

HEINZMANN®



**Fritz Heinzmann
GmbH & Co.
Drehzahlregler**

Am Haselbach 1
D-79677 Schönau (Schwarzwald)
Germany

Telefon (0 76 73) 82 08-0
Telefax (0 76 73) 82 08-188
e-mail info@heinzmann.de

USt-IdNo.: DE145551926

HEINZMANN®

Системы управления газовыми двигателями

**Система управления
соотношением воздух-топливо
для газовых двигателей**

KRONOS 20

Замкнутый контур

Предварительная версия

 <p>Внимание</p>	<p>Прочитайте это руководство и другие публикации, относящиеся к действиям, которые необходимо выполнить перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием Вашего оборудования.</p> <p>Соблюдайте все инструкции безопасности и предупреждения при установке.</p>
 <p>Опасно</p>	<p>Нарушение этих инструкций может привести к травмированию персонала и/или повреждению оборудования.</p>
 <p>Опасно! Высокое напряжение</p>  <p>Опасно</p>	<p>Перед вводом установки в эксплуатацию, пожалуйста, обратите внимание на следующее:</p> <p>Перед началом монтажа любого оборудования, установка должна быть отключена!</p> <p>Убедитесь, что используемое экранирование кабелей и подключение питания отвечают требованиям <i>Европейской директивы ЕМІ</i>.</p> <p>Проверьте работоспособность используемых систем защиты и контроля .</p>
 <p>Опасно</p>	<p>Во избежание повреждения оборудования и травмирования персонала, обязательно установите следующие системы контроля и защиты:</p> <p>Защита от превышения частоты вращения, действующая независимо от регулятора</p> <p>Защита от перегрева</p> <p>Для генераторной установки дополнительно требуется:</p> <p>Защита от перегрузки по току</p> <p>Защита от ошибочной синхронизации из-за превышения разницы частоты, напряжения или фазы</p> <p>Защита от обратной мощности</p>
	<p>Превышение частоты вращения может быть вызвано:</p> <p>Ошибка подачи напряжения питания</p> <p>Неисправность устройства управления или любого вспомогательного устройства</p> <p>Неисправность актуатора</p> <p>Плохая подвижность и блокировка соединения</p>



Внимание

Для системы электронно-управляемого впрыска топлива (MVC) дополнительно необходимо соблюдать следующие требования:

Для систем CR (**Common Rail**) должен быть обеспечен отдельный механический ограничитель потока для каждого трубопровода подачи топлива.

Для систем PPN (**Насос-Трубопровод-Форсунка**) и PNU (**Насос-Форсунка-Устройство**) подача топлива может быть осуществлена только с помощью перемещения управляющего поршня электромагнитного клапана. Это сделано для того, чтобы предотвратить подачу топлива в форсунку в случае заклинивания управляющего поршня.



Внимание

Примеры, данные и другая информация, содержащиеся в этом руководстве, приведены исключительно для обучения и не должны использоваться ни в каком конкретном применении без предварительного тестирования и проверки, проведенной обслуживающим персоналом.



Опасно

Предварительная проверка и тестирование особенно важны в том случае, когда неисправность может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования.

Фирма **HEINZMANN** не дает гарантий, что примеры, данные или другая информация из этой брошюры не содержат ошибок, что они согласуются с промышленными стандартами, или что они отвечают требованиям для любых конкретных применений.

Фирма **HEINZMANN** отказывается от каких-либо гарантий на соответствие конкретным применениям, даже если в настоящем руководстве даны советы по применению и приведены примеры такого применения.

Фирма **HEINZMANN** также не несет ответственности за повреждения: прямые, косвенные, непредвиденные или последовавшие в результате использования примеров, данных или другой информации из этого руководства.

Фирма **HEINZMANN** не дает гарантий на концепцию и проектирование технической установки в целом. За это несет ответственность предприятие заказчика, его разработчики и специалисты. Они также отвечают за проверку соответствия функциональных возможностей устройств фирмы **HEINZMANN** требованиям пользователя. Пользователь также несет ответственность за правильный ввод в эксплуатацию всей установки.

Содержание

	Страница
1 Инструкции по безопасности	1
1.1 Основные меры по обеспечению безопасности для нормальной работы	2
1.2 Основные меры по обеспечению безопасности при обслуживании	2
1.3 Меры безопасности перед запуском установки	3
2 Общие положения.....	4
2.1 Особенности системы.....	4
2.2 Применение	4
2.3 Компоненты системы	5
2.4 Технические данные системы.....	5
2.5 Принцип работы.....	7
2.6 Общее применение	8
2.7 Дополнительные функции	9
2.8 Подача газа	9
3 Датчики	10
3.1 Обзор.....	10
3.2 Датчик частоты вращения IA	11
3.2.1 Технические характеристики	11
3.2.2 Установка	11
3.2.3 Конструкция зуба	12
3.2.4 Зазор магнитного датчика.....	12
3.2.5 Размеры для установки	13
3.3 Комбинированный датчик P/T-S-01 давления/температуры	14
3.3.1 Технические данные.....	14
3.3.2 Размеры.....	15
4 Устройство управления KRONOS 20	16
4.1 Технические данные	16
4.1.1 Общая информация	16
4.1.2 Входы и выходы	17
4.2 Размеры.....	18
4.3 Установка.....	19
5 Газовый клапан E-LES (ОНВ)	20
5.1 Конструкция и режим работы	20
5.2 Установка.....	20

5.3 Технические данные	21
5.4 Размеры	22
6 Схема подключения	23
6.1 Стандартное подключение для замкнутого контура	23
6.2 Кабели	24
7 Программирование	26
7.1 Программирование на фирме	26
7.2 Программирование ручным программатором “Programmer 3”	26
7.3 Программирование с помощью встроенного программатора	26
7.4 Программирование персональным компьютером	26
7.5 Передача данных	27
7.6 Конечное программирование при сборке	27
7.7 Таблица параметров	28
8 Запуск двигателя – краткая инструкция.....	31
9 Процедура калибровки.....	32
9.1 Стандартная процедура калибровки	32
9.2 Расширенная процедура калибровки	33
10 Заказ брошюр	37

1 Инструкции по безопасности

В данном руководстве приведены необходимые практические инструкции по безопасности, которые помогут избежать возможных повреждений при работающем двигателе. Это касается:

- персонала
- продукции и двигателя
- окружающей среды.

Используемые в руководстве предупреждающие знаки, прежде всего, предназначены для того, чтобы обратить Ваше внимание на инструкции по безопасности!



Внимание

Этот знак показывает, что в данном случае может существовать угроза повреждения для двигателя, рабочих материалов и для окружающей среды.



Опасно

Этот знак показывает, что в данном случае может существовать угроза для персонала. (Угроза для жизни, возможность травматизма).



Опасно!
Высокое
напряжение

Этот знак показывает, что в данном случае существует особая угроза поражения электрическим током. (Смертельная опасность).



примечание

Этот знак не имеет отношения к инструкциям по безопасности, а обращает Ваше внимание на важные примечания, необходимые для лучшего понимания описываемых функций. Их необходимо принять во внимание и выполнять. Соответствующий текст печатается с наклоном.

Настоящие инструкции по безопасности, прежде всего, предназначены для того, чтобы предотвратить травматизм персонала!

Всякий раз, когда перед инструкцией стоит предупреждающий треугольный знак с надписью «Опасно», это означает, что невозможно до конца исключить наличие угрозы для персонала, двигателя, рабочего материала и/или окружающей среды.

Однако, если перед инструкцией стоит предупреждающий треугольный знак с надписью «Внимание», это означает, что нет угрозы для жизни персонала или получения травмы.

Символы, используемые в этом тексте, не заменяют инструкции по безопасности. Поэтому, пожалуйста, не игнорируйте соответствующие этим символам тексты, а читайте их внимательно!

В этом руководстве содержанию предшествуют инструкции, которые гарантируют безопасную работу, которые необходимо прочитать и понять перед вводом в эксплуатацию или обслуживанием установки.

1.1 Основные меры по обеспечению безопасности для нормальной работы

- С установкой может работать только уполномоченный персонал, который был должным образом обучен и ознакомлен с инструкциями по эксплуатации, которым необходимо следовать при работе с оборудованием.
- Перед включением установки, пожалуйста, проверьте и убедитесь, что
 - в пределах рабочей зоны двигателя присутствует только уполномоченный персонал;
 - ни для кого нет опасности травмирования при запуске двигателя.
- Перед запуском двигателя всегда проверяйте установку на наличие видимых повреждений и убедитесь, что при запуске оборудование находится в отличном состоянии. При обнаружении любых повреждений, пожалуйста, немедленно сообщите Вашему руководству!
- Перед запуском двигателя удалите любые ненужные материалы и/или предметы из рабочей зоны установки/двигателя.
- Перед запуском двигателя проверьте и убедитесь, что все предохранительные устройства работают должным образом!

1.2 Основные меры по обеспечению безопасности при обслуживании и ремонтных работах

- Перед обслуживанием или выполнением любых ремонтных работ убедитесь, что в рабочей зоне двигателя нет посторонних. Поставьте предупреждающий знак о том, что проводится обслуживание или ремонтные работы.
- Перед обслуживанием или выполнением любых ремонтных работ отключите главный источник питания и закройте его на замок! Ключ должен храниться у человека, выполняющего обслуживание и ремонтные работы.

- Перед обслуживанием или выполнением любых ремонтных работ убедитесь, что все части двигателя, до которых будут дотрагиваться, остыли до температуры окружающей среды и остановлены!
- Повторно закрепите ослабленные соединения!
- Сразу замените любые поврежденные линии и/или кабели!
- Всегда держите электрический шкаф закрытым. Доступ должен быть разрешен только уполномоченному персоналу, имеющему ключ.
- Никогда не используйте шланг с водой для чистки шкафа или других кожухов электрического оборудования!

1.3 Меры безопасности перед запуском установки после технического обслуживания и ремонтных работ

- Проверьте затяжку всех откручиваемых винтовых соединений!
- Убедитесь, что устройство управления и все кабели заново подключены.
- Убедитесь, что все предохранительные устройства установки находятся в порядке и работают должным образом.

2 Общие положения

2.1 Особенности системы

- Недорогая и надежная система управления соотношением воздух/топливо (СВТ)
- Улучшенные запуск двигателя и стабильность частоты вращения
- Программируемая кривая СВТ
- Обогащение СВТ при холодном старте
- Применима с небольшим изменением параметров для многих типов двигателей
- Требуются всего три датчика
- Простое и «непосредственное» программирование и диагностика с помощью коммуникационной программы DcDesk 2000 фирмы **HEINZMANN**
По требованию:
 - Коммуникация с помощью ручного программатора HP-03 фирмы **HEINZMANN** или с помощью встроенного программатора
 - коммуникация по CAN-шине
- Широкий диапазон карбюраторов. Одна и та же вставка Вентури применима для различных газов
- Система настройки подачи топлива на основе принципа Бернулли без продолжительно движущихся элементов
- Система подачи топлива работает при пропадании напряжения питания
- Замкнутый контур управления базируется на кВт входе, датчике кислорода или измерении теплотворной способности

2.2 Применение

- Двигатели, работающие на обедненных газах
- Газовые двигатели, работающие на стехиометрических смесях
- Генераторные установки
- Газовые двигатели с изменяемой частотой вращения
- Топливо: Пропан; Природный газ; Био газ; Отходный газ; Пары углеводорода
- Топливо с различной теплотворной способностью (режим замкнутого контура)

2.3 Компоненты системы

- Клапан дозирования газа E-LES 25 / E-LES 50 / E-LES 80
- Блок управления KRONOS 20
- Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе со встроенным датчиком температуры смеси P/T-S-01
- Магнитный датчик частоты вращения IA ...
- Комплект кабелей : Кабель управления клапаном дозирования газа
Кабель для P/T датчика
Кабель для магнитного датчика
Коммуникационный кабель: устройство управления - ПК
- Коммуникационная программа DcDesk 2000

2.4 Технические данные системы

Напряжение питания	12 В пост. или 24 В пост.
Мин. напряжение	10 В пост.
Макс. напряжение	32 В пост.
Макс. пульсации напряжения	макс. 10 % при 100 Гц
Потребление тока	макс. 2 А
Допустимое падение напряжения при макс. потреблении тока	макс. 10 %
Предохранитель блока управления	6 А
Диапазон СВТ	0.9..2.3
Готовность системы	10 сек после включения питания
Быстродействие	100% поток за 0.3 сек
Разрешение	11 бит
Карта СВТ	100 полей
Диапазон теплотворной способности газа	4..200 МДж/м ³
Данные газового фильтра	макс. размер ячейки 50 мкм

Более детально технические данные компонентов приведены далее.

Диапазон мощности двигателей:

E-LES 25-х:	80 кВт (Отходный газ) ... 250 кВт (Пропан)
E-LES 50-х:	250 кВт (Отходный газ) ... 800 кВт (Пропан)
E-LES 80-х:	800 кВт (Отходный газ) ... 2500 кВт (Пропан)

Мощность двигателя рассматривается при к.п.д. 35 %

Предполагаемая минимальная теплотворная способность:

Природный газ:	34 МДж/нм ³
Отходный газ:	18 МДж/нм ³
Пропан:	90 МДж/нм ³

Пропускная способность газового клапана E-LES зависит от типа смесителя. Указанные выше значения мощности достигаются только со смесителями, рассчитанными на фирме **HEINZMANN**. При применении с другими смесителями пропускная способность будет приблизительно на 50 % ниже.

2.5 Принцип работы

Основные компоненты стандартной топливной системы:

- Смеситель
- Клапан газа (Основной Настраивающий Винт (ОНВ))
- Редуктор нулевого давления

СВТ, в основном, определяется смесителем. До тех пор пока выходное значение редуктора нулевого давления остается таким же, как и входное давление смесителя, СВТ будет постоянным. Поток газа определяется размерами отверстий дозирования газа. На практике размеры отверстий дозирования газа определяются так, чтобы они были слегка больше, чем требуемые теоретически, что позволяет с помощью ОНВ настраивать поток газа в ограниченном диапазоне.

Теоретически возможно обеспечить размеры отверстий дозирования газа такими, чтобы покрыть весь диапазон теплотворной способности (к примеру, от пропана до отходного газа) до тех пор, пока имеется ограничение потока газа, которое корректирует разницу теплотворной способности, СВТ и плотность газа. Сравнение реальной области отверстий дозирования газа смесителя с теоретически требуемой показывает, что, в общем, поставщики всегда добавляют около 1/3 от теоретически требуемой.

Это означает, что основным настраивающим винтом можно управлять таким образом, что СВТ будет регулируемым. Управляемый ОНВ, который программируется картами СВТ в зависимости от нагрузки и частоты вращения двигателя и реагирует на изменения давления газа и температуры смеси, дает идеальное СВТ на всех режимах работы двигателя. На основе измерений частоты вращения двигателя, абсолютного давления во входном коллекторе, температуры смеси и на основе программируемых параметров, таких как рабочий объем цилиндров и коэффициент заполнения цилиндра, можно рассчитать поток смеси. На основе сохраненных характеристик топлива можно также рассчитать поток газа.

После того, как определены размеры отверстий дозирования газа, смеситель идентифицируется блоком управления и, исходя из потока смеси, может быть вычислено всасывание вставки Вентури.

Падение давления на клапане газа (E-LES) вычисляется в зависимости от всасывания вставки Вентури, падения давления на отверстиях дозирования газа, падения и смещения давления на регуляторе нулевого давления. Таким образом, можно вычислить требуемую рабочую область клапана газа. Блок управления преобразует эту область в позицию шагового двигателя.

Известно, что двигатели одного семейства работают с приблизительно одинаковыми эмиссией и характеристикой. Таким образом, никакие дополнительные параметры, кроме области отверстий дозирования газа, не требуют настройки в блоке управления.

2.6 Общее применение

Клапан может применяться для следующих целей:

В качестве традиционного основного настраиваемого винта. Вместо использования гаечного ключа, инженер по техническому обслуживанию подключает блок управления к шаговому двигателю и регулирует содержание кислорода с помощью изменения лямбда параметра. Двигатель можно настроить и дистанционно, например, вне здания, где расположен баллон с кислородом. Информация о рабочей области клапана сохраняется в блоке управления, и средства настройки отключаются. Перенастройку двигателя после этого может производить только конечный пользователь с соответствующим уровнем доступа. В случае отключения питания, высокий удерживающий момент шагового двигателя предохраняет клапан от нежелательного перемещения.

В качестве позиционера. Входной сигнал, приходящий из внешней системы управления, устанавливает клапан в положение, соответствующее величине выходного электрического сигнала из системы управления пользователя.

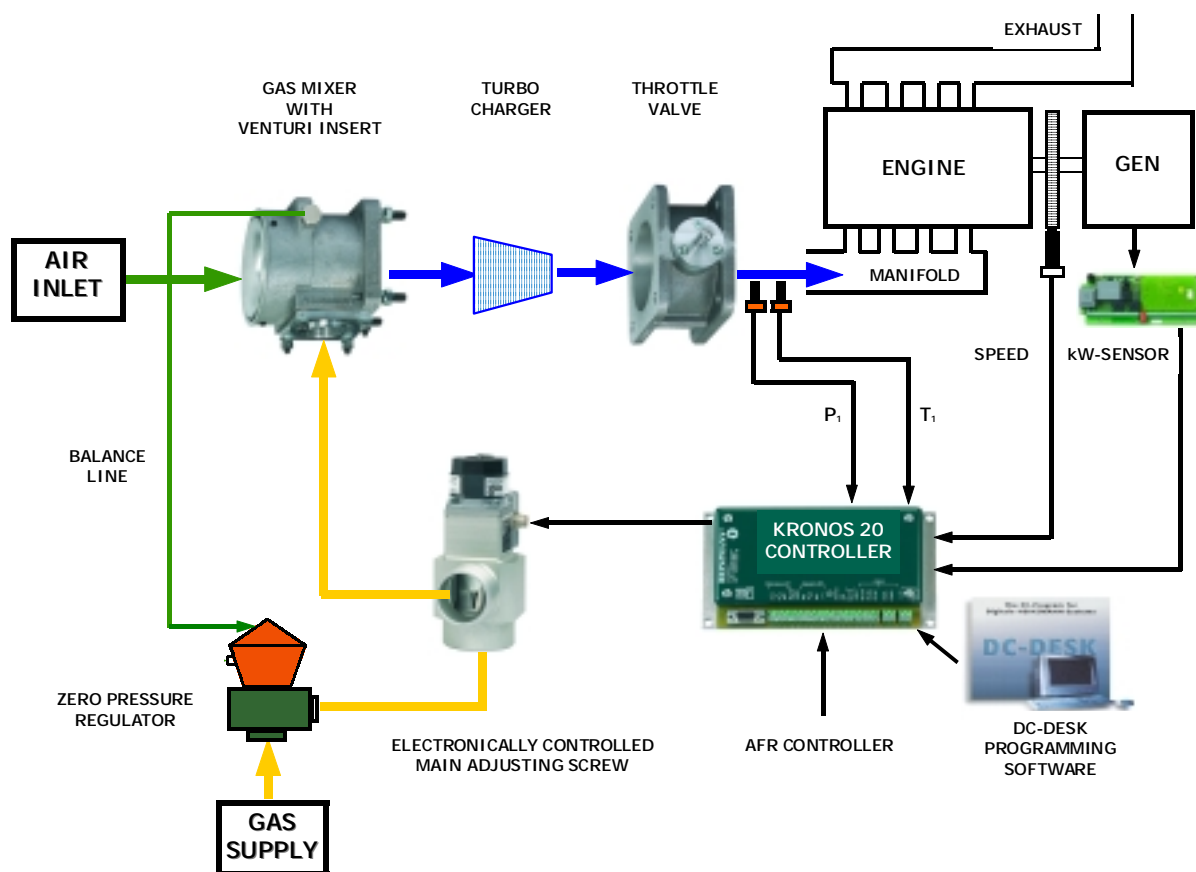


Рис.1: Система KRONOS 20; закрытый контур регулирования

В качестве автономной системы управления соотношением воздух/топливо (СВТ). Вместе со смесителем клапан обеспечивает идеальное соотношение воздух/топливо без дополнительной системы управления двигателем и без необходимости присутствия специалистов по техническому обслуживанию.

2.7 Дополнительные функции

- **Остановка двигателя**
При активации ключа остановки двигателя блок управления полностью закрывает клапан по заданному алгоритму до полной остановки двигателя.
- **Защита от превышения частоты вращения**
Имеется возможность задать значение превышения частоты вращения. При превышении этого значения блок управления выдает сигнал тревоги, а клапан газа устанавливается в положение “полностью закрыт”.
- **Счетчик моточасов**
При вращении двигателя (сигнал частоты вращения поступил) рабочие часы суммируются.
- **Диагностика и индикация ошибок**
При неисправности датчиков выдается сигнал тревоги, и двигатель, согласно программе, либо перейдет в режим аварийной работы, либо остановится. Внутренние ошибки, как и все другие, обнаруживаются и сохраняются. Все ошибки можно просмотреть с помощью либо ручного программатора, либо встроенного программатора, или же с помощью компьютерной программы DcDesk 2000 с коммуникационным кабелем (с персональным или переносным компьютером).
- **Передача данных**
Через порт серийного интерфейса для программы DcDesk 2000 или через ручной программатор (с коммуникационным кабелем фирмы HEINZMANN).

2.8 Подача газа

Компоненты системы подачи газа, такие как клапан газа, фильтр газа и, особенно, редуктор нулевого давления формируют неотъемлемую часть заказа для получения оптимально работающей топливной системы. У фирмы HEINZMANN есть опыт и знания для поставки правильных компонентов, учитывая и сертификацию.

Можно применять стандартный редуктор давления. Такой редуктор должен иметь средства настройки для увеличения выходного давления от 0” до +1” водяного столба. Оптимальное выходное давление необходимо определить на предварительных испытаниях. Хорошей начальной точкой является установка выходного давления в ¼” H₂O. Полученное значение необходимо внести в соответствующий параметр, единицы измерения – Па (1” H₂O = 25.4 мм H₂O = 254 Паскаля).

Большинство редукторов давления чувствительны к износу и вибрациям. Поэтому фирма HEINZMANN не рекомендует устанавливать их непосредственно на двигателе. Редуктор давления не включен в стандартную поставку системы KRONOS 20, однако, может поставляться фирмой HEINZMANN.

3 Датчики

3.1 Обзор

Датчик	Частоты вращения	Давления во впускном коллекторе	Температуры во впускном коллекторе
Обозначение	IA ..	P/T-S-01	
Подключение	SV 6-IA-2K 2-полюсный	Разъем датчика давления 4 провода	
Способ измерения	Индуктивный, активный	Пьезорезистивный активный	NTC, пассивный
Диапазон измерения	50..9.000 Гц	0.2..3.0 бар абс.	-40 ...+130°C
Напряжение питания		4.5..5.5 В пост.	
Диапазон вых. сигнала	0..10 V AC	0.3..4.8 В	0..50 кОм
Рабочий диапазон температур	-55 ...+120°C	-40 ... +130°C	

Для обеспечения максимальной гибкости в плане датчиков, минимальные/максимальные значения и диапазоны измерений датчиков давления/температуры являются программируемыми.

3.2 Датчик частоты вращения IA ...

3.2.1 Технические характеристики

Принцип работы	индуктивный датчик
Расстояние от зубчатого венца	0.5..0.8 мм
Выход	0..10 В перем.
Форма сигнала	Синусоидальный (в зависимости от профиля зуба)
Сопротивление	около 52 Ом
Диапазон температуры	-55°C до +125°C
Тип защиты	IP 55
Вибрация	< 10 g, 10..100 Гц
Удар	< 50 g, 11 мс полусинусоида
Соответствующий кабель	Кабель датчика IP 00

3.2.2 Установка

Датчик должен быть установлен так, чтобы получать максимально возможную частоту. Обычно регуляторы фирмы HEINZMANN серии KRONOS 20 проектируются для максимальной частоты 9000 Гц. Частота (в Гц) вычисляется по формуле

$$f \text{ (Гц)} = \frac{n(\text{1/min}) * z}{60}$$

z = количество зубьев колеса шестерни

Пример:

$$n = 1500$$

$$z = 160$$

$$f = \frac{1500 * 160}{60} = 4000 \text{ Гц}$$



примечание

Необходимо, чтобы частота вращения измерялась магнитным датчиком непосредственно. Поэтому, для получения наилучших результатов датчик частоты вращения должен измерять частоту вращения двигателя с коленчатого вала. Подходящей позицией для этого является, например, зубчатый венец маховика (но не шестерня привода топливного насоса).

Колесо, на котором устанавливается датчик, должно быть выполнено из магнитного материала (например, сталь, чугун).

3.2.3 Конструкция зуба

Профиль зуба может быть любой формы. Ширина вершины зуба должна быть как минимум 2.5 мм, шаг и высота зубьев - не меньше 4 мм. Такие же размеры допускаются для штампованных зубчатых колес.

По причинам допуска предпочтительна радиальная установка магнитного датчика.

3.2.4 Зазор магнитного датчика

Расстояние от магнитного датчика до вершины зуба шестерни должно быть в диапазоне от 0.5 до 0.8 мм. (Магнитный датчик может быть закручен до соприкосновения с вершиной зуба, а затем откручен приблизительно на 1/2 оборота).

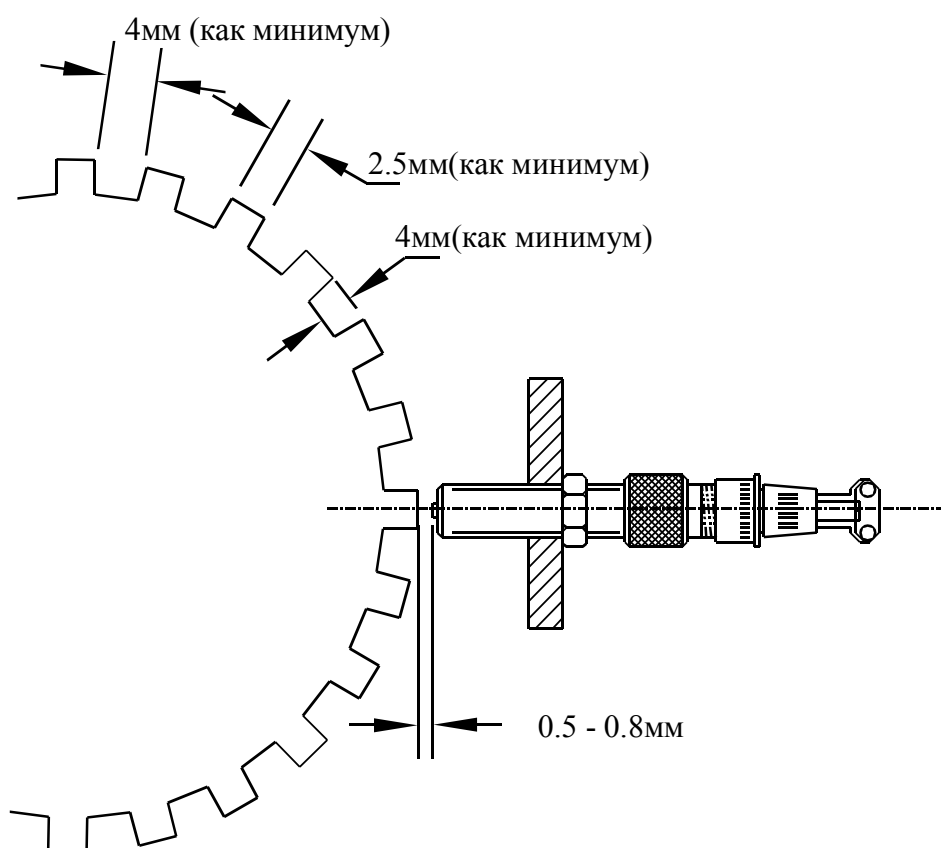


Рис. 2: Установка магнитного датчика

3.2.5 Размеры для установки

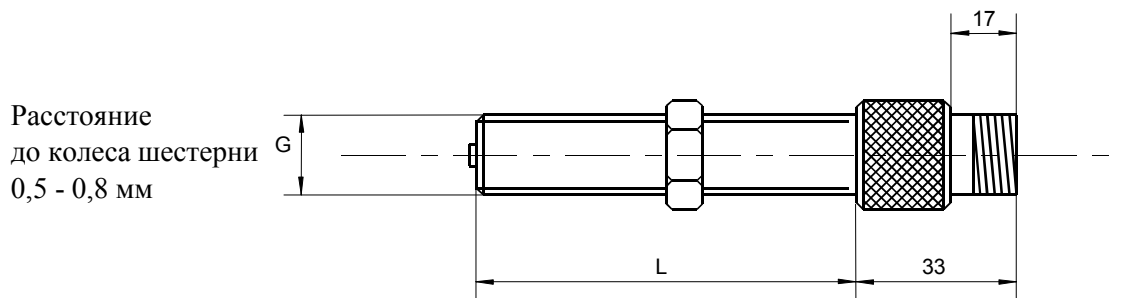


Рис.3: Размеры для установки

Размеры	L (мм)	G	Примечания
Тип			
01 - 38	38	M 16 x 1.5	соответствующий разъем SV6-IA-2K
02 - 76	76	M 16 x 1.5	
03 - 102	102	M 16 x 1.5	
11 - 38	38	5/8"-18UNF-2A	
12 - 76	76	5/8"-18UNF-2A	
13 - 102	102	5/8"-18UNF-2A	

Спецификация для заказа, например, IA 02-76

3.3 Комбинированный датчик P/T-S-01 давления/температуры во впускном коллекторе

3.3.1 Технические данные

Рабочая температура	-40 до +130 °C
Температура хранения	-40 до +130 °C
Рабочее напряжение	5±0.5 В
Потребление тока	6..12.5 мА при 5 В
EMC	100 В/м
Кабель	Кабель датчика давления (№ по каталогу: 600-81-045-..)
Тип защиты	IP 55
№ по каталогу:	600-00-082-00

Датчик давления

Диапазон давления	0.2..3 бар абс.
Допустимое отклонение	±1.5 %
Сигнал напряжения	0.3..4.8 В линейный
Быстродействие $t_{10/90}$	1 мс

Датчик температуры

Диапазон температуры	-40 до +130 °C
Сопротивление при 20 °C (R20)	2.5 кОм ±5 %
Макс. рабочий ток	1 мА (работа при 5 В; 1 кОм)
Постоянная времени в жидкости	около 10 сек (воздух, $v = 6$ м/с)

Комбинированный датчик давления/температуры во впускном коллекторе должен быть установлен таким образом, чтобы капли конденсата не могли накапливаться в шланге и на чувствительном элементе. Из-за пульсации давления место для измерения давления должно находиться ниже дроссельного клапана и, желательно, не перекрывать впускные каналы.

Датчик температуры должен располагаться там, где температура смеси соответствует температуре потоков смеси в цилиндрах. Поэтому не устанавливайте датчик за системой охлаждения.

3.3.2 Размеры

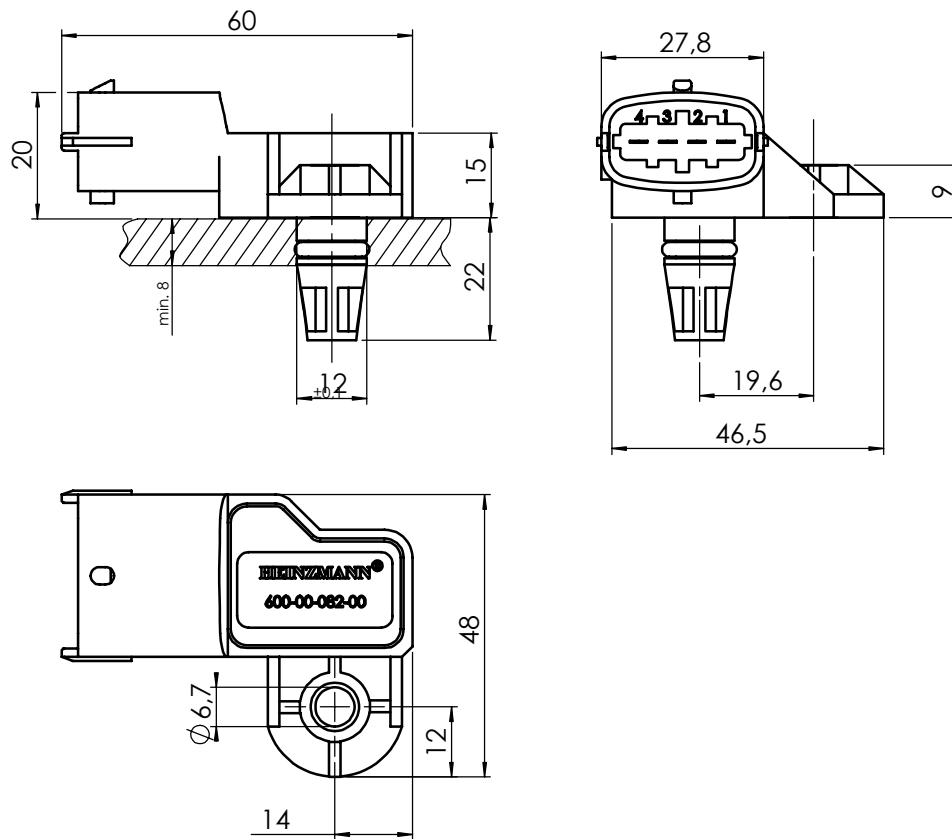


Рис.4: Размеры комбинированного датчика давления/температуры

Диаметр отверстия под датчик: $12.5^{+0,1}$ мм
Размер фиксирующего винта: М 6

4 Устройство управления KRONOS 20

4.1 Технические данные

4.1.1 Общая информация

Напряжение питания	12 В пост. или 24 В пост.
Минимальное напряжение	10 В пост.
Максимальное напряжение	32 В пост.
Напряжение пульсаций	макс. 10 % при 100 Гц
Потребление тока	макс. 1 А
Допустимое падение напряжения при максимальном токе потребления	макс. 10 % в устройстве управления
Предохранитель	6 А
Температура хранения	от -40 °С до +85 °С
Рабочая температура	от -40 °С до +80 °С
Рабочая температура дисплея (версия со встроенным программатором)	от 0°С до +50°С по требованию -20°С до +70°С
Влажность	до 98 % при 55 °С
Динамическая прочность	макс. 2 мм при 10..20 Гц макс. 0.24 м/с при 21..63 Гц макс. 9 g при 64..2000 Гц
Удар	50 g, 11 мс, полусинусоида
Тип защиты	IP 00
Сопротивление изоляции	> 1 МОм при 48 В пост.
Вес	около 0.5 кг
EMC: CE	EN 50081-2 (эмиссия) EN 50082-2 (устойчивость)

4.1.2 Входы и выходы

Все входы и выходы защищены от обратной полярности напряжения и короткого замыкания плюса и минуса батареи.

Функция	Вывод	Технические данные
Выход управления газовым клапаном	1;2	$I_{\text{sink}} < 0,3 \text{ A}$, $U_{\text{rest}} < 1,0 \text{ В}$, $I_{\text{leak}} < 0,1 \text{ mA}$ $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ кОм}$ или $R_{\text{pu}} = \infty$, заземление
Вход датчика давл./темпер. Температура во впускном коллекторе	4	для РТ1000 / Ni1000 / NTC-датчиков Допуски: $< \pm 2^\circ\text{C}$ при 0°C до 130°C , или же $< \pm 4^\circ\text{C}$
Ссылочное напряжение для датчика давл./темпер.	6	$U_{\text{ref}} = 5 \text{ В} \pm 1 \%$, $I_{\text{ref}} < 30 \text{ mA}$
Вход замкнутого контура: - Сигнал мощности - Лямбда-датчик - CH_4 сигнал	7	$U_e = 0..5 \text{ В}$, $R_e = 100 \text{ кОм}$, $f_g = 55 \text{ Гц}$ или $I = 4..20 \text{ mA}$, $R_e = 200 \text{ Ом}$, $f_g = 25 \text{ Гц}$
Цифровой вход	9	$U_0 < 2 \text{ В}$, $U_1 > 6,5 \text{ В}$, $R_{\text{pd}} = 100 \text{ кОм}$
Цифровой выход индикатора ошибки	10	$I_{\text{sink}} < 0,3 \text{ A}$, $U_{\text{rest}} < 1,0 \text{ В}$, $I_{\text{leak}} < 0,1 \text{ mA}$ $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ кОм}$ или $R_{\text{pu}} = \infty$, заземление
Цифровой вход остановки двигателя	11	$U_0 < 2 \text{ В}$, $U_1 > 6,0 \text{ В}$, $R_{\text{pd}} = 4,75 \text{ кОм}$ или $R_{\text{pu}} = 4,75 \text{ кОм}$ или $R_{\text{pd}} = 150 \text{ кОм}$
Вход частоты вращения	13	для индуктивного датчика с $f_i = 25$ до 9000 Гц , $U_i = 0,5$ до 30 В перем.
Вход датчика давл./темпер.: Давление во впускном коллекторе	16	$U_e = 0..5 \text{ В}$, $R_e = 100 \text{ кОм}$, $f_g = 25 \text{ Гц}$
Серийный интерфейс		перем. от $2,4 \text{ кбайт/сек}$ до $57,6 \text{ кбайт/сек}$

4.2 Размеры

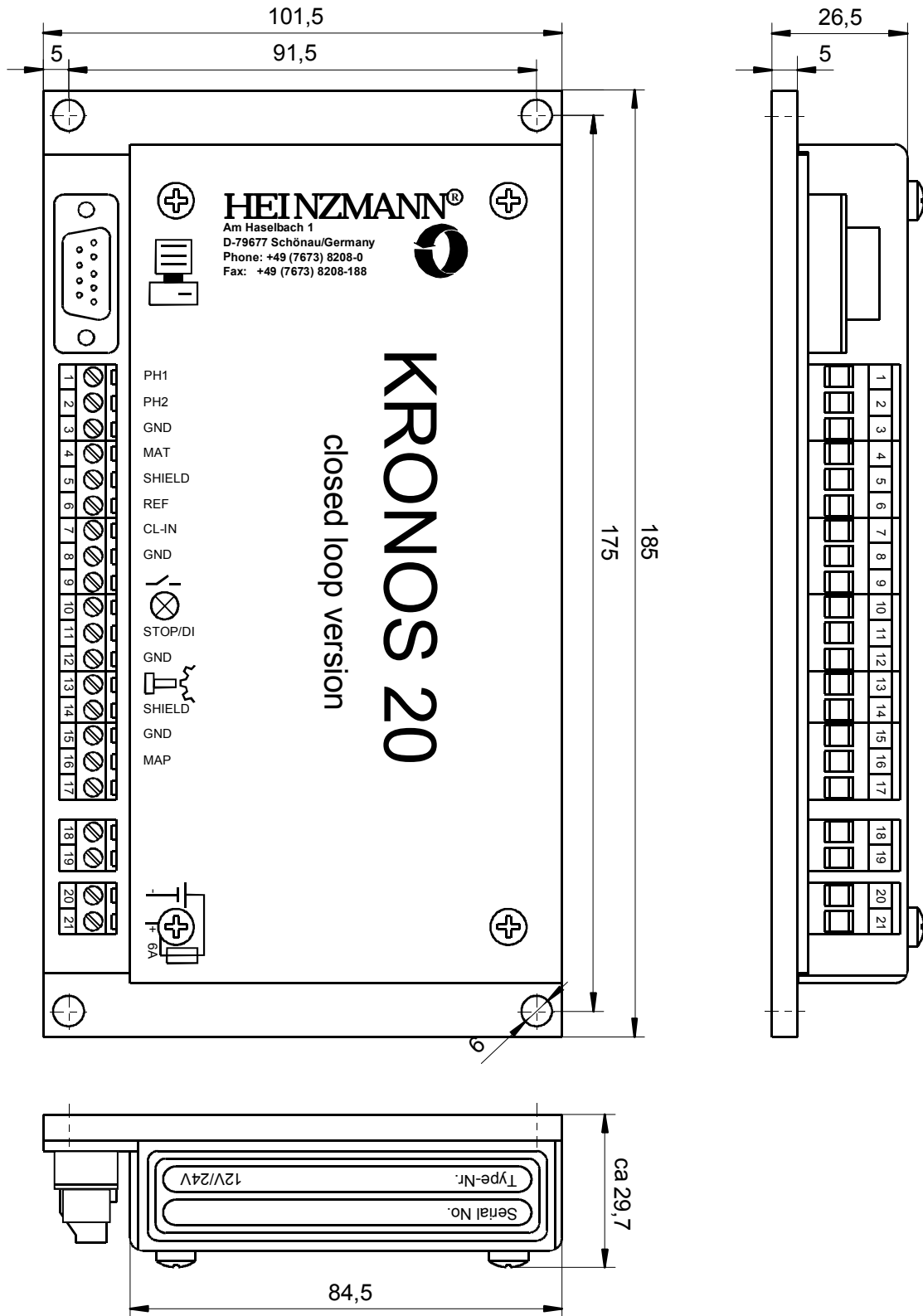


Рис.5: Размеры устройства управления KRONOS 20

4.3 Установка

Предполагается, что устройство управления размещается в шкафу управления. При установке блока следует обеспечить простой доступ для считывания индикации ошибок и замены прибора в условиях эксплуатации. Допускается любое расположение блока. При установке блока непосредственно на двигателе необходимо использовать амортизаторы.

5 Газовый клапан E-LES (ОНВ)

5.1 Конструкция и режим работы

Шаговый двигатель вращает вал с внешней резьбой. Покрытый тефлоном алюминиевый поршень, с внутренней резьбой преобразует вращение вала в линейное перемещение. Специальная конструкция тефлонового шпинделя устраняет люфт. Поршень перемещается в жестко анодированной втулке, которая имеет три экспоненциально сформированных паза дозирования газа. Такая конфигурация обеспечивает изменение потока на шаг шагового двигателя, который является постоянной (в процентах) величиной от фактического открытия. Поршень сбалансирован по входному давлению так, что кроме трения самого поршня нет никаких других сил. Уплотнение вокруг вала шагового двигателя предотвращает утечку газа. Для оптимальной защиты двигателя можно ограничить ход поршня или ограничить площадь пазов дозирования газа. Для более детальной информации см. Рис.6.

Управляющая электроника шагового двигателя установлена непосредственно на газовом клапане и управляется по двум выходам для цифровых сигналов определенной формы. Такая конструкция позволяет использовать стандартные устройства управления фирмы **HEINZMANN** для различных применений.

После запуска системы шаговый двигатель выполнит калибровочное перемещение в направлении закрытия. Процедура инициализации продолжается около 4 сек.

5.2 Установка

Выход клапана, с наружной резьбой BSP или NPT, может быть соединен непосредственно со смесителем. Использование стандартной резьбы обеспечивает легкую установку в газовых трубах.

Обратите внимание, что осевое отверстие клапана необходимо использовать для входа газа, а радиальное отверстие – для выхода газа.

Вход клапана должен быть подключен к редуктору давления с помощью гибкого соединения.

Для обеспечения бесперебойной работы необходимо использовать газовый фильтр (максимальный размер 50 мкм).

5.3 Технические данные

Все входы защищены от обратного подключения и короткого замыкания плюса и минуса батареи.

Напряжение питания	12 В пост. или 24 В пост.
Минимальное напряжение	10 В пост.
Максимальное напряжение	32 В пост.
Напряжение пульсаций	макс.10 % при 100 Гц
Потребление тока	макс. 1.5 А
Допустимое падение напряжения при максимальном потреблении тока	макс. 10 %
Предохранитель	6 А
Температура хранения	-40 °С до +110 °С
Рабочая температура	-40 °С до 80 °С
Частота шагового двигателя	500 Гц
Быстродействие клапана	2000 шагов / 10 оборотов
Время установки 0..100 %	4 с
Влажность	до 98 % при 55 °С
Динамическое усилие	макс. 2 мм при 10..20 Гц макс. 0,24 м/с при 21..63 Гц макс. 9 g при 64..2000 Гц
Удар	50 g, 11 мс, полусинусоида
Тип защиты	IP 55
Вес	1.8 кг
EMC: CE	EN 50081-2 (эмиссия) EN 50082-2 (устойчивость)
Разъем	DIN 45321; 7-полюсный; входящий

5.4 Размеры

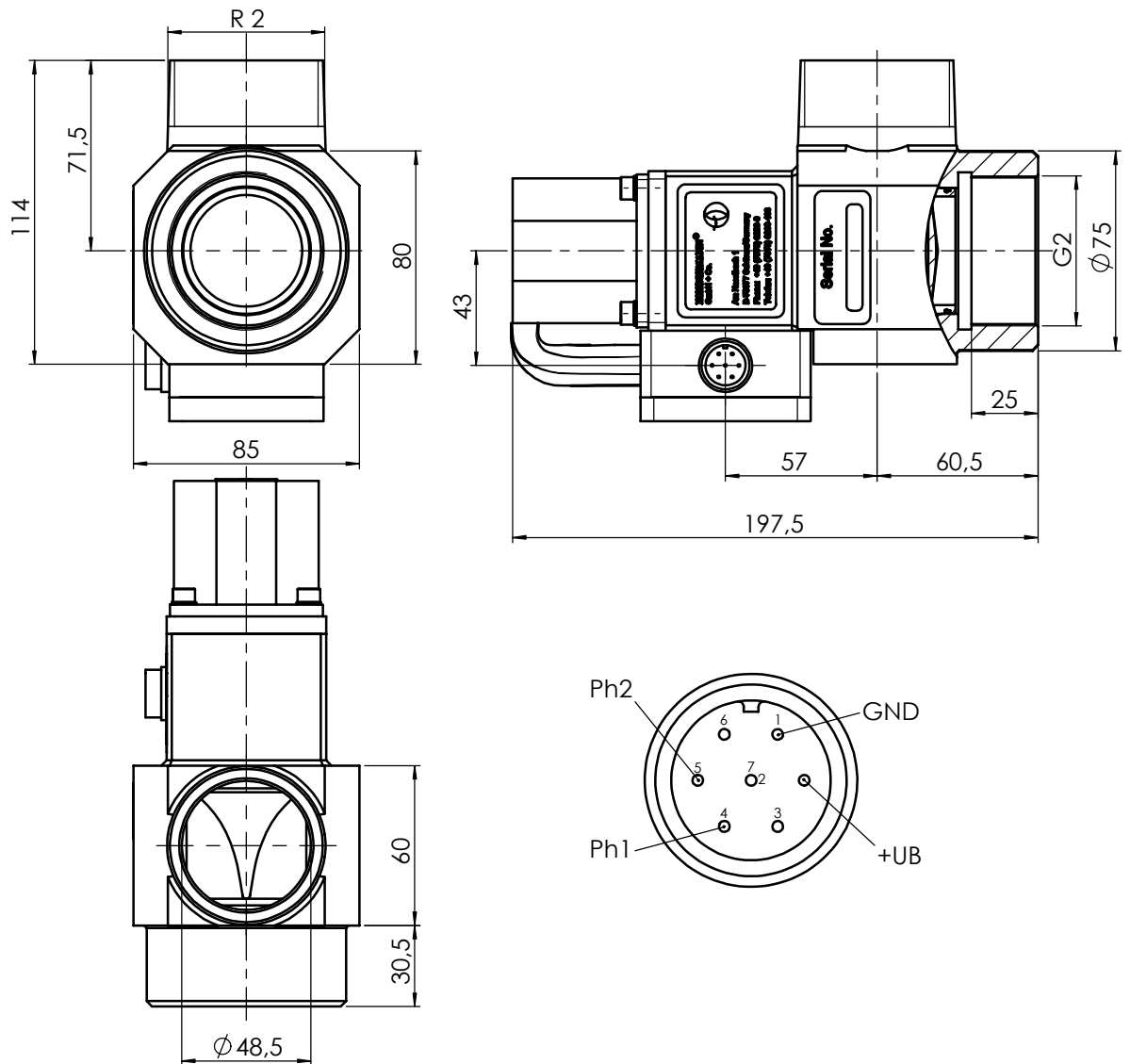


Рис.6: Размеры для E-LES 50

6 Схемы подключения

6.1 Стандартное подключение для замкнутого контура

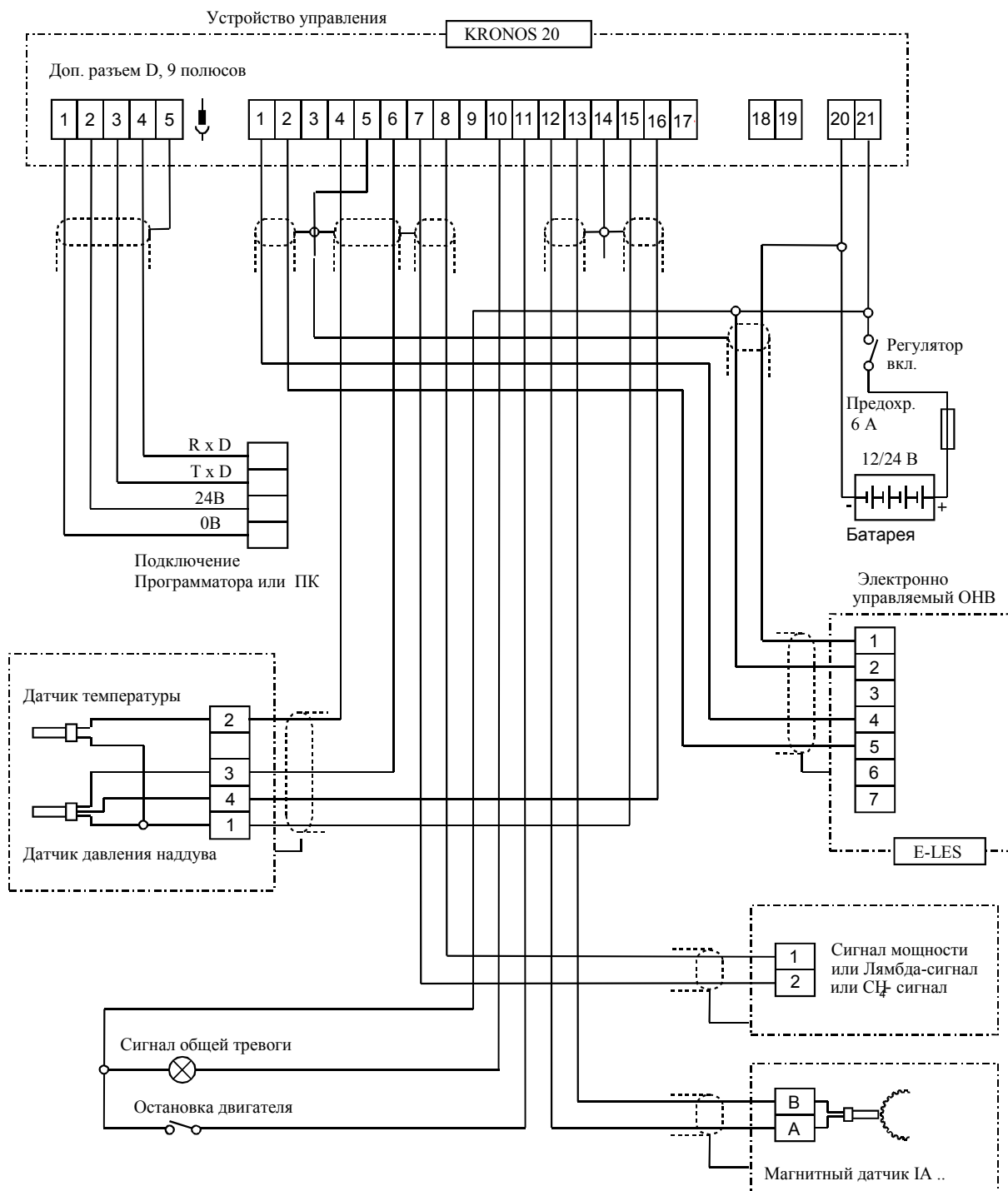


Рис.7: Схема подключения

6.2 Кабели

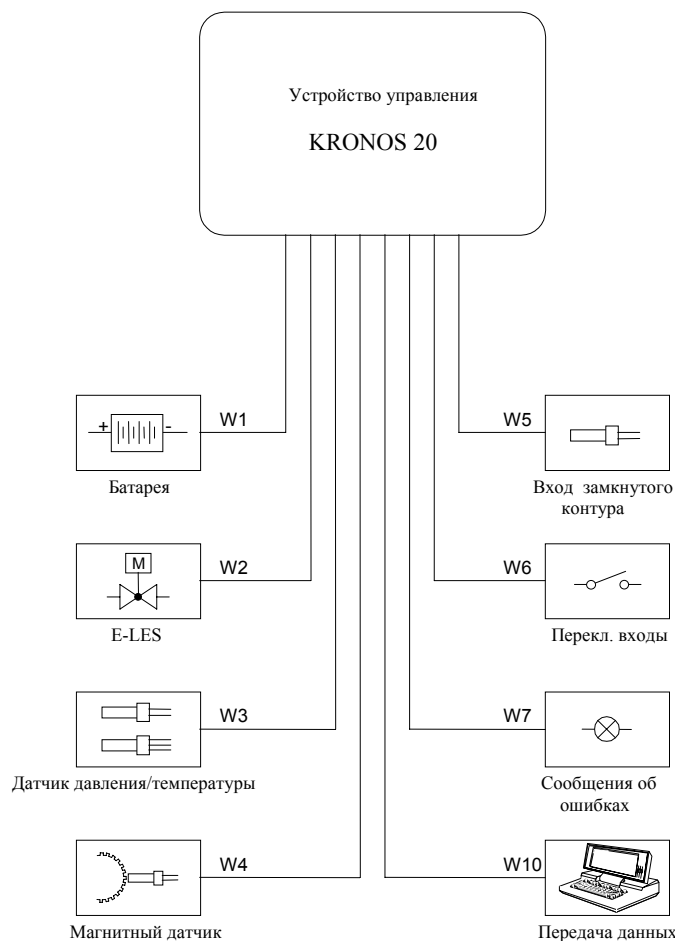


Рис.8: Обозначение кабелей

W 1	Питание	макс. 15 м	2 x 1.50 мм ²
W 2	Управление газовым клапаном	макс. 15 м	4 x 0.75 мм ²
W 3	Датчик Давления/Температуры	макс. 15 м	4 x 0.75 мм ²
W 4	Магнитный датчик		2 x 0.75 мм ²
W 5	Датчик мощности генератора/ Лямбда - / CH ₄		2 x 0.75 мм ²
W 6	Остановка двигателя (питание на ключ подается от плюса батареи)		1 x 0.75 мм ²
W 7	Сообщение об ошибке (на лампу индикации ошибки питание подается от плюса батареи)		1 x 0.75 мм ²
W 10	Подключение	макс. 20 м (при 9600 бодах)	4 x 0.14 мм ²

Кабели требуемой длины поставляются фирмой **HEINZMANN** по заказу.

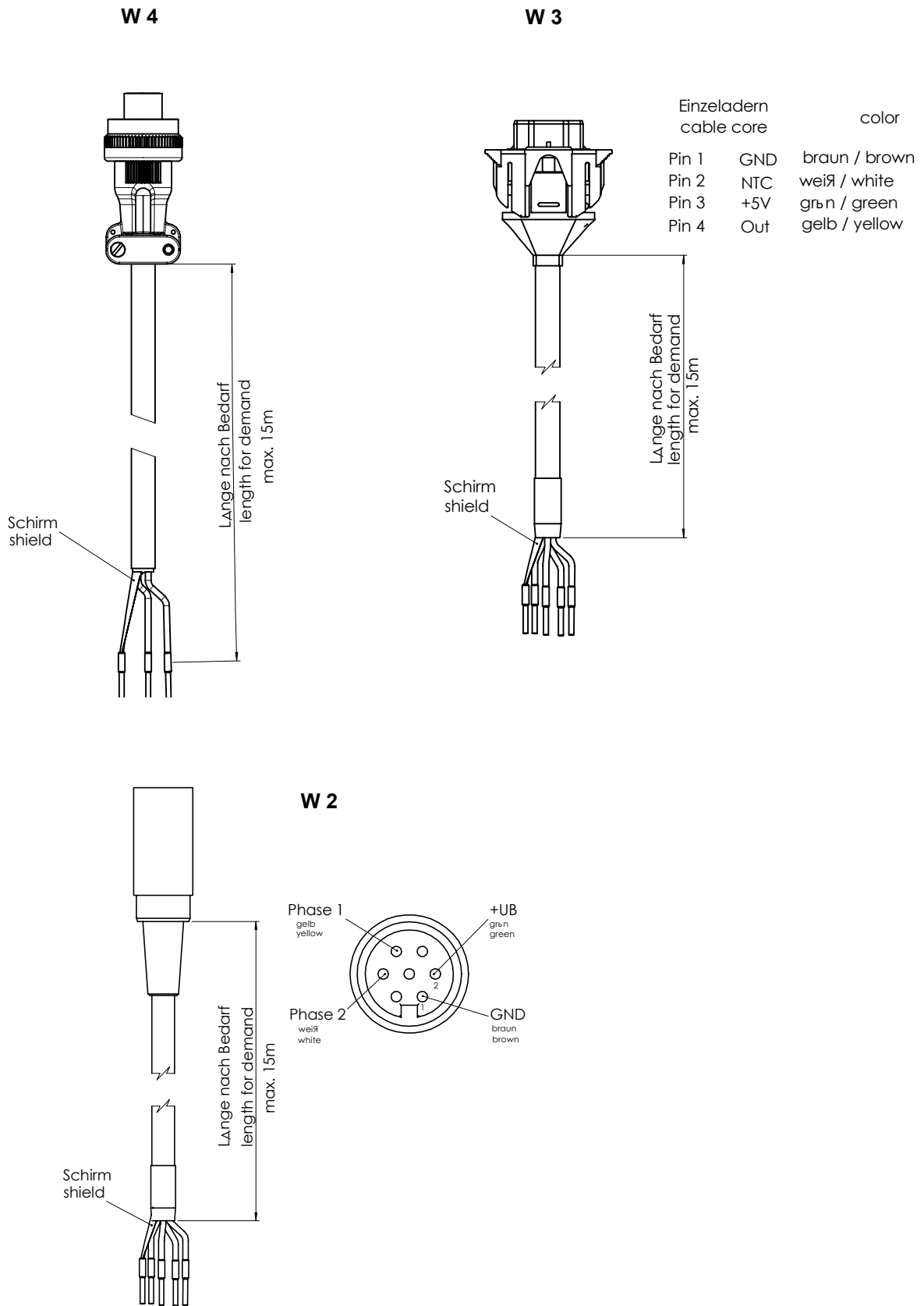


Рис.9: Кабели

7 Программирование

Программное обеспечение фирмы **HEINZMANN** для регуляторов серии KRONOS 20 было разработано таким образом, чтобы предоставить возможность программирования как на фирме **HEINZMANN**, так и производителю двигателя.

Поскольку ошибочное программирование может повлечь за собой существенные повреждения, то оно должно проводиться по уровневой структуре и с использованием пользовательских масок.

В принципе, первое программирование должно всегда проводиться квалифицированным персоналом и проверяться до первого запуска двигателя. По возможности, при первом программировании желательно получить консультацию специалиста фирмы **HEINZMANN**.

7.1 Программирование на фирме

При окончательном контроле на фирме, функциональность устройства проверяется тестовой программой. Тестовая программа оперирует рабочими данными заказчика, если они предоставлены. После этого, на двигателе требуют калибровки только динамические параметры и, при необходимости, датчики.

7.2 Программирование ручным программатором “Programmer 3”

Все программирование может быть выполнено с помощью ручного программатора HP-03. Это устройство подходит как для этапа разработки и серийной калибровки регуляторов, так и для технического обслуживания.

7.3 Программирование с помощью встроенного программатора

Программирование в этом случае осуществляется таким же образом, как и с помощью ручного программатора.

7.4 Программирование персональным компьютером

Программирование может производиться с использованием ПК и коммуникационной программы DC-desk фирмы **HEINZMANN**. По сравнению с ручным программатором, преимущество программы состоит в возможности

представления на экране различных графиков и, одновременно, внесения изменений с отображением их на временных графиках (без осциллографа) при работающем двигателе с установленным на нем устройством управления. Более того, благодаря меню-структуре, ПК обеспечивает лучший обзор и дает возможность постоянно просматривать различные параметры.

Кроме того, программа ПК позволяет сохранять и загружать рабочие данные с и на дискеты.

7.5 Передача данных

После того, как определенная модель двигателя запрограммирована, и применение данной модели двигателя определено, данные программирования могут быть сохранены (в ручном программаторе или на дискете). Для аналогичного применения эти данные могут быть загружены в другое аналогичное устройство управления.

7.6 Конечное программирование при сборке

Этот тип программирования используется производителем двигателя во время проведения испытаний, когда блок управления программируется в соответствии с требованиями к двигателю, как указано в заказе.

7.7 Таблица параметров**Параметры для установки**

Описание параметра	№ парам.	Название параметра	Ед.изм.	мин.	макс.
Параметры двигателя					
Количество зубьев	1	TeethPickup	--	1	400
Мин. частота вращения	10	SpeedMin	1/мин.	0	4000
Ограничение превышения частоты вращения	21	SpeedOver	1/мин.	0	4000
Частота вращения при запуске	256	StartSpeed2	1/мин.	0	4000
Переключение на замкнутый контур	1400	ClosedLpPowerMinRate	%	0	100
Объем двигателя	1410	EngineDisplacement	дм ³	1	100
Номин. мощность двигателя	1411	EngineRatedPower	кВт	0	2500
Объемный коэффициент (Карта)	9400-9483	VolEffMap:Eta	--	0,5	1
Объем.коэффициент (Константа)	1412	VolEfficiencyConst	--	0,5	1
Мех.коэффициент (Карта)	9500-9583	MechEffMap:Eta	--	0,1	0,5
Мех.коэффициент (Константа)	1413	MechEfficiencyConst	--	0,1	0,5
Данные смесителя газа					
Площадь горловины смесителя	1420	ThroatArea	мм ²	300	30000
Площ. измерительных отверстий	1421	GasMeteringHolesArea	мм ²	100	10000
Площадь ссылочных отверстий	1422	RefMeteringHolesArea	мм ²	100	10000
Коэф.коррекции отверстий	1423	HolesCorrFactor	--	1	2
Коэффициент трубки Вентури	1424	VenturiEfficiency	--	0,5	1
Данные клапана газа					
Шаговый двигатель					
Нижнее ограничение положения	314	StepperPosSecureMin	шаг	0	2100
Верхнее ограничение положения	315	StepperPosSecureMax	шаг	0	2100
Шаг двигателя	318	StepperPosDeviation	шаг	0	2100
Клапан					
Коэф. коррекции газового клапана	1430	GasValveCorrFactor	--	1,5	4
Характеристики газового клапана	7600-7667	GasValve	мм ² /шаг		
Данные редуктора нулевого давления (РНД)					
РНД-Полная нагрузка-Падение	1440	ZPRLoadDroop	мбар	0	10
РНД-Нач.установка	1441	ZPROffsetPressure	Pa	0	30000
Данные датчика					
Датчик давления; мин. значение	986	MnfldPressSensorLow	бар	0	5
Датчик давления; макс. значение	987	MnfldPressSensorHigh	бар	0	5
Датчик генератора мощности; мин. значение	988	GenPowerSensorLow	кВт	0	2500
Датчик генератора мощности; макс. значение	989	GenPowerSensorHigh	кВт	0	2500

Характеристика датчика температуры	7900-7934	TempIn	цифра/С		
Данные газа					
Плотность газа	1450	GasDensityConst	кг/м ³	0,5	3
Постоянное значение теплотворности	1451	CalorificValueConst	МДж/м ³	5	100
Стехиометрическая постоянная лямбда	1452	LambdaStoichConst	м ³ /м ³	1	30
Лямбда-данные					
Лямбда карта	7400-7599	LambdaMap		0,9	2,28
Коэффициент коррекции температуры	1460	LambdaTempCorrFactor	1/к°С	0	25
Ссылочная температура	1461	RefTemp	°С	20	80
Увеличение-Уменьшение-Нач.установка	1462	RichLeanMixtureCorr	%	0	400

Таблица результатов измерений:

Описание параметра	№ параметра	Название параметра	Ед.изм.
Частота вращения двигателя	2000	Speed	1/мин.
Давление во впускном коллекторе	2912	ManifoldPressure	бар
Температура во впускном коллекторе	2913	ManifoldTemp	°С
Выходная мощность генератора	2914	GenOutputPower	кВт
Измеренная лямбда	2915	Lambda	--

Таблица результатов расчета

Описание параметра	№ параметра	Название параметра	Ед.изм.
Действительное положение шагового двигателя	2302	StepperPos	шаг
Установочное значение положение шагового двигателя	2332	StepperPosSetpoint	шаг
Коэффициент потока смеси	3410	MixtureFlowRate	м³п/час
Рассчитанная мощность	3411	PowerCalculated	кВт
Коэффициент объема	3412	VolumetricEfficiency	%
Механический коэффициент	3413	MechanicalEfficiency	%
Скорость в горловине	3420	ThroatVelocity	м/сек
Падение давления на трубке Вентури	3421	ThroatDeltaPressure	Pa
Изменение давления на отверстия газа	3422	HolesDeltaPressure	Pa
Падение общего давления	3430	GasTotalDeltaPress	Pa
Зона открытия газового клапана	3431	GasValveOpeningArea	мм²
Падение давления на редукторе	3440	ZPRDroopPressure	Pa
Требуемый поток газа	3453	GasFlowRateDesired	м³п/час
Действительный поток газа	3454	GasFlowRateActual	м³п/час
Лямбда-Температурная коррекция	3460	LambdaTempCorr	--
Значение лямбда карты	3461	LambdaMap	--
Требуемое значение лямбда	3462	LambdaDesiredValue	--
Действительное значение лямбда	3463	LambdaActualValue	--
Моточасы	3871	OperatingHourMeter	час

8 Запуск двигателя – краткая инструкция

- 8.1 Выставить зазор магнитного датчика.
- 8.2 Проверить соответствие основных параметров программы: данные двигателя, смесителя, газового клапана, датчика, газа, лямбда и т.д.
- 8.3 Если необходимо, провести калибровку датчиков и задающих устройств.



Необходимо обеспечить защиту от превышения частоты вращения!

Опасно

- 8.6 Запустить двигатель.
- 8.7 Оптимизировать лямбда-карту и коэффициенты коррекции.



Необходимо активировать обнаружение детонации или обратить особое внимание на слышимые удары!

Внимание

9 Процедура калибровки

9.1 Стандартная процедура калибровки

Подобно стандартной процедуре калибровки в режиме разомкнутого контура, для получения хорошего поведения системы управления СВТ в режиме замкнутого контура значение требуемого лямбда ($\lambda_{\text{треб}}$) не обязательно должно соответствовать действительному измеренному значению лямбда ($\lambda_{\text{изм}}$). Отклонениями до +/- 20% можно пренебречь. Это относится и к другим величинам таким, как рассчитанный поток газа ($Q_{\text{газрасч}}$), рассчитанная мощность генератора ($P_{\text{расч}}$) и к.п.д. генераторной установки ($\eta_{\text{уст}}$) по отношению к соответствующим им измеренным значениям. Эти отклонения не оказывают влияния на работу обеих систем: в режиме разомкнутого контура и в режиме замкнутого контура. Например: если в наличии нет оборудования для измерения или проверки соотношения воздух-топливо, но имеется оборудование для настройки эмиссии NOx и/или процентного содержания кислорода в выхлопных газах двигателя, то знать фактическое значение лямбда, которое приведет к такому результату, не обязательно.

Значения параметров по умолчанию, загружаемых фирмой Heinzmann, обеспечивают хорошее качество управления системой СВТ в обоих режимах: в режиме разомкнутого контура и в режиме замкнутого контура.

А) Расчетное значение лямбда должно быть близким к требуемому лямбда

1. Если $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$, (в диапазоне +/-1%), то продолжить на В)
2. Если $\lambda_{\text{расч}} < \lambda_{\text{треб}}$, то:
Увеличивать $\eta_{\text{уст}}$ (параметры 9520-9583 или 1413) в соответствующей точке нагрузки из таблицы к.п.д. генераторной установки до тех пор, пока $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$
3. Если $\lambda_{\text{расч}} > \lambda_{\text{треб}}$, то:
Уменьшать $\eta_{\text{уст}}$ (параметры 9520-9583 или 1413) в соответствующей точке нагрузки из таблицы к.п.д. генераторной установки до тех пор, пока $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$
4. **Частичная калибровка нагрузки:**
Повторить А) 2 и А) 3. В точках 80% нагрузки, 60% нагрузки и 40% нагрузки. Управление все еще в режиме открытого контура. Позже, при включении режима замкнутого контура, устройство управления автоматически переключается в режим открытого контура при нагрузке двигателя ниже чем, нагрузка, заданная параметром 1400, например, 40%.
5. **Проверка точек установки:**
Увеличивать нагрузку и дойти до полной нагрузки. Во всех точках нагрузки должно выполняться: $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$. При всех нагрузках уровень эмиссии выхлопных газов должен соответствовать требуемому уровню эмиссии.

6. Активировать режим замкнутого контура:

Сейчас система управления СВТ готова к переключению в режим замкнутого контура (параметр 5400).

В) Проверка режима замкнутого контура

Проверить установку PID-параметров (параметры 1463-1465) и, при необходимости, настроить их. Пожалуйста, помните, что скорость работы управления СВТ как минимум в 25 раз медленнее, чем скорость работы управления частотой вращения.

Отметить позицию настроечного шпинделя регулятора нулевого давления. Сосчитать количество оборотов против часовой стрелки, которые необходимо сделать, чтобы уменьшить выходное давление газа. Изменение СВТ, вызванное таким насильственным вмешательством, должно выразиться в линейной работе, и управление по замкнутому контуру должно его компенсировать. Возвратиться в начальное состояние.

Добавить обороты по часовой стрелке, чтобы повторить данную проверку при большем изменении СВТ. Возвратиться к начальной установке позиции настроечного шпинделя регулятора нулевого давления.

Попросите оператора газового участка изменить состав газа для того, чтобы проверить как работоспособность топливной системы, так и системы управления.

9.2 Расширенная процедура калибровки

Если в наличии имеется требуемое оборудование, то рекомендуется провести калибровку всей системы управления СВТ. Точные параметры, полученные в результате такой процедуры, дают возможность простого запуска в эксплуатацию и позволяют избежать ошибок.

Действительные измеренные значения должны соответствовать переменным и уставкам системы управления СВТ. Для такой калибровки требуется следующее оборудование:

Универсальный лямбда датчик или анализатор содержания кислорода в выхлопных газах вместе с таблицей преобразования O₂% в лямбда. Внимание: При использовании анализатора содержания кислорода в выхлопных газах, перевод O₂% в лямбда будет надежным только в том случае, если у двигателя нет пропусков зажигания и если O₂% корректируется по содержанию несгоревших гидрокарбонатов в выхлопном газе.

Поток газа измеряется в стм³/час (стандартные метры кубические в час, приведенный поток при стандартных условиях: 1013.25 мБар и 0°C). Кроме того, для вычисления потока газа можно использовать значение генерируемой электрической мощности. $Q_{\text{газ}} [\text{стм}^3/\text{час}] = (\text{мощность} [\text{кВт}] \times 3600) / (\eta \times \text{Нв} [\text{кДж} / \text{стм}^3])$.

Начальная процедура подобна калибровке для версии с открытым контуром. После проверки набора параметров, загруженных на фирме Heinzmann, двигатель можно запустить и нагрузить в безопасном режиме. Во избежание детонации и пропусков зажигания, а также для настройки требуемого уровня NOx и/или кислорода, требуется непрерывная корректировка установочного значения лямбда в соответствующих точках частоты вращения и нагрузки.

Проверка управления СВТ производится для следующих значений:

А) Требуемое значение лямбда должно быть близким к измеренному

Из-за различия в двигателях и способах подачи газа поток смеси после смесителя не всегда одинаков по содержанию воздуха и, в результате, заданное значение лямбда не соответствует реальному значению, несмотря на то, что газ, на котором работает двигатель, не является ни слишком обедненным, ни слишком обогащенным. Эта калибровка необходима только для одного значения нагрузки двигателя, которое является номинальным значением нагрузки.

1. Если $\lambda_{изм} = \lambda_{треб}$,(в пределах +/- 2%), то перейти на В)
2. Если $\lambda_{изм} < \lambda_{треб}$, то:
Увеличить η_{vent} (параметр 1424) до тех пор, пока $\lambda_{изм} = \lambda_{треб}$ или пока начнутся пропуски зажигания/уменьшение мощности ($\lambda_{изм}$ увеличивается, двигатель работает при более высоком лямбда или соотношении воздух/газ). Например, было $\lambda_{изм} = 1.70$, стало $\lambda_{изм} = 1.75$
3. Изменить $\lambda_{уст}$ (параметры 7500-7599) при соответствующей нагрузке/частоте вращения
Например, было $\lambda_{уст} = 1.75$, стало $\lambda_{уст} = 1.70$
4. Проверить эмиссию
5. Если $\lambda_{изм} < \lambda_{треб}$, повторить шаги со 2. до 4.
6. Если $\lambda_{изм} = \lambda_{треб}$,(в пределах +/- 2%), то перейти на В)
7. Если $\lambda_{изм} > \lambda_{треб}$, то:
Уменьшить η_{vent} (параметр 1424) до тех пор, пока $\lambda_{изм} = \lambda_{треб}$ или до момента детонации ($\lambda_{изм}$ уменьшается, двигатель работает при более низком лямбда или соотношении воздух/газ). Например, было $\lambda_{изм} = 1.70$, стало $\lambda_{изм} = 1.65$
8. Изменить $\lambda_{уст}$ (параметры 7500-7599) при соответствующей нагрузке/частоте вращения
Например, было $\lambda_{уст} = 1.65$, стало $\lambda_{уст} = 1.70$
9. Проверить эмиссию
10. Если $\lambda_{изм} > \lambda_{треб}$, повторить шаги с 7. до 9.

В) Расчетный поток газа должен быть близок к измеренному потоку газа

Из-за различий в настройке двигателей и условий их работы, объемный к.п.д. и, поэтому, расчетный поток смеси могут быть различными. Как результат, расчетный поток газа также не будет соответствовать действительному потоку газа, поскольку существует фиксированное соотношение между расчетным потоком смеси и расчетным потоком газа. Это соотношение базируется на свойствах газа и требуемом значении лямбда. Начните эту калибровку на номинальной нагрузке и повторите калибровку при трех других нагрузках.

1. Если $Q_{\text{газизм}} = Q_{\text{газрасч}}$, (в пределах +/-2%), то перейти на С)
2. Если $Q_{\text{газизм}} < Q_{\text{газрасч}}$, то:
Увеличить η_{vol} (параметры 9420-9483) в соответствующих точках нагрузки и частоты вращения из карты характеристик до тех пор, пока $Q_{\text{газрасч}} = Q_{\text{газизм}}$
3. Если $Q_{\text{газизм}} > Q_{\text{газрасч}}$, то:
Увеличить η_{vol} (параметры 9420-9483) в соответствующих точках нагрузки и частоты вращения из карты характеристик до тех пор, пока $Q_{\text{газрасч}} = Q_{\text{газизм}}$
4. Повторить эту калибровку для других трех точек нагрузки, например, 80%, 60% и 40% нагрузки
5. Интерполировать отсутствующие значения карты объемного к.п.д. (параметры 9420-9483) при номинальной частоте вращения двигателя и проверить значения ближайшего соответствующего диапазона частоты вращения.

Таким образом, проведена калибровка количества и качества смеси изменением производительности смесителя А) и изменением объемного к.п.д. В), соответственно.

С) Измеренная мощность генератора должна быть близкой к действительной мощности генератора

1. Если $P_{\text{изм}} = P_{\text{act}}$,(в пределах +/-2%), то перейти на D)
2. Если нет, то:
Изменять скалярное значение (параметры 988-989; 1530-1531) входного сигнала с датчика мощности генератора таким образом, чтобы $P_{\text{изм}} = P_{\text{act}}$ (калибровка диапазона измеренного сигнала мощности).

Д) Рассчитанное значение лямбда должно быть близким к требуемому

1. Если $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$, (в пределах +/-1%), то перейти на E)
2. Если $\lambda_{\text{расч}} < \lambda_{\text{треб}}$, то:
Увеличивать $\eta_{\text{уст}}$ (параметры 9520-9583) в соответствующей точке нагрузки из таблицы к.п.д. генераторной установки до тех пор, пока $\lambda_{\text{расч}} = \lambda_{\text{треб}}$
3. Если $\lambda_{\text{расч}} > \lambda_{\text{треб}}$, то:

Уменьшать $\eta_{уст}$ (параметры 9520-9583) в соответствующей точке нагрузки из таблицы к.п.д. генераторной установки до тех пор, пока $\lambda_{расч} = \lambda_{треб}$

4. Повторить D) в точках 80% нагрузки, 60% нагрузки и 40% нагрузки

Управление все еще в режиме открытого контура. Позже, при работе в режиме замкнутого контура, управление будет автоматически переходить в режим открытого контура при нагрузке двигателя меньше нагрузки, заданной параметром 1400, например, 40%.

5. Увеличивать нагрузку и дойти до полной нагрузки

Для всех точек нагрузки должно выполняться: $\lambda_{расч} = \lambda_{треб} = \lambda_{изм.}$ Кроме того, при всех нагрузках уровень выхлопных газов должен соответствовать требуемому уровню выхлопных газов.

6. Если так, то управление СВТ готово к переключению в режим замкнутого контура.

E) Проверка режима замкнутого контура (так же, как: Стандартная процедура калибровки B)).

10 Заказ брошюр

Наши технические брошюры (в разумном количестве) поставляются бесплатно.

Заказывайте, пожалуйста, необходимые брошюры в ближайшем отделении фирмы HEINZMANN.

Пожалуйста, включите в заказ следующую информацию:

Ваше имя,
название и адрес компании (Вы можете просто приложить Вашу визитную карточку),
адрес для высылки брошюр (если он отличается от приведенного выше),
номер (снизу справа на первой странице) и название требуемой брошюры,
или Ваши технические требования к оборудованию фирмы HEINZMANN,
требуемое количество.

Мы хотели бы получить Ваши замечания по содержанию и оформлению наших брошюр. Пожалуйста, высылайте Ваши замечания по адресу:

HEINZMANN GmbH
Marketing Abteilung
Am Haselbach 1
D-79677 Schönau
Germany