

**HEINZMANN®**



Am Haselbach 1  
D-79677 Schznau (Schwarzwald)  
Germany

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

USt-IdNr.: DE145551926

**HEINZMANN®**

Цифровые регуляторы частоты вращения

**Цифровая система управления**

**PEGASOS**

**ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ**

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прочитайте это руководство и другие публикации, относящиеся к работам, которые необходимо произвести для установки, запуска и обслуживания оборудования фирмы **HEINZMANN**. Соблюдайте все инструкции и указания по установке оборудования касающиеся безопасности. Нарушение инструкций может привести к ранениям обслуживающего персонала и повреждению оборудования.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Двигатель, турбина или другая установка должны быть оборудованы отдельными устройствами по ограничению превышения частоты вращения, температуры, давления, для того чтобы защитить обслуживающий персонал от несчастных случаев в результате неконтролируемого выхода двигателя из рабочего режима или неисправности электронного регулятора.

**На генераторной установке необходимо иметь систему контроля для предупреждения выхода из строя генераторной установки, из-за перегрузки по току, изменения напряжения или обратной мощности.**

## ПОЖАЛУЙСТА, ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

В этом руководстве мы попытались обучить методам электронного регулирования и применения вспомогательных устройств, используя примеры электрических схем и данных, которые мы полагаем, точны.

**Однако**, данные и другая информация приведены только для обучения и не должны использоваться в каком-либо конкретном применении без предварительного тестирования и проверки, проведенной обслуживающим персоналом.

**Предварительное тестирование и проверка** особенно важны в случаях, когда неправильные действия могут привести к ранению персонала или повреждению оборудования.

Поэтому, **мы не гарантируем**, что примеры, данные или другая информация в этой брошюре безошибочны, что они согласуются с промышленными стандартами или что они пригодны для каких-либо конкретных применений.

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

**HEINZMANN** также не признает никакой ответственности за повреждения: прямые, не прямые, случайные и последовавшие в результате использования примеров, данных или другой информации из этого руководства.

## ВАЖНО

Особое внимание необходимо уделить обеспечению соответствия требованиям **Европейской директивы EMC** относительно экранирования кабелей и подключению питания.

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие положения.....</b>	<b>1</b>
	1.1 Объем поставки.....	1
	1.2 Функции.....	2
	1.3 Принцип работы.....	5
	1.4 Функциональная блок-схема.....	6
	1.5 Обзор параметров.....	9
	1.6 Список 1: Параметры для локомотивов.....	13
	1.7 Список 2: Измерения для локомотивов.....	14
	1.8 Список 3: Функции для локомотивов.....	15
	1.9 Список 4: Характеристики и карты для локомотивов.....	16
<b>2</b>	<b>Магнитный датчик IA .....</b>	<b>17</b>
	2.1 Технические данные.....	17
	2.2 Установка.....	17
	2.3 Конструкция зуба.....	17
	2.4 Зазор магнитного датчика.....	18
	2.4.1 Стандартная модель.....	18
	2.4.2 Установочные размеры стандартной модели.....	19
	2.4.3 Магнитный датчик – усиленная модель.....	19
	2.5 Дополнительный сигнал частоты вращения.....	20
<b>3</b>	<b>Определение установки частоты вращения .....</b>	<b>21</b>
	3.1 Выбор задающего устройства.....	22
	3.2 Контроллер локомотива.....	22
	3.3 Выбор задающего устройства.....	23
<b>4</b>	<b>Датчики .....</b>	<b>25</b>
	4.1 Датчики давления.....	25
	4.2 Датчики температуры.....	25
	4.2.1 Датчики PT 1000.....	25
	4.2.2 PT200 – Датчик с кабелем.....	26
	4.2.3 Датчик PT 200 со штекерным разъемом.....	26
<b>5</b>	<b>Блоки управления Pegasos DC 16.2-01, DC 30.2-01 и DC 40.2-01 .....</b>	<b>28</b>
	5.1 Технические данные.....	28
	5.2 Размеры.....	29
<b>6</b>	<b>Актуаторы StG 16 ... 40 .....</b>	<b>30</b>
	6.1 Конструкция и принцип действия.....	30
	6.2 Установка.....	31
	6.3 Технические данные актуаторов системы Pegasos.....	32

6.4	Размеры.....	34
<b>7</b>	<b>Регулирующее соединение .....</b>	<b>35</b>
7.1	Длина регулирующего рычага.....	35
7.2	Соединение.....	35
7.3	Регулировка соединения для дизельных двигателей с рядным топливным насосом .....	36
<b>8</b>	<b>Схемы подключений .....</b>	<b>37</b>
8.1	Подключение экрана .....	37
8.2	Схема подключения системы управления Pegasos.....	40
<b>9</b>	<b>Возможности программирования .....</b>	<b>42</b>
9.1	Программирование на заводе .....	42
9.2	Программирование Ручным Программатором .....	42
9.3	Программирование персональным компьютером.....	42
9.4	Программирование пользовательскими масками .....	43
9.5	Загрузка данных .....	43
9.6	Конечное программирование при сборке .....	43
<b>10</b>	<b>Запуск двигателя (краткая инструкция).....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Настройка управления мощностью (краткая инструкция) .....</b>	<b>47</b>
11.1	Управление возбуждением .....	47
11.2	Регулирование возбуждения.....	48
<b>12</b>	<b>Спецификация для заказа.....</b>	<b>50</b>
12.1	Общая спецификация .....	50
12.2	Специальные технические требования для Дизель-Электрических локомотивов .....	50
12.3	Подключение кабелей .....	52
12.4	Разъемные соединения.....	53
12.5	Длины кабелей .....	54
<b>13</b>	<b>Заказ брошюр .....</b>	<b>56</b>

## 1 Общие положения

### 1.1 Объем поставки

Система Pegasos представляет собой комплектную “Систему модернизации ” для локомотивов, которая позволяет заменить существующие системы управления (например, гидравлические регуляторы) современными цифровыми системами управления.

Система управления локомотивом включает:

#### 1.1 Бокс управления, содержащий:

- 1.1 1 цифровой блок управления DC хх.2-01-IP00
- 1.2 1 D/D конвертор 150 Вт, выходное напряжение 24 В
- 1.3 1 интерфейс локомотива LCI 01, включающий:
  - 1.3.1 1 усилитель для управления возбуждением генератора (если требуется)
  - 1.3.2 макс. 8 цифровых входов с разделением потенциалов
  - 1.3.3 макс. 4 цифровых выхода с разделением потенциалов
  - 1.3.4. макс. 6 аналоговых входов (если требуется с разделением потенциалов)
  - 1.3.5. макс. 4 аналоговых выхода с разделением потенциалов
- 1.4. 5 круглых разъемов Cannon
- 1.5 Размеры бокса: ширина x высота x глубина = 400 x 400 x 130 мм

### 2. 1 Актуатор

StG хх (размер актуатора зависит от типа двигателя)

### 3. 1 Датчик частоты вращения

IA хх-хх (в зависимости от типа двигателя)

### 4. Компоненты по требованию заказчика :

- 4.1 1 комплект кабелей
- 4.2 1 дополнительный датчик частоты вращения
- 4.3 1 комплект датчиков, согласно заказа: для давления масла, давления наддува, давления воздуха для определения задающих значений, температуры воздуха наддува, температуры охлаждающей жидкости.
- 4.4 1 ручной программатор HP 03
- 4.5. Диалоговое программное обеспечение DcDesk 2000 с коммуникационным кабелем (блок управления ↔ ПК)

**Система управления локомотивами PEGASOS****Тип управления: Helenos III**

для двигателей мощностью приблизительно от. 800кВт до 4000кВт

Базовая система DG 16.2-01	Базовая система DG 30.2-01	Базовая система DG 40.2-01
Блок управления DC 16.2-01	Блок управления DC 30.2-01	Блок управления DC 40.2-01
Актуатор StG 16-01	Актуатор StG 30-01	Актуатор StG 40-10
Датчик частоты вращения IA ...	Датчик частоты вращения IA ...	Датчик частоты вращения IA ...

Для двигателей мощностью ниже 800 кВт система Pegasos может комплектоваться актуаторами серий E6 / E10 или E2000.

Для двигателей с топливными насосами EDC фирмы Bosch поставляется базовая система DG EDC.2-01.

Для двигателей с электронно-управляемой подачей топлива может быть использована система Dardanos MVC 01-10/20 фирмы Heinzmann.

**1.2 Функции**

Кроме управления частотой вращения система управления локомотивами Pegasos выполняет следующие функции:

**а) Настройка стартовой подачи топлива**

При задании стартовой подачи топлива, предоставляется выбор между минимальным и максимальным значениями подачи топлива. Более того, обеспечивается переменная стартовая подача топлива, благодаря чему подача топлива при запуске двигателя увеличивается автоматически.

**б) Темп изменения частоты вращения**

Если частота вращения должна изменяться вслед за задающим устройством с некоторой задержкой, в регуляторе предусмотрена функция темпа изменения частоты вращения, которая, в зависимости от требований, может программироваться как отдельно для увеличения и уменьшения частоты вращения, так и для определенных диапазонов частоты вращения.

**в) Фиксированное ограничение топлива**

Для позиций остановки и максимальной подачи топлива могут обеспечиваться "электронные ловушки". Это обеспечивает защиту исполнительного органа регулятора от влияния входных ограничителей топливного насоса и т.д.

**г) Ограничение подачи топлива в зависимости от частоты вращения**

Для всережимных регуляторов, по желанию заказчика, обеспечивается программирование ограничивающих кривых в зависимости от частоты вращения. Таким образом, для любой частоты вращения вращательный момент может быть приведен к значению, допустимому для двигателя или требуемому заказчиком.

**д) Ограничение подачи топлива в зависимости от давления наддува**

Для двигателей с турбонаддувом подача топлива может быть уменьшена, чтобы обеспечить бездымную работу в случае отсутствия давления наддува (например, запуск или изменение нагрузки). В соответствии с этим программируются соответствующие ограничивающие кривые.

**е) Двухрежимный регулятор**

Для управления дизель-электрическими локомотивами регулятор может работать в режиме двухрежимного регулятора. С этой целью, можно запрограммировать промежуточную фиксированную частоту вращения, например, для стационарного режима работы (генератор в отборе мощности и т.д.). Если необходима работа регулятора с зоной пропорционального регулирования (далее ЗПР), то можно предусмотреть выключатель ЗПР, например, перемещение без ЗПР, а работа в стационарном режиме с ЗПР.

**ж) Температурная зависимость частоты вращения холостого хода**

При низких температурах двигатель может работать на повышенной частоте вращения х.х. С повышением температуры двигателя частота вращения х.х. понижается до нормальной величины.

**з) Контроль давления масла**

Для контроля давления масла могут быть запрограммированы две ограничительные кривые зависимости давления масла от частоты вращения двигателя. При низком давлении масла выдается сигнал тревоги, а при дальнейшем понижении давления масла двигатель будет остановлен.

**к) Система регулирования нагрузки**

Для дизель-электрических локомотивов может использоваться система регулирования нагрузки, с помощью которой выходная мощность генератора регулируется в зависимости от частоты вращения и нагрузки.

**л) Защита от буксования**

Для локомотивов может быть обеспечена защита от буксования, однако для этого требуется сигнал от внешнего датчика.

**м) Вспомогательные устройства**

Через CAN-шину к блоку управления можно подключать различные вспомогательные устройства, такие как панели индикации, регистратор данных или дистанционное соединение.

**н) Выходные сигналы**

Для сигналов двигателя, таких как частота вращения или положение актуатора имеются пропорциональные выходные сигналы в диапазоне 4-20 мА. Эти сигналы могут использоваться для индикации или последующей обработки.

Кроме того, в случае возникновения ошибки на датчиках или в системе управления, выдается сигнал тревоги.

При выборе и определении требуемых функций, необходимо убедиться в том, что имеющегося оборудования достаточно для выполнения всего диапазона функций!



### 1.3 Принцип работы

Датчик частоты вращения, расположенный на зубчатом венце с количеством зубьев, по возможности наибольшим, используется для снятия действительной частоты вращения двигателя. Микропроцессор (МП) блока управления сравнивает действительную частоту вращения с предварительно заданным значением. В случае возникновения разницы между ними МП вычисляет соответствующий сигнал актуатора и передает его на актуатор через усилитель. Обратная связь актуатора отражает текущее положение управляющей рейки, что позволяет МП достичь оптимальной настройки сигнала.

Поскольку блок управления имеет I-составляющую, а для каждого уровня нагрузки частота вращения сравнивается с фиксированным предварительно заданным значением, то частота вращения будет равна установочному значению и в стационарном режиме, т.е. при нулевой ЗПР.

Для применений с ЗПР МП вычисляет частоту вращения в зависимости от соответствующей величины подачи топлива и использует ее для коррекции установочного значения.

При остановленном двигателе специальная цепь обеспечивает отсутствие протекания тока от регулятора к актуатору.

## 1.4 Функциональная блок-схема

### Дизель – электрический привод

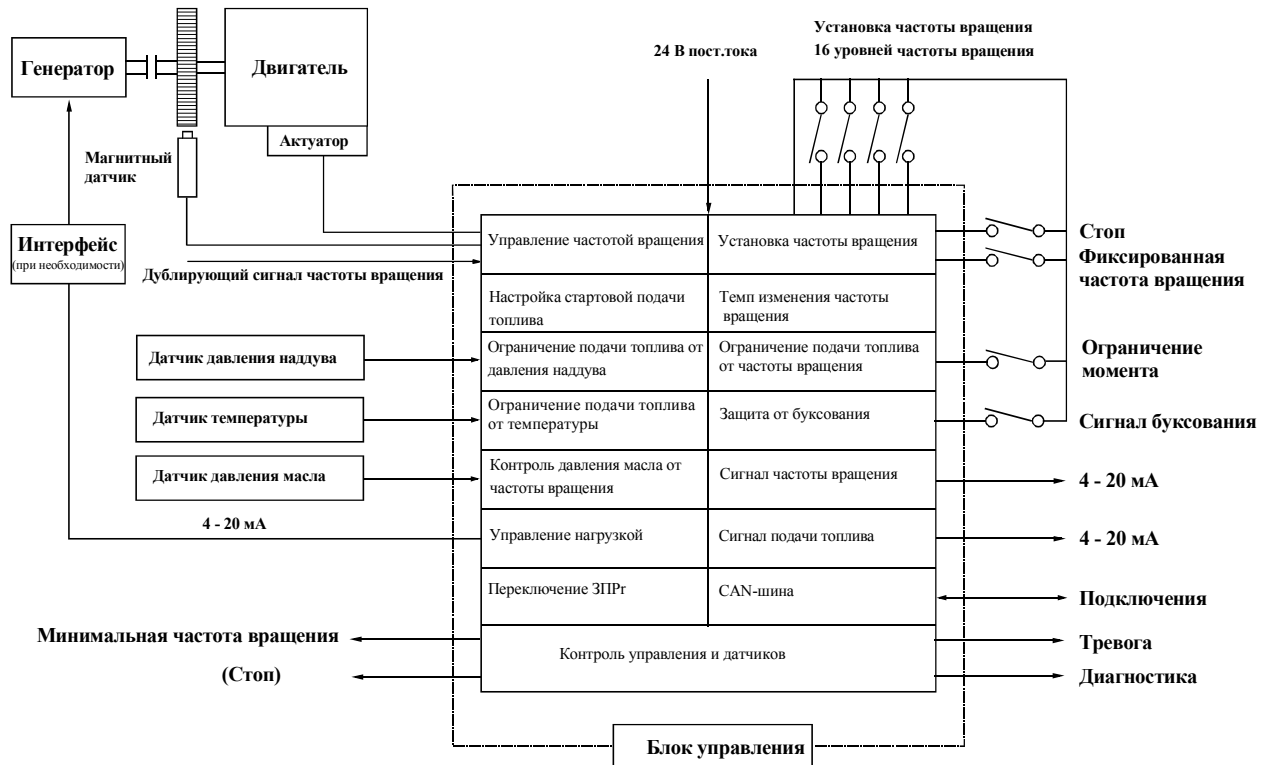


Рис. 1: Дизель–электрический привод

В качестве примера на рис.1 приведена схема все режимного управления частотой вращения для дизель – электрического привода локомотива. В этом случае, частота вращения устанавливается 4 переключателями для 16 скоростей. Как альтернатива, установка частоты вращения может программироваться с помощью токового сигнала (4-20 мА).

## Дизель - гидравлический привод

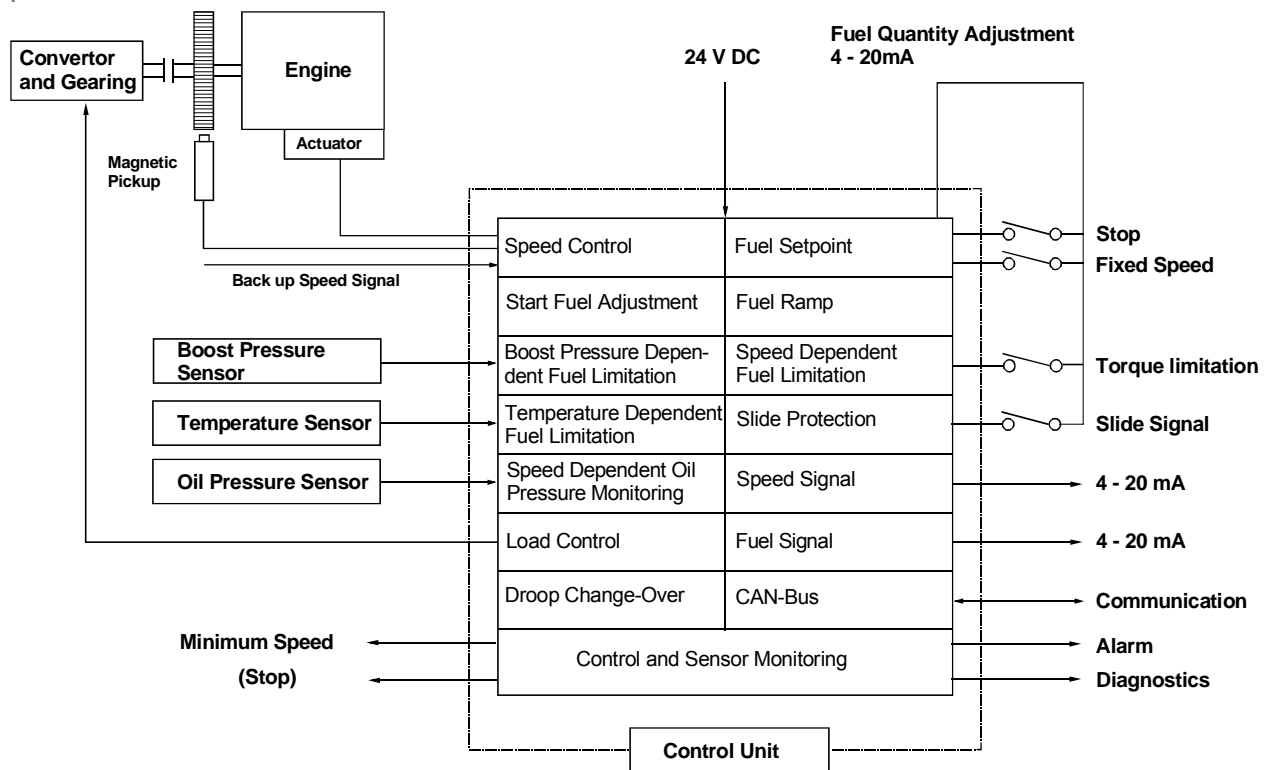


Рис. 2: Дизель– гидравлический привод

Для дизель–гидравлических приводов локомотива часто используется двухрежимное (х.х./макс.частота вращения) управление частотой вращения. Выше частоты вращения холостого хода управление частотой вращения переходит в регулирование подачи топлива, а темп изменения частоты вращения – в темп изменения подачи топлива. В этом случае регулирование подачи топлива также может быть произведено на выбор: с помощью переключателей контроллера скорости или с помощью сигнала тока.

Разнообразные функции управления описаны в руководстве DG 00 001 “Базовая информация 2000 по цифровому управлению”.

