего DGA (Анализ растворенного газа), который будет получен от лаборатории. В зависимости от используемого типа MSENSE® DGA, возможно потребуются разные значения эталонного газа. По возможности, введите значения (дата и значения эталонного газа) в соответствующие поля. В противном случае, необходимо отметить поля выбора «?», которые используются для несуществующих значений (Неизвестны).



Latest DGA Results			
Date (yyyy-mm-dd):	2011-04-15	<input type="checkbox"/>	Unknown ?
C2H2 [ppm]:	10	<input type="checkbox"/>	? H2 [ppm]: 54 <input type="checkbox"/>
C2H4 [ppm]:	34	<input type="checkbox"/>	? CO [ppm]: 234 <input type="checkbox"/>
			
Oil Temp. [°C]:	37	<input type="checkbox"/>	?
Humidity [ppm]:	11	<input type="checkbox"/>	?

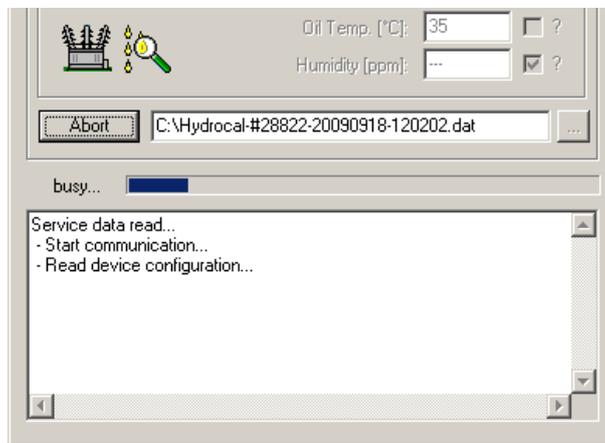
Рисунок: Последние результаты DGA

Следующим этапом является выбор местоположения и имени файла (файл, в котором хранятся эксплуатационные данные). Для этого необходимо нажать клавишу «...». Стандартная настройка предлагает имя файла, состоящее из имени устройства, его серийного номера, даты считывания (ГГГГММДД) и времени считывания (ччммсс) (например, MSENSE-DGA- # 28822-20190818-120202.dat). Стандартное расположение файла данных диагностики является каталог пользователя «Хранение личных данных» (“Persönliche Datenablage”).

9.1.7.3.7 Считывание эксплуатационных данных

После нажатия клавиши запуска начинается считывание данных. Затем выполняются следующие шаги:

- Считывание конфигурации устройства



- Считывание данных диагностики

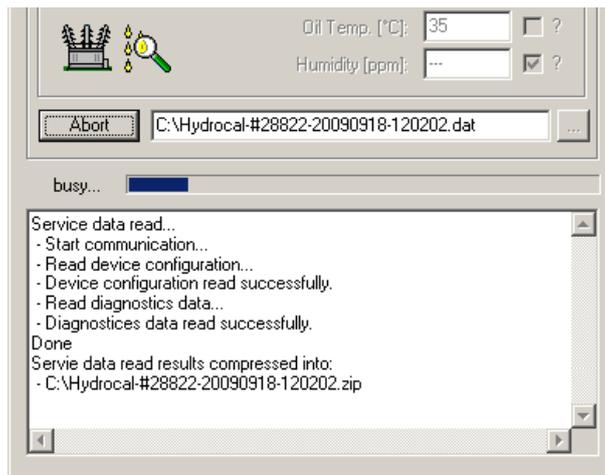


Рисунок: Считывание данных диагностики

После завершения процесса, считанные данные (.dat) сжимаются и сохраняются в zip файл (.zip) с тем же именем. После чего несжатый файл (.dat) удаляется.

Для анализа неисправностей отправьте сжатый файл в сервисный отдел MR.

10 Технические характеристики

Общие сведения

Рабочее номинальное напряжение:	120 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц ¹⁾ или 230 В -20% +15% переменного тока 50/60 Гц ¹⁾ или 120 В -20% +15% постоянного тока ¹⁾ или 230 В -20% +15% постоянного тока ¹⁾
Потребляемая мощность:	максимум 400 ВА
Корпус:	Алюминий
Размеры:	Ш 263 x В 274 x Г 331,5 мм
Масса:	Около 13,5 кг
Рабочая температура: (Окружающей среды)	-55°C ... +55°C (ниже -10°C функция отображения блокируется)
Температура масла: (в трансформаторе)	-20°C ... +90°C
Температура хранения: (Окружающей среды)	-20°C ... +65°C
Давление масла:	до 800 кПа (допускается отрицательное давление)
Подключение клапана:	G 1½" DIN ISO 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1

Безопасность	Сертифицировано в ЕС
Изоляционная защита:	IEC 61010-1:2001
Тип защиты:	IP55

Измерения

Измерение содержания газа/влаги в масле		
Измерение количества	Площадь	Точность ^{2) 3)}
Водород H₂	0 ... 2 000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Монооксид углерода CO	0 ... 5 000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Ацетилен C₂H₂	0 ... 2 000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Этилен C₂H₄	0 ... 2 000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Влага H₂O (средняя)	0 ... 100 %	± 3 %
Влага в минеральном масле	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm

Принцип работы

- Отбор проб восстановленного газа основан на принципе газового пространства (без мембраны, подтверждение вакуума)
- запатентованная система отбора проб масла (EP 1 950 560 A1)
- Датчик газа CO, CH₄*, C₂H₂ и C₂H₄ с ближней инфракрасной областью излучения.
- Микроэлектронный датчики газа для H₂
- Емкостный тонкопленочный датчик влажности для H₂O

- Датчики температуры для измерения температуры масла и газа.

Аналоговые и цифровые выходы

5 аналоговых выходов постоянного тока		Основные функции (Свободное назначение)
Тип	Площадь	
1 выход постоянного тока	0/4 ... 20 мА постоянного тока	Водород H ₂
1 выход постоянного тока	0/4 ... 20 мА постоянного тока	Монооксид углерода CO
1 выход постоянного тока	0/4 ... 20 мА постоянного тока	Ацетилен C ₂ H ₂
1 выход постоянного тока	0/4 ... 20 мА постоянного тока	Этилен C ₂ H ₄
1 выход постоянного тока	0/4 ... 20 мА постоянного тока	Влага в масле H ₂ O

5 релейных выходов		Максимальная коммутирующая способность (свободное присваивание)
Тип	Управляющее напряжение	
5 реле:	12 В постоянного тока	220 В постоянного/переменного тока / 2 А / 60 Вт

Связь

- RS485 (Собственный протокол или протокол MODBUS® RTU/ASCII)
- ETHERNET 10/100 Мбит/с с медными проводами / RJ 45 или оптоволоконными проводами / дуплексная передача SC (собственный протокол или протокол MODBUS® TCP)
- Встроенный модем последовательной связи DNP3 (опция) (протокол DNP3)
- Встроенный модем IEC 61850 – с медными проводами / RJ45 или оптоволоконными проводами / дуплексная передача SC (опция) (протокол IEC 61850)

Примечания

¹⁾ Диапазоны номинального напряжения:

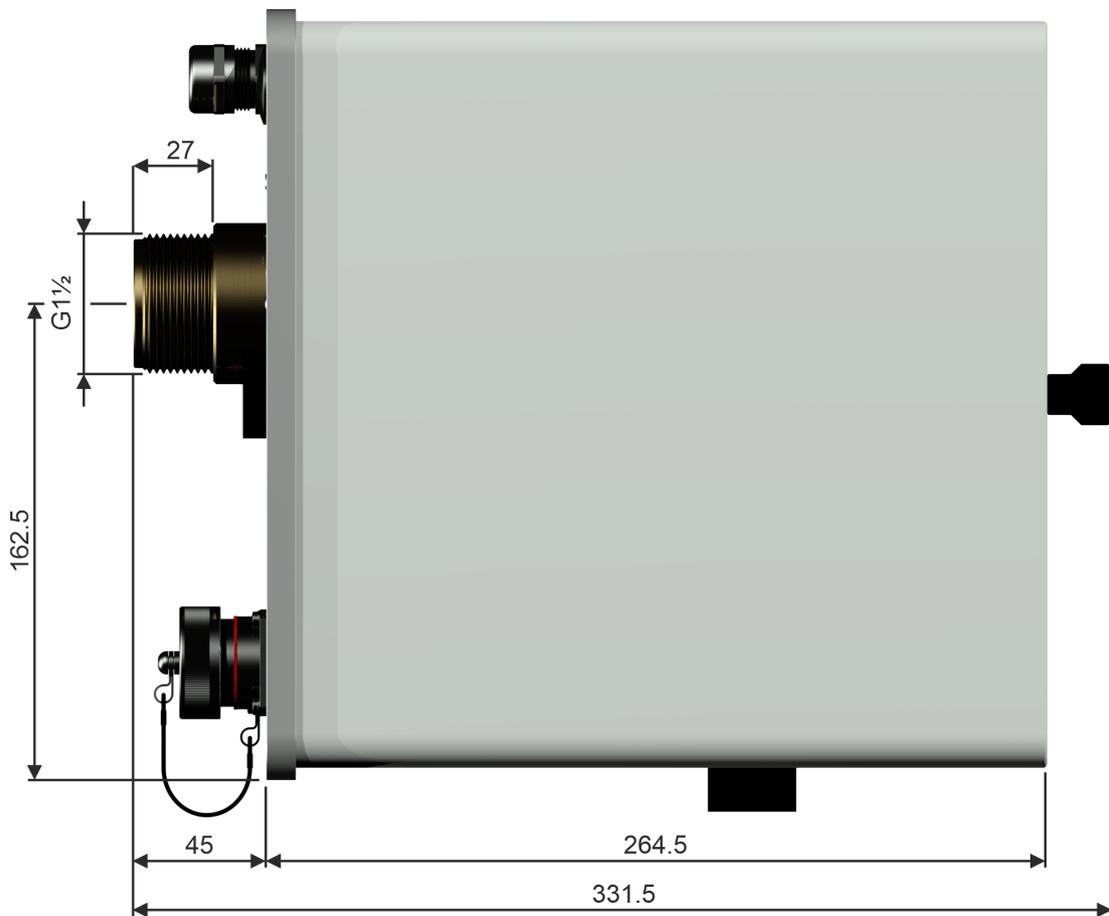
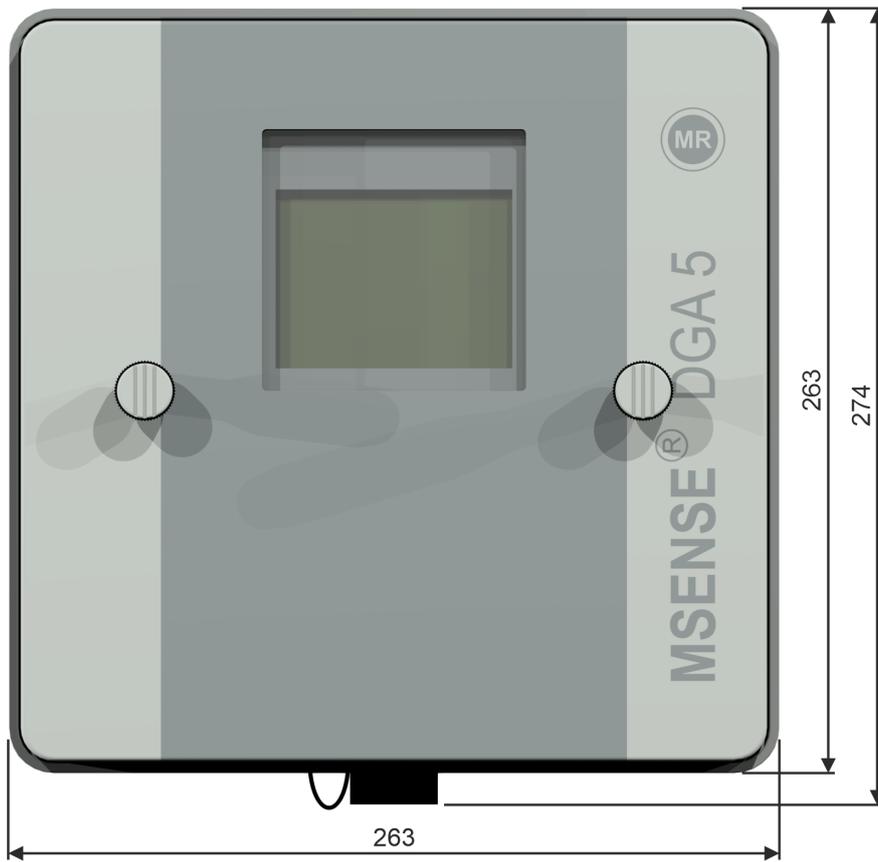
120 В ⇨ 120 В -20% = **96 В_{мин}** 120 В +15% = **138 В_{макс}**

230 В ⇨ 230 В -20% = **184 В_{мин}** 230 В +15% = **264 В_{макс}**

²⁾ В отношении температуры окружающей среды +20°C и температуры масла +55°C; полная точность при заводской калибровке (включает извлечение и измерение газа)

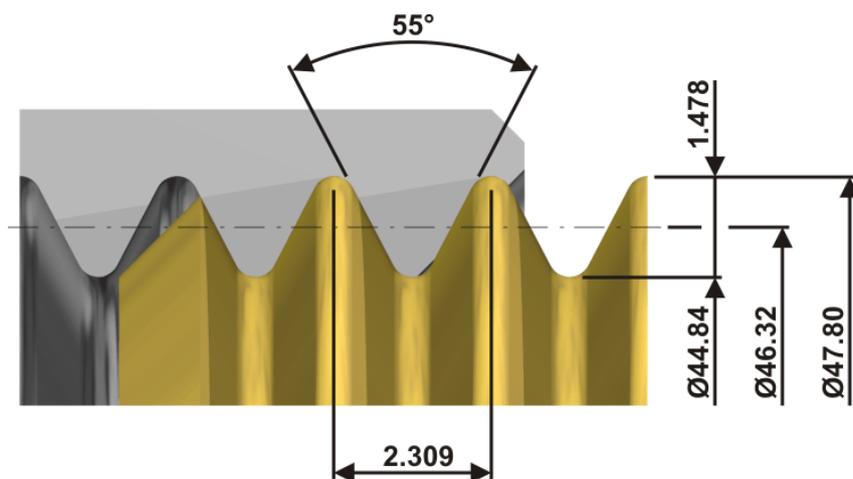
³⁾ Точность содержания влаги в масле H₂O применяется только при использовании в минеральном трансформаторном масле

11 Размеры



11.1 Размеры задвижки / соединения шарового клапана

11.1.1 Соединительная резьба G 1½" DIN ISO 228-1



11.1.2 Соединительная резьба 1½" NPT ANSI B 1.20.1