### Функциональная блок-схема цифрового управления DG xx.2-01

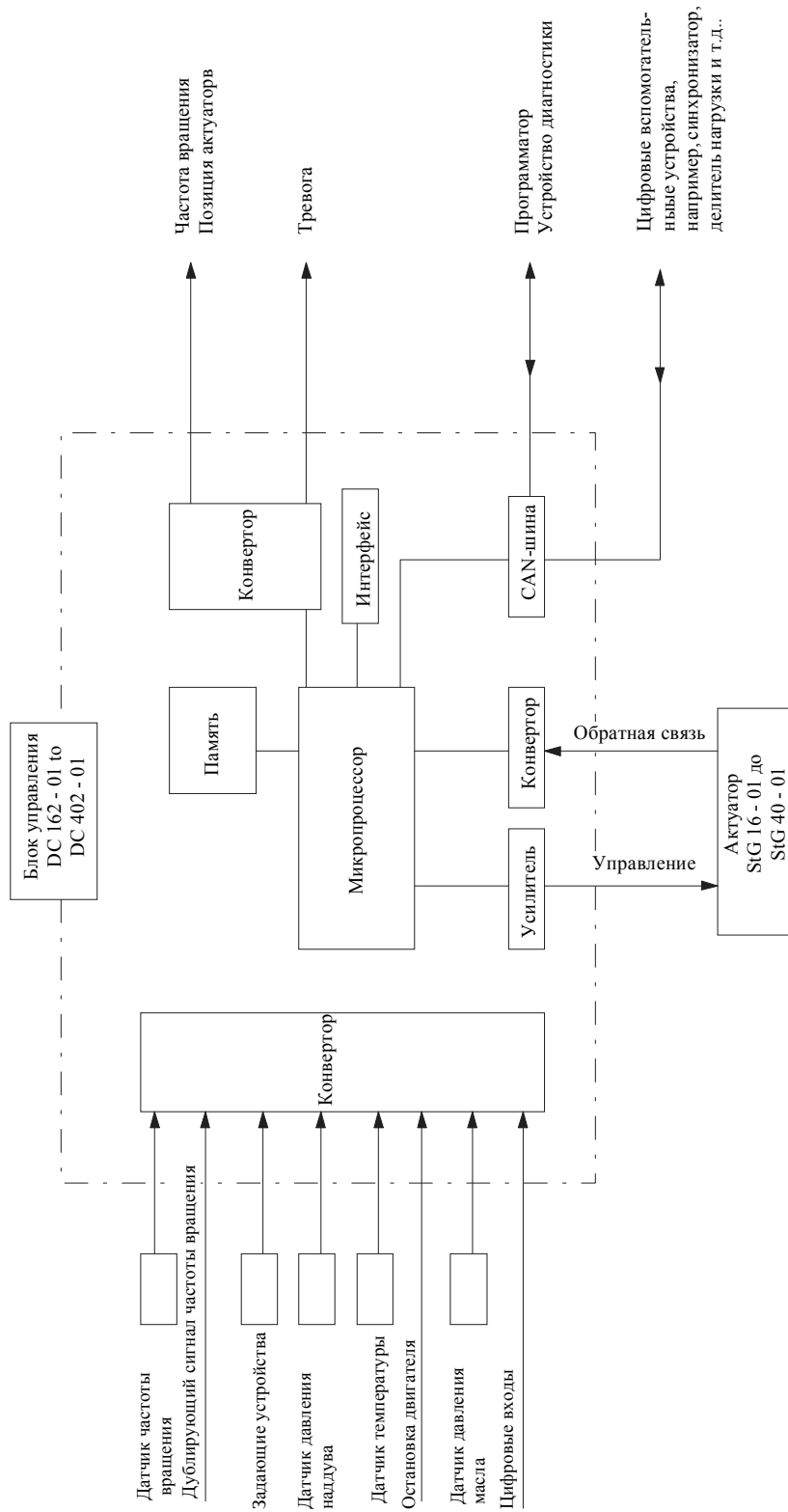


Рис. 3: Функциональная блок-схема DG 16.2-01 до DG 40.2-01

## 1.5 Обзор параметров

На схемах рисунков 4 и 5 приведены параметры для локомотивов. Эти параметры разделены для всережимного управления частотой вращения (рис.4) и для двухрежимного (х.х./максимальная) управления частотой вращения (рис.5).

Общие параметры управления, параметры индикации (измерения) и параметры порогов ошибок датчиков и управления ошибками на схемах не приведены.

Информацию об этих параметрах можно найти в руководстве DG 00 001 “Базовая информация 2000 по цифровому управлению”.

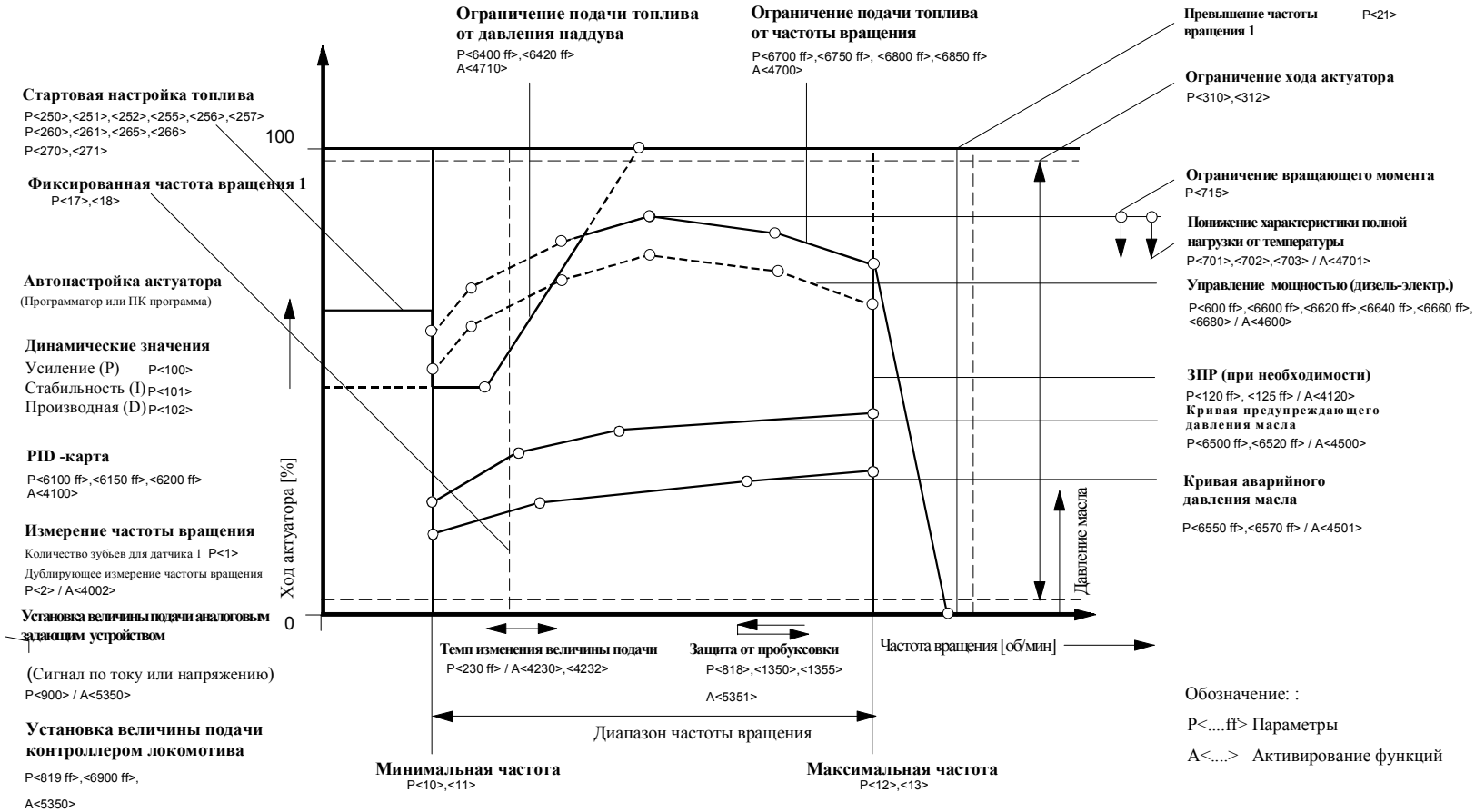


Рис. 4: Обзор параметров всережимного управления частотой вращения

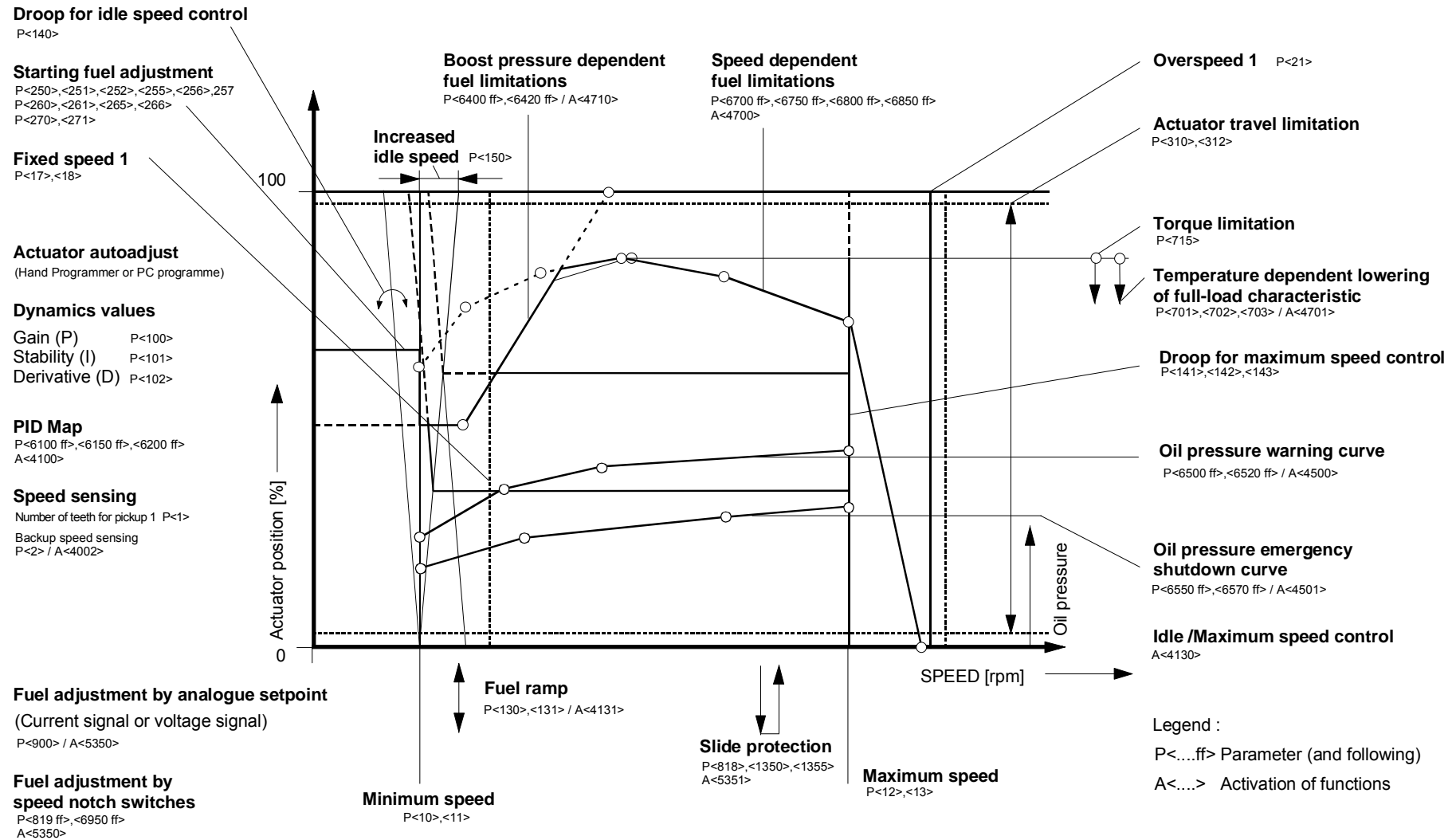


Рис. 5: Обзор параметров управления х.х./максимальной частотой вращения





## 1.6 Список 1: Параметры для локомотивов

<b>600</b>	<b>PowerControlFactor</b>	Уровень: 2 Диапазон: -400..400 %	Коэффициент усиления для управления возбуждением
<b>605</b>	<b>PowerLimitForced</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 %	Ограничение сигнала возбуждения для управления возбуждением, который активируется через переключательный вход
<b>610</b>	<b>PowerControlRampUp</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..800 %/s	Коэффициент темпа увеличения для управления возбуждением (Задание возбуждения в процентах в секунду)
<b>611</b>	<b>PowerControlRampDown</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..800 %/s	Коэффициент темпа уменьшения для управления возбуждением (Задание возбуждения в процентах в секунду)
<b>620</b>	<b>PowerSlideDec</b>	Уровень: 2 Диапазон: -50..+50 %	Величина, на которую уменьшается возбуждение при обнаружении буксования колес
<b>621</b>	<b>PowerSlideDuration</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 s	Время ожидания после уменьшения сигнала задания возбуждения при обнаружении буксования
<b>630</b>	<b>PowerGovGain</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 %	Пропорциональный коэффициент для регулирования возбуждения
<b>631</b>	<b>PowerGovStability</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 %	Интегральный коэффициент для регулирования возбуждения
<b>632</b>	<b>PowerGovDerivative</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 %	Дифференциальный коэффициент для регулирования возбуждения
<b>633</b>	<b>PowerControlFilter</b>	Уровень: 4 Диапазон: 0..255	Значение фильтра для сигнала возбуждения 2600 <i>PowerControlSetpoint</i>
<b>635</b>	<b>PowerSetpPC</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 %	Прямое определение установки сигнала возбуждения
<b>636</b>	<b>PowerFuelOffset</b>	Уровень: 2 Диапазон: -50..50 %	Начальное значение для управления возбуждением. Характеристика подачи топлива (Изменение характеристики вдоль оси подачи топлива)
<b>637</b>	<b>PowerFuelLimitForced</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 s	Ограничение установки для регулирования возбуждения, активируется переключательным входом
<b>640</b>	<b>PowerGovFuelRampUp</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..800 %/s	Коэффициент темпа увеличения для регулирования возбуждения (Задание топлива в процентах в сек.)

<b>641</b>	<b>PowerGovFuelRampDown</b>	Уровень: 4 Диапазон: 0..800 %/s	Коэффициент темпа уменьшения для регулирования возбуждения (Задание топлива в процентах в сек.)
...			
<b>813</b>	<b>FunctForcedLimit</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Ограничение топлива”
<b>818</b>	<b>FunctSlide</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Защита от буксования”
<b>819</b>	<b>FunctNotch3</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Контроллер скорости ключ 3”
<b>820</b>	<b>FunctNotch2</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Контроллер скорости ключ 2”
<b>821</b>	<b>FunctNotch1</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Контроллер скорости ключ 1”
<b>822</b>	<b>FunctNotch0</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Контроллер скорости ключ 0”
<b>823</b>	<b>FunctPowerLimit</b>	Уровень: 6 Диапазон: -8..8	Объявление переключателя для функции “Ограничение мощности”
...			
<b>1350</b>	<b>SlideSpeedDec</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..4000 об/мин	Уменьшение частоты вращения при буксовании колес
<b>1355</b>	<b>SlideDuration</b>	Уровень: 2 Диапазон: 0..100 s	Время ожидания для защиты от буксования после уменьшения установки частоты вращения
...			

## 1.7 Список 2: Измерения для локомотивов

<b>2600</b>	<b>PowerControlSetpoint</b>	Уровень: 1 Диапазон: 0..100 %	Текущее значение выходного сигнала для управления возбуждением и регулирования возбуждения
<b>2601</b>	<b>PowerControlLimit</b>	Уровень: 1 Диапазон: 0..100 %	Текущее максимальное значение сигнала возбуждения (2600PowerControlSetpoint) для управления возбуждением
<b>2602</b>	<b>PowerFuelSetpoint</b>	Уровень: 1 Диапазон: 0..100 %	Текущая установка топлива из характеристики подачи топлива для регулирования возбуждения

---

<b>2640</b>	<b>PowerLimitMaxActive</b>	Уровень: 1	0 = ограничение мощности не активировано
		Диапазон: 0/1	1 = ограничение мощности активировано
<hr/>			
<b>2641</b>	<b>FuelPowerLimitActive</b>	Уровень: 1	1 = ограничение мощности из-за активации
		Диапазон: 0/1	ограничения подачи топлива
<hr/>			
<b>2642</b>	<b>ForcedPowerLimitActive</b>	Уровень: 1	1 = ограничение мощности из-за активации
		Диапазон: 0/1	внешнего выбора
<hr/>			
<b>2643</b>	<b>SlidePowerLimitActive</b>	Уровень: 1	1 = ограничение мощности из-за активации сигнала
		Диапазон: 0/1	буксования
<hr/>			
...			
<hr/>			
<b>2813</b>	<b>SwitchForcedLimit</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Ограничение топлива”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
...			
<hr/>			
<b>2818</b>	<b>SwitchSlide</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Буксование колес”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
<b>2819</b>	<b>SwitchNotch3</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Уровень скорости 3”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
<b>2820</b>	<b>SwitchNotch2</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Уровень скорости 2”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
<b>2821</b>	<b>SwitchNotch1</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Уровень скорости 2”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
<b>2822</b>	<b>SwitchNotch0</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Уровень скорости 0”
		Диапазон: 0/1	
<hr/>			
<b>2823</b>	<b>SwitchPowerLimit</b>	Уровень: 1	Состояние переключателя “Ограничение
		Диапазон: 0/1	мощности”
<hr/>			
...			

## 1.8 Список 3: Функции для локомотивов

---

<b>4600</b>	<b>PowerControlOn</b>	Уровень: 2	Активация управления или регулирования
		Диапазон: 0/1	возбуждения
<hr/>			
<b>4601</b>	<b>PowerGovOrControl</b>	Уровень: 2	0: Управление возбуждением
		Диапазон: 0/1	1: Регулирование возбуждения
<hr/>			

<b>4610</b>	<b>PowerControlRampOn</b>	Уровень: 2	Активация темпа изменения для управления
		Диапазон: 0/1	возбуждением
<b>4620</b>	<b>PowerControlSlideOn</b>	Уровень: 2	Активация эффекта защиты от буксования по
		Диапазон: 0/1	сигналу возбуждения
<b>4630</b>	<b>PowerGovPIDCurveOn</b>	Уровень: 3	Активация PID-коррекции в зависимости от частоты
		Диапазон: 0/1	вращения регулирования возбуждения
<b>4635</b>	<b>PowerControlSetpPCOn</b>	Уровень: 2	Активация настройки сигнала возбуждения с
		Диапазон: 0/1	помощью ПК (не сохраняемый)
<b>4640</b>	<b>PowerGovFuelRampOn</b>	Уровень: 2	Активация темпа изменения установки топлива для
		Диапазон: 0/1	регулирования возбуждения
...			
<b>5350</b>	<b>LocoSetpoint1Mode</b>	Уровень: 2	Выбор задающего устройства 1 для локомотивов
		Диапазон: 0..2	0 = контроллер скорости 1 = аналоговый сигнал 2 = цифровой потенциометр
<b>5351</b>	<b>SpeedSetpSlideOn</b>	Уровень: 2	Активация эффекта защиты от буксования по
		Диапазон: 0/1	установке частоты вращения

## 1.9 Список 4: Характеристики и карты для локомотивов

<b>6600</b>	<b>PowerControl:n(x)</b>	Уровень: 2	Базовые точки частоты вращения для управления
<b>to</b>			возбуждением
<b>6615</b>	Диапазон: 0..4000 об/мин		
<b>6620</b>	<b>PowerControl:f(x)</b>	Уровень: 2	Значения топлива для управления возбуждением и
<b>to</b>			регулирования возбуждения
<b>6635</b>	Диапазон: 0..100 %		
<b>6640</b>	<b>PowerControlSetp(x)</b>	Уровень: 2	Установки сигнала возбуждения для управления
<b>to</b>			возбуждением
<b>6655</b>	Диапазон: 0..100 %		
...			
<b>6900</b>	<b>LocoSpeedLevel(x)</b>	Уровень: 2	Уровни частоты вращения для задания через
<b>to</b>			контроллер скорости
<b>6915</b>	Диапазон: 0..4000 об/мин		
<b>6950</b>	<b>LocoFuelLevel(x)</b>	Уровень: 2	Уровни топлива для задания через контроллер
<b>to</b>			скорости (альтернатива уровням частоты вращения)
<b>6965</b>	Диапазон: 0..100 %		

## 2 Магнитный датчик IA ...

### 2.1 Технические данные

Диапазон температур

Выход напряжения

Сопротивление

Расстояние до зубчатого венца

Степень защиты

IA 02 - 76 до IA 12 - 102
-55 °C до +120 °C
0,5 до 10 В ~ (перем.)
около 52 Ом
0,5 до 0,8 мм
IP 54

### 2.2 Установка

Установку магнитного датчика нужно провести так, чтобы получить максимально возможную частоту. Регуляторы DG 162 - 01, DG 302 - 01 и DG 402 – 01 фирмы **HEINZMANN** проектируются для максимальной частоты 12000 Гц. Частота (в Гц) вычисляется по формуле

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

$$z = \text{число зубьев зубчатого венца}$$

Пример:

$$n = 1.500$$

$$z = 160$$

$$f = \frac{1500 * 160}{60} = 4.000 \text{ Гц}$$

Необходимо отметить, что частота вращения может сниматься магнитным датчиком непосредственно, например, при его установке на зубчатом венце маховика, но не шестерне привода топливного насоса

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

### 2.3 Конструкция зуба

Допускается любая конструкция зуба. Ширина верхушки зуба должна быть как минимум 2.5 мм, ширина и глубина пространства между зубьями – как минимум 4 мм. Такие же размеры допускаются для штампованных колес.

По причинам допуска, предпочтительна радиальная настройка магнитного датчика.

## 2.4 Зазор магнитного датчика

### 2.4.1 Стандартная модель

Расстояние от магнитного датчика до вершины зуба должно быть от 0.5 до 0.8 мм. (Магнитный датчик можно подкрутить до соприкосновения с вершиной зуба, а затем открутить приблизительно на половину оборота).

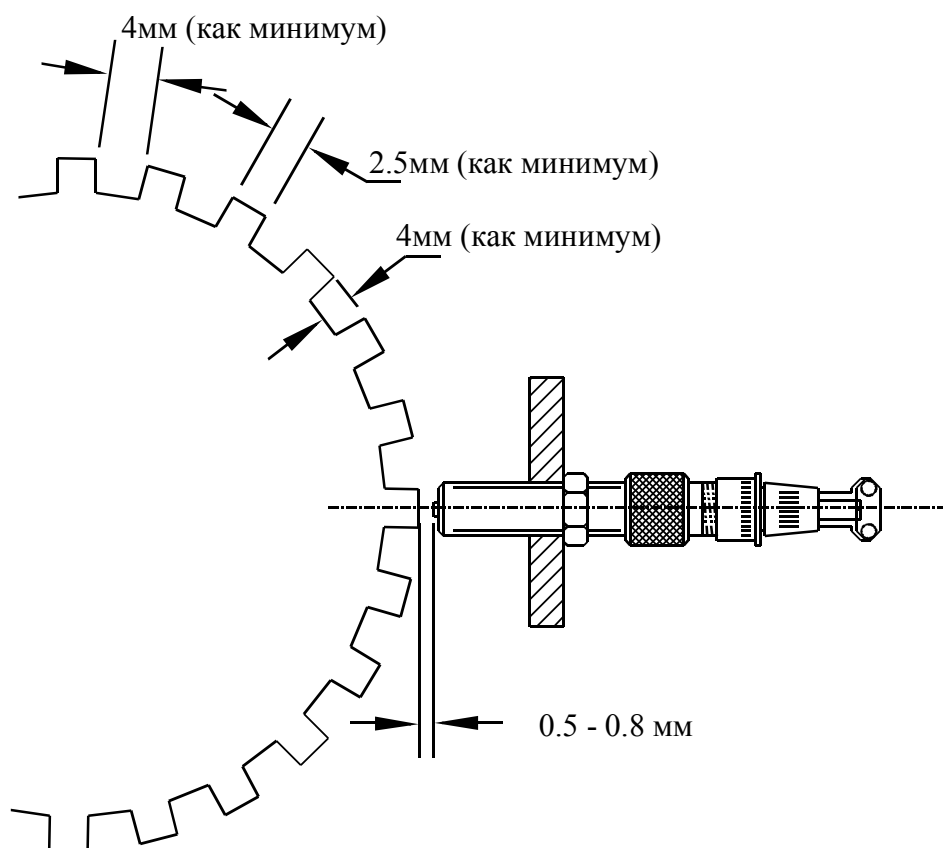


Рис. 6: Зазор магнитного датчика

### 2.4.2 Установочные размеры стандартной модели

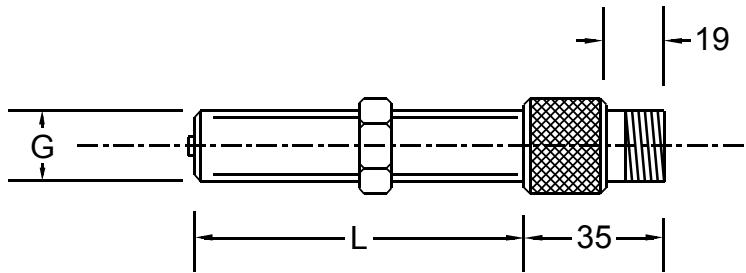


Рис. 7: Размеры магнитного датчика

Размеры	L	G	Примечания
Тип	(мм)		
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

### 2.4.3 Магнитный датчик – усиленная модель

При больших радиальных допусках шестерни, на которой установлен магнитный датчик, может случиться, что датчик может быть поврежден при работе. В таком случае нужно использовать усиленную модель. Расстояние между датчиком частоты вращения и вершиной зуба должно быть от 2 до 3 мм. (Подкрутить датчик до соприкосновения с вершиной зуба, а затем открутить приблизительно на полтора оборота).

Расстояние до  
вершины зуба  
максимум 3 мм

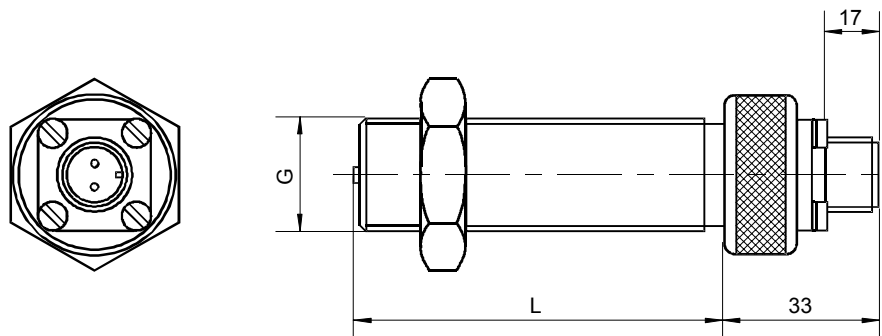


Рис. 8: Магнитный датчик – усиленная модель

Размеры	L	Резьба	Примечание
Тип	(мм)		
22 - 76	76	М 24 х 1,5	Соответствующий разъем SV6-AI-2K
23 - 102	102	М 24 х 1,5	

Спецификация для заказа, например, IA 22-76

## 2.5 Дополнительный сигнал частоты вращения

Если необходимы меры предосторожности от повреждения магнитного датчика, то к системе управления локомотивами Pegasos можно подключить второй магнитный датчик.

В случае неисправности магнитного датчика 1, система автоматически переключается на дополнительный сигнал частоты вращения и выдает сигнал тревоги.



### 3 Определение установки частоты вращения

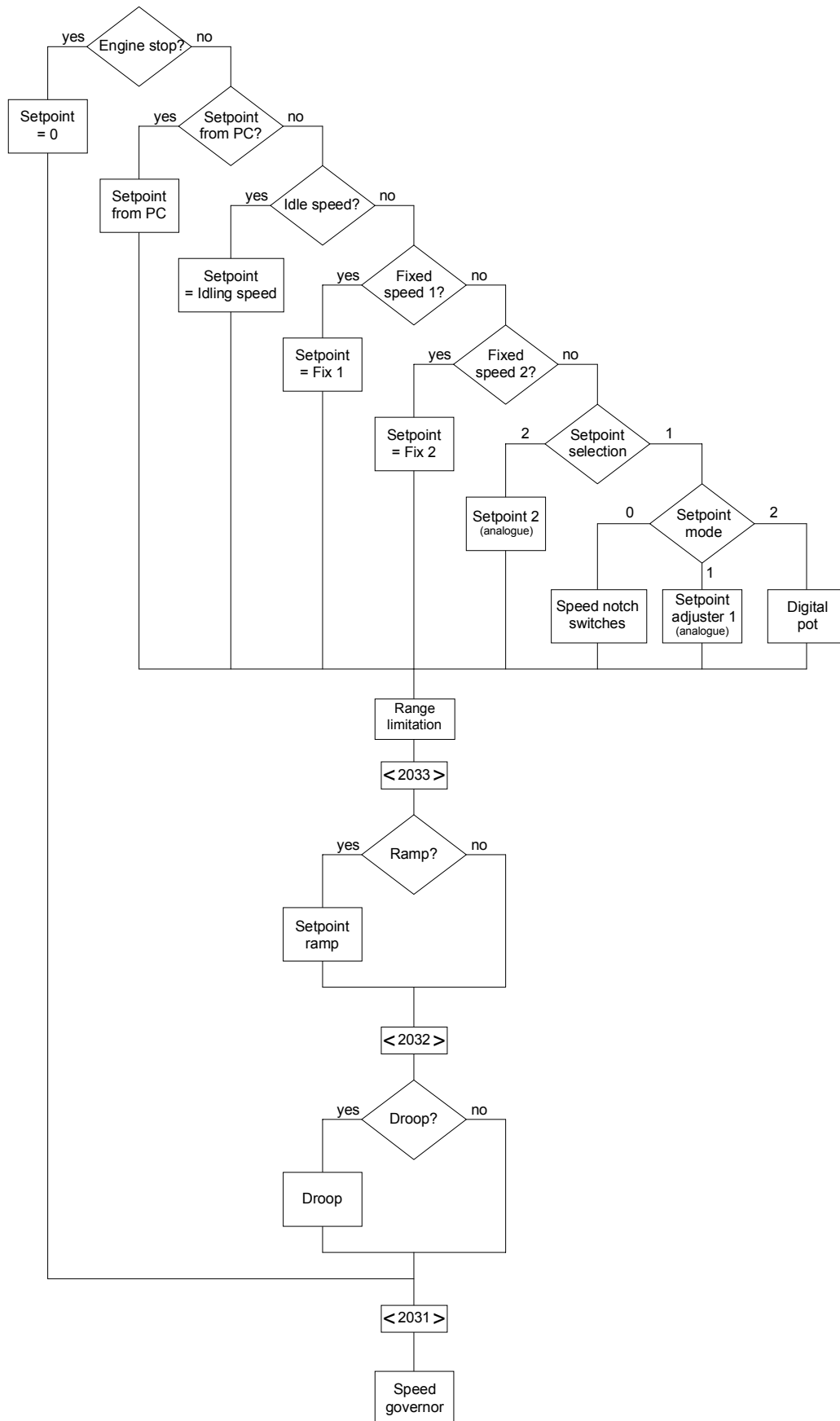


Рис. 9: Последовательность определения частоты вращения

### 3.1 Выбор задающего устройства

Для локомотивов установка 1 может быть определена либо аналоговым задающим устройством 1, либо цифровым контроллером переключения скорости, либо кнопками больше/меньше, служащими в качестве цифрового потенциометра. Выбор задающего устройства 1 производится программным обеспечением с использованием следующих параметров:

5350 *LocoSetpoint1Mode* = 0      Цифровой контроллер локомотива

5350 *LocoSetpoint1Mode* = 1      Задающее устройство

5350 *LocoSetpoint1Mode* = 2      Цифровой потенциометр.

Кроме того, существует возможность переключения на установку 2 с помощью переключателя 2827 *SwitchSetp2Or1*. Однако, установка 2 – всегда аналоговое задающее устройство.

### 3.2 Контроллер локомотива

Для работы с контроллером локомотива параметр 5350 *LocoSetpoint1Mode* должен быть установлен в “0”.

Для конфигурации позиций контроллера локомотива необходимо наличие до четырех свободных переключательных входов, которые должны быть объявлены в параметрах от 819 *FunctNotch3* до 822 *FunctNotch0*. Состояние позиций контроллера локомотива индицируется параметрами:

2819 *SwitchNotch3*              Переключатель позиции 3 контроллера локомотива

2820 *SwitchNotch2*              Переключатель позиции 2 контроллера локомотива

2821 *SwitchNotch1*              Переключатель позиции 1 контроллера локомотива

2822 *SwitchNotch0*              Переключатель позиции 0 контроллера локомотива

При имеющихся четырех переключателях позиции контроллера локомотива, могут быть установлены 16 значений частоты вращения. Текущая позиция контроллера индицируется параметром 3350 *Notch*. Следующая таблица показывает, как выбирать различные значения частоты вращения.

2819 <i>SwitchNotch3</i>	2820 <i>SwitchNotch2</i>	2821 <i>SwitchNotch1</i>	2822 <i>SwitchNotch0</i>	3350 <i>Notch</i>
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

Частота вращения для различных позиций контроллера должна быть задана в параметрах от 6900 до 6915 *LocoSpeedLevel(x)*, при этом индекс показывает соответствующую позицию контроллера.

Для 8-ми позиционного контроллера должны использоваться параметры от 820 *FunctNotch2* до 822 *FunctNotch0*, а для 4-х позиционного – должны использоваться параметры 821 *FunctNotch1* и 822 *FunctNotch0*. В параметрах от 6900 до 6907, соотв. от 6900 до 6903 *LocoSpeedLevel(x)* задается соответствующая частота вращения.

### 3.3 Выбор задающего устройства

В зависимости от применения имеются различные задающие устройства для цифровых блоков управления фирмы HEINZMANN. В простых случаях могут использоваться установочные потенциометры:

Установочный потенциометр SW 01-1-B (1-оборот с ограничивающими резисторами)

Установочный потенциометр SW 02-10-B (10-оборотов с огранич. резисторами).

Настройка установки сигналом тока:

Сигнал тока 4-20 мА можно подать непосредственно на вход блока управления для установки частоты вращения. При исчезновении сигнала блок управления будет использовать минимальное значение или программно заданное значение по умолчанию.

Пневматическое задающее устройство:

Сигнал с пневматического задающего устройства преобразуется в сигнал тока 4-20 мА с помощью преобразователя сигнала DSG 04.

Задание установок с помощью контроллера локомотива:

4-х битовый контроллер для 16 уровней частоты вращения от  $n_{\min}$  до  $n_{\max}$  может быть подключен непосредственно на блок управления (см. раздел 3.).

Цифровой потенциометр:

Два переключательных (цифровых) входа используются для увеличения и уменьшения частоты вращения с программно заданным темпом изменения.

Настройка установок по CAN-шине:

Для CAN-шины в регуляторе DC 2-01 должна быть установлена дополнительная плата. Протокол и скорость передачи данных должны быть оговорены с фирмой Heinzmann. Они, среди прочего, зависят от длины кабелей, а также типа и количества подключаемых устройств.

## 4 Датчики

### 4.1 Датчики давления

Для пневматических задающих устройств имеются следующие датчики давления:

Для диапазона давлений	до 10 Бар	DSG 04-10
	до 5 Бар	DSG 04-5

Выходной сигнал – ток 4 – 20 мА.

Существуют различные модели датчиков давления:

диапазон давления 0–2.5 Бар или 0–4.0 Бар,

с разъемом или с фиксированным кабелем для подключения (длиной 1.5 м).

Выходной сигнал – ток 4 – 20 мА.

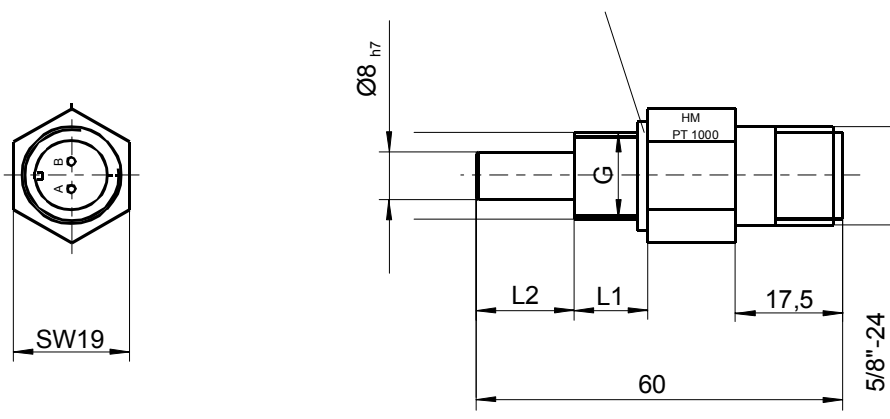
### 4.2 Датчики температуры

#### 4.2.1 Датчики PT 1000

Тип датчика: TS 01-28 – PT 1000

Диапазон измерения: -50°C to +150°C

Сопротивление при 25°C: 1,000 Ом±0.5%



L1 = 12 мм, L2 = 16 мм, Резьба G: M14 x 1.5

Соответствующий разъем: SV 6 – IA –2K

Рис. 10: Датчик TS 01 28 – PT 1000

#### 4.2.2 PT200 – Датчик с кабелем

Тип датчика: TS 01-28 –PT 200 для температуры выхлопных газов

Диапазон измерения: -40°C до +800°C

Сопротивление при 0°C: 200 Ом

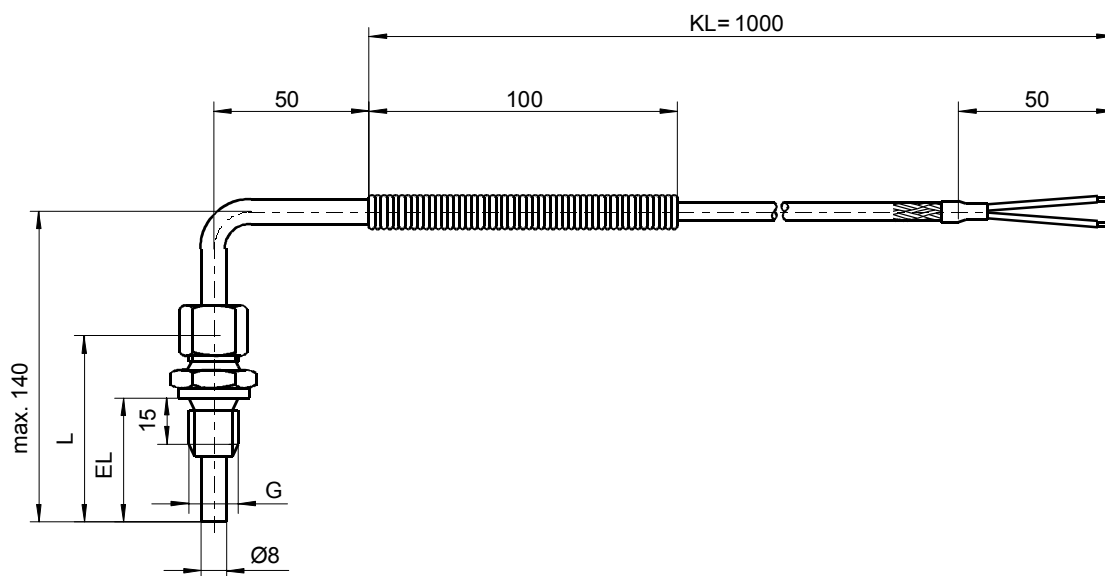


Рис. 11: Датчик PT 200 с кабелем и наконечниками для подключения

Датчик температуры	L (мм)	EL (мм)	Резьба G
TS 02-60 - PT 200 -KV	60	40	M 16 x 1,5
TS 02-100 - PT 200 - KV	100	80	M 16 x 1,5

#### 4.2.3 Датчик PT 200 со штекерным разъемом

Тип датчика: TS 01-28 – PT 200 для температуры выхлопных газов

Диапазон измерения: -40°C до +800°C

Сопротивление при 0°C: 200 Ом

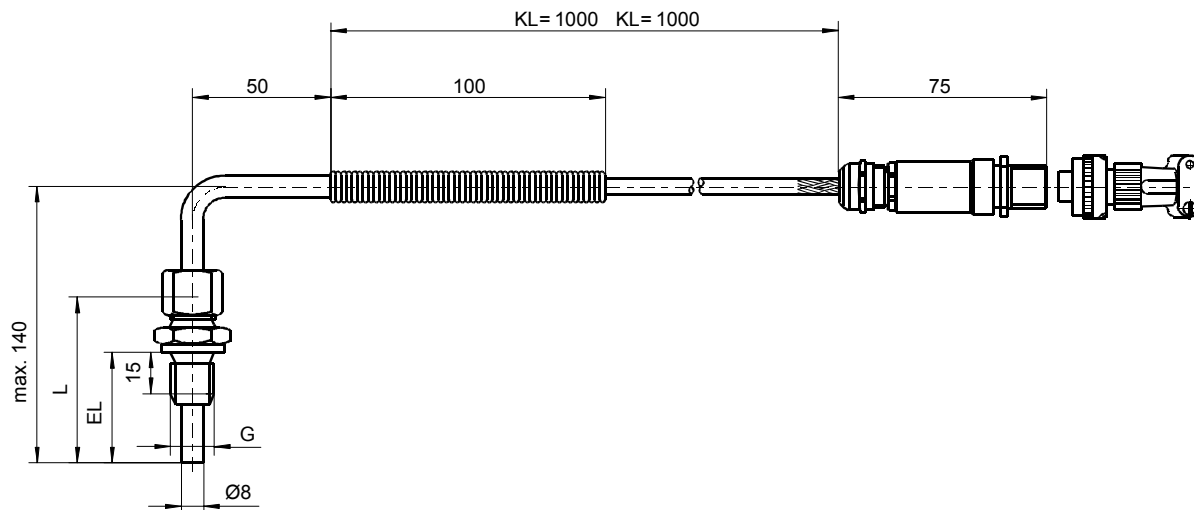


Рис. 12: Датчик PT 200 со штекерным разъемом

Датчик температуры	EDP- No.	L (мм)	EL (мм)	Резьба G
TS 02-60 - PT 200 -SV	600-00-063-02	60	40	M 16 x 1,5
TS 02-100 - PT 200 - SV	600-00-063-03	100	80	M 16 x 1,5

## 5 Блоки управления Pegasos DC 16.2-01, DC 30.2-01 и DC 40.2-01

### 5.1 Технические данные

Рабочее напряжение	24 В ... 110 В пост. (по заказу)
--------------------	----------------------------------

Данные для номинального напряжения 24 В:

минимальное напряжение	18 В пост.
предохранитель регулятора	16 А (ударостойкий)
потребление тока	около 300 мА + ток актуатора

Данные для номинального напряжения от 72 до 110 В:

минимальное напряжение	28 В пост.
предохранитель регулятора	6 А (ударостойкий)
потребление тока	около 200 мА + ток актуатора

Частота входа частоты вращения	200 до 12,000 Гц
--------------------------------	------------------

Колебания в устойчивом состоянии	±0.25%
----------------------------------	--------

Дрейф частоты из-за температуры для частоты выше 500 Гц и температуры между -40°C и +70°C	±1%
---	-----

Температура хранения	-55°C до +85°C
----------------------	----------------

Окружающая температура	-40°C до 70°C
------------------------	---------------

Влажность воздуха	до 100%
-------------------	---------

Степень защиты	IP 44
----------------	-------

Вес	около 15 кг
-----	-------------





## 5.2 Размеры

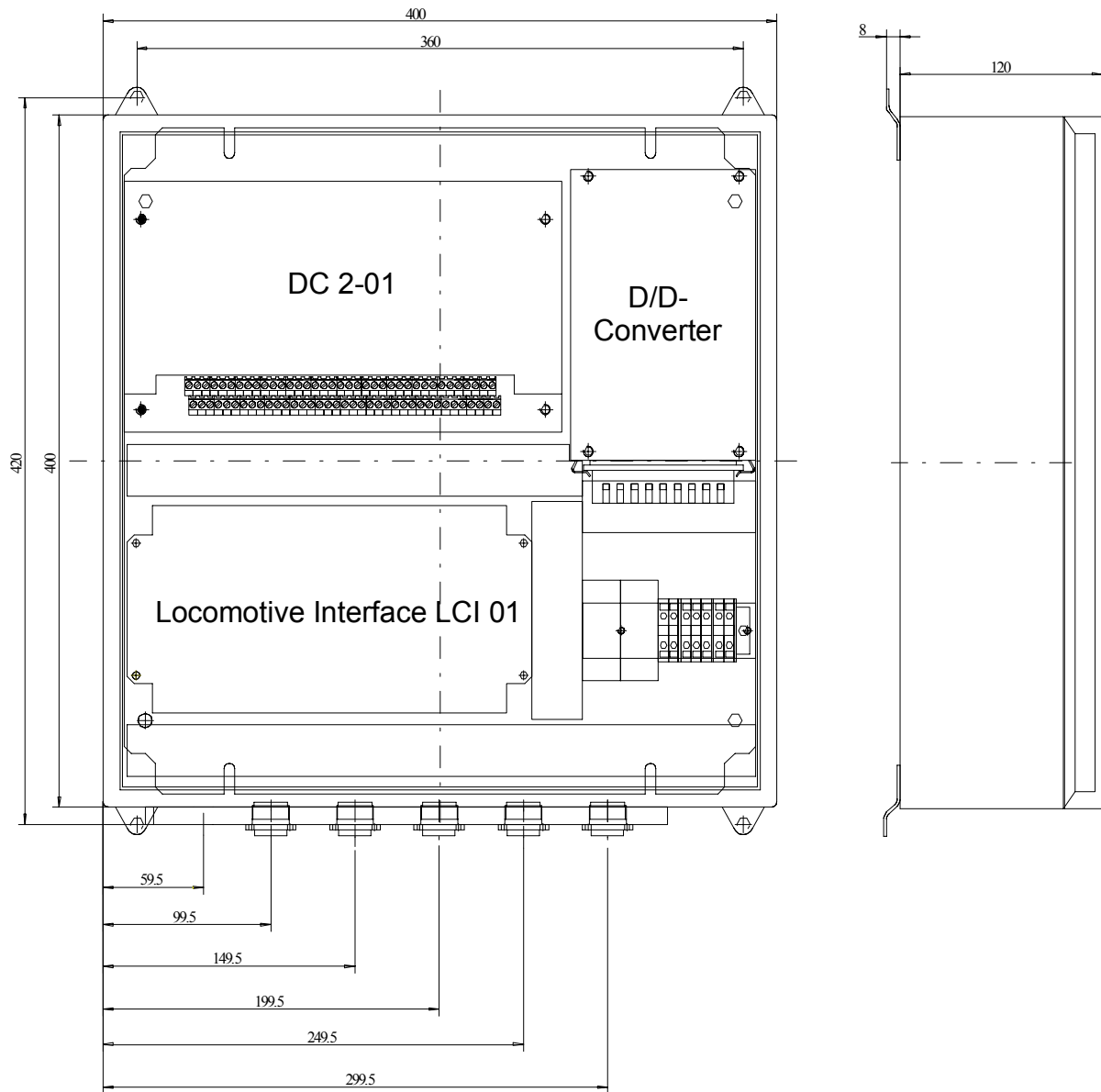


Рис. 13: Блок управления Pegasos

Корпус: Корпус Rittal KL 1511



## 6 Актуаторы StG 16 ... 40

### 6.1 Конструкция и принцип действия

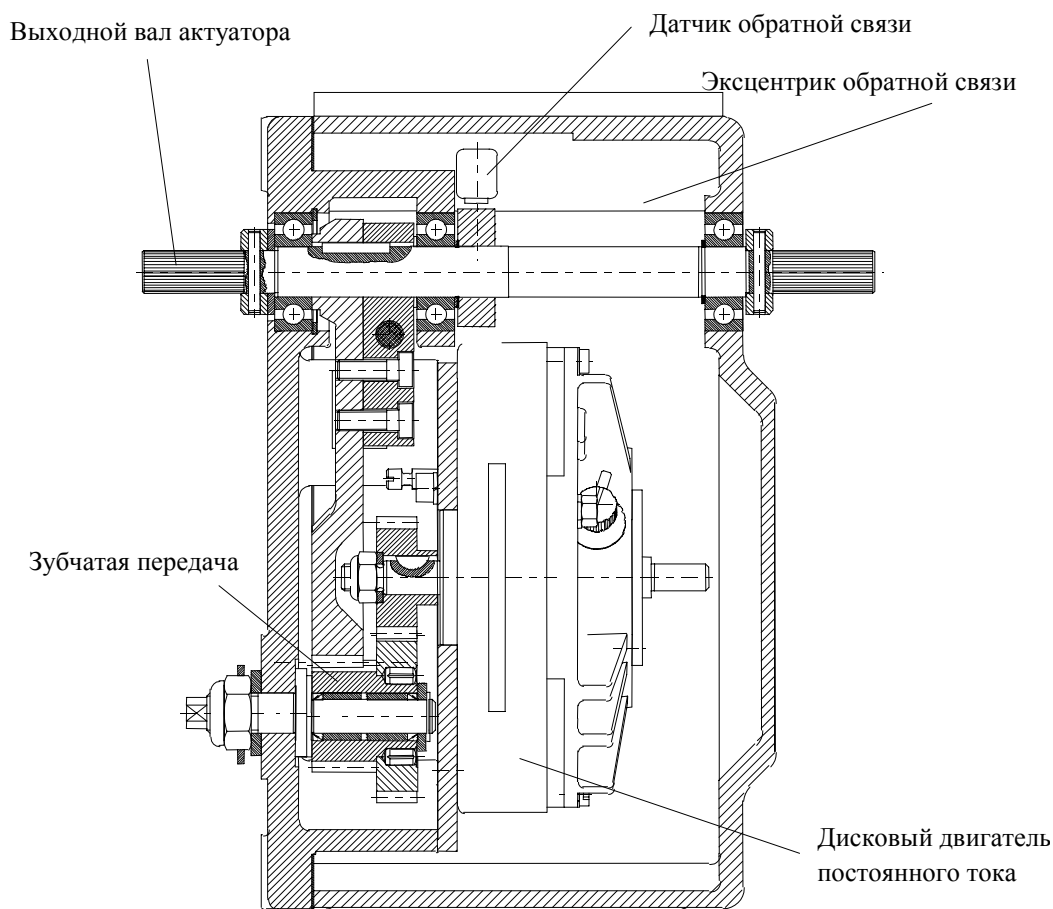


Рис. 14: Актуатор (Сборочный чертеж)

Вращающий момент актуатора генерируется дисконным двигателем постоянного тока и передается на выходной вал регулятора через зубчатую передачу.

Использование специальных материалов и смазок с большим сроком службы обеспечивает длительный срок службы актуаторов без ремонта.

Эксцентрик обратной связи устанавливается на выходном валу регулятора, который постоянно сканируется датчиком, передавая, таким образом, точную позицию выходного вала на устройство управления.



Если актуатор бьется об конечный ограничитель, что может произойти, например, при параллельной работе с сетью или вызвано разносом двигателя или неисправностью цилиндра, в течение 20 секунд произойдет ограничение тока; таким образом, ток через актуатор уменьшается до значения, которое не может повредить мотор актуатора.

Обобщая вышесказанное, этот тип актуаторов обеспечивает следующие преимущества:

- Высокая регулирующая мощность, работающая в обоих направлениях.
- Экстремально низкое потребление тока в устойчивом состоянии и относительно низкое потребление тока при изменении нагрузки.
- Нечувствительность к слабым изменениям напряжения питания; скачки напряжения могут привести к сбоям в работе регулятора.

## 6.2 Установка

Актуатор должен быть жестко установлен на двигателе с помощью жестких кронштейнов. В противном случае, из-за слабости материала кронштейнов или отсутствия их жесткости, могут возникнуть вибрации актуатора, которые, в свою очередь, приведут к увеличению вибраций всей системы и к быстрому износу актуатора и соединения!

В общем, допускается любое положение для установки актуатора. Однако, старайтесь избегать такой установки актуатора, когда его разъем направлен вертикально вверх.



### 6.3 Технические данные актуаторов системы Pegasos

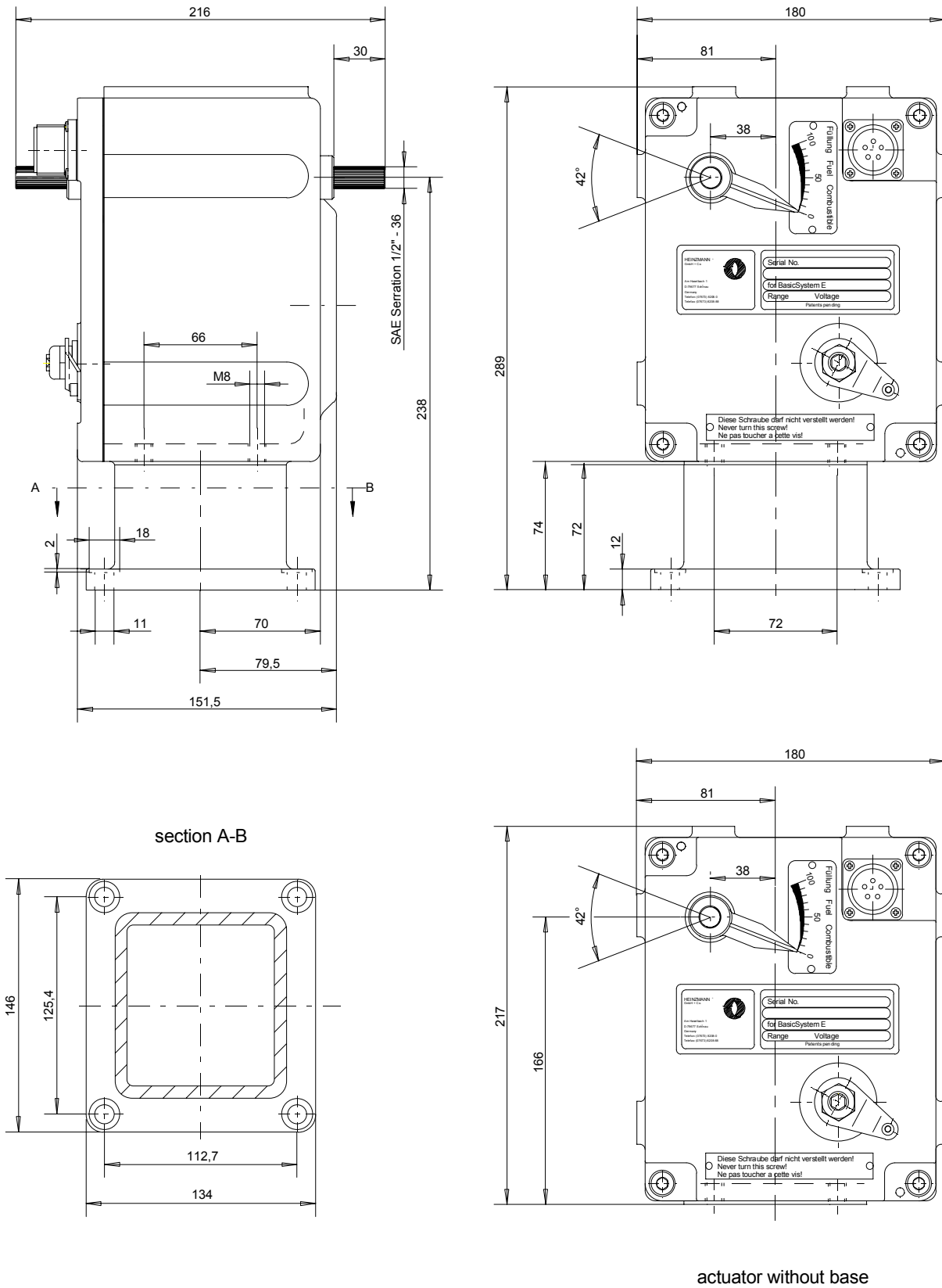
	StG 16 - 01	StG 30 - 01
Эффективное вращение на выходном валу актуатора	42 °	42 °
Макс. вращающий момент на выходном валу актуатора (направление остановки)	около 15 Нм	около 28 Нм
Удерживающий момент при ограничении тока	около 7.5 Нм	около 14 Нм
Время отклика 0-100 % без нагрузки	около 120 мсек	около 170 мсек
Общее потребление тока всего регулятора:		
в устойчивом состоянии	около 1 А	около 1 А
при изменении нагрузки	около 3 - 4 А	около 3 - 4 А
макс. ток	около 4.5 А	около 4.5 А
при ограничении тока	около 2.5 А	около 2.5 А
Температура хранения	-55°C до +110°C	- 55°C до +110°C
Температура окружающей среды при работе	-25°C до +90°C	-25°C до +90°C
Температура окружающей среды для специальной версии	-40°C до +90°C	-40°C до +90°C
Влажность	до 100 %	до 100 %
Степень защиты:	IP 44	IP 44
Вес без подставки	около 12.3 кг	около 12.3 кг
Вес подставки	около 1.3 кг	около 1.3 кг



	<b>StG 40 - 01</b>
Эффективное вращение на выходном валу актуатора	42 °
Макс. Вращающий момент на выходном валу актуатора (направление остановки)	около 44 Нм
Удерживающий момент при ограничении тока	около 22 Нм
Время отклика 0-100 % без нагрузки	около 190 мсек
Общее потребление тока всего регулятора:	
в устойчивом состоянии	около 1.5 А
при изменении нагрузки	около 4 - 5 А
макс. ток	около 6 А
при ограничении тока	около 3 А
Температура хранения	-55°C до +110°C
Температура окружающей среды при работе	-25°C до +90°C
Температура окружающей среды для специальной версии	-40°C до +90°C
Влажность	до 100 %
Степень защиты:	IP 44
Вес без подставки	около 12.3 кг
Вес подставки	около 1.3 кг



### 6.4 Размеры



actuator without base

Рис. 15: Актуаторы StG 16-01, StG 30-01 и StG 40-10



## 7 Регулирующее соединение

### 7.1 Длина регулирующего рычага

Длина регулирующего рычага выбирается таким образом, чтобы использовать около 90% угла вращения выходного вала регулятора. Поэтому, длина рычага  $L$  для регуляторов с углом вращения выходного вала  $42^\circ$  вычисляется как  $L = 1.5 a$ , где "a" – длина хода топливного насоса.

### 7.2 Соединение

Длина соединения от регулятора до топливного насоса или до карбюратора должна настраиваться и иметь эластичное (на сжатие или растяжение) соединение. По возможности, в качестве элементов соединения, на концах рычага должны использоваться сферические подшипники DIN 648. Соединение должно перемещаться свободно и не иметь зазоров.

В случае трения или люфта в соединении между актуатором и топливным насосом, оптимальное управление невозможно.



### 7.3 Регулировка соединения для дизельных двигателей с рядным топливным насосом

Длина соединения регулируется так, чтобы насос был на отметке топлива 0 – 2 в позиции остановки регулятора. (Ход управляющей рейки топливного насоса ограничивается регулятором.)

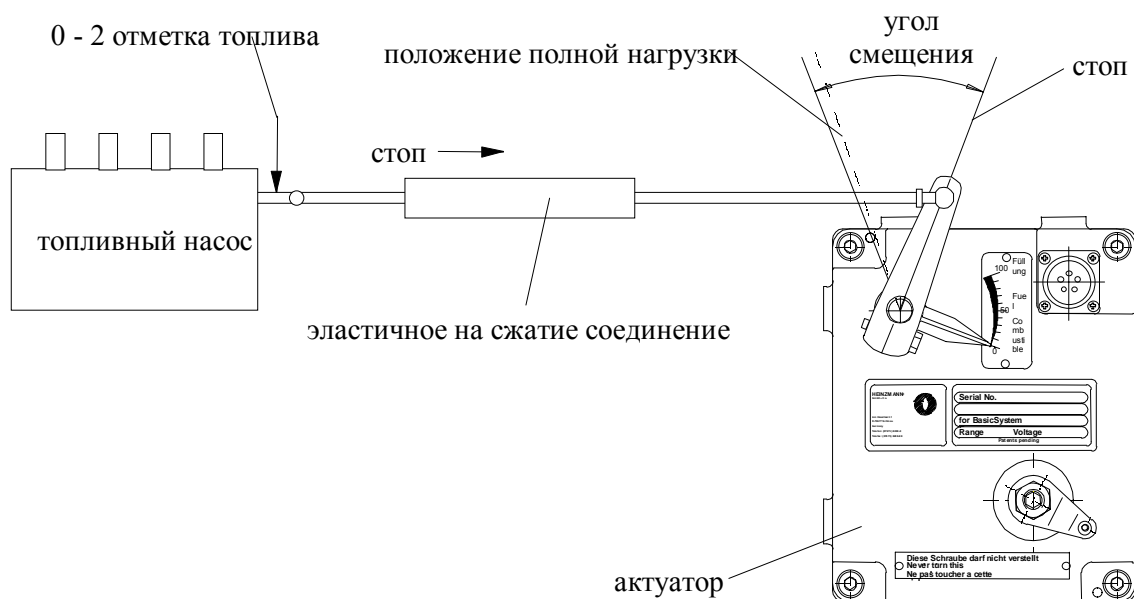


Рис. 16: Соединение для дизельных двигателей

Сопротивление эластичного на сжатие соединения исчезает, когда управляющая рейка достигает позиции полной остановки, а скорость продолжает падать (перегрузка). Более того, эластичное соединение в случае аварийной остановки.





## 8 Схемы подключений

Ниже приведенные инструкции по экранированию применимы для дизель – гидравлических локомотивов с бортовой системой питания 24 В постоянного тока.

Для дизель – электрических локомотивов нормальной является работа с напряжениями генератора до нескольких сотен Вольт и пиками напряжений в килоВольтном диапазоне. Поэтому электроника и датчики фирмы Heinzmann при подключении должны быть электрически изолированы от бортовой системы питания, что технически вполне выполнимо.

Поскольку существует большое количество различных типов локомотивов, то необходимо найти решение проблемы подключения для каждого конкретного применения. При этом необходимо принимать во внимание следующее:

- Питание регулятора обеспечивается D/D преобразователем мощности с внутренней фильтрацией превышения напряжения. Бортовое напряжение преобразуется в 24 В пост. тока.
- Напряжение питания датчиков должно подключаться к регулятору (внутреннее напряжение питания 24 В или ссылочное напряжение 5 В), или же сигналы должны передаваться на регулятор через изолированные усилители.
- Цифровые входы, как и цифровые и аналоговые выходы должны быть электрически изолированными от бортового питания интерфейсом локомотива LCI 01, встроенным в блок управления Pegasos.
- Во избежание заземления в кабелях регулятора не должно быть никаких дополнительных соединений между землей двигателя и минусом бортового питания.
- Необходимо, чтобы корпус блока управления Pegasos был соединен с землей транспортного средства. В случае эластичных кронштейнов, должен использоваться кабель для заземления (минимальный размер кабеля 4 мм<sup>2</sup>).

### 8.1 Подключение экрана

Во избежание влияния электромагнитных полей, экраны кабелей должны быть подключены с обеих сторон. Это относится к экранированию кабелей, соединяющих корпус блока управления с датчиками, корпус блока управления с потенциометрами, корпус блока управления с актуатором и корпус блока управления со вспомогательными устройствами.



Если существует разница потенциалов между корпусом блока управления и любым из этих устройств, необходимо подключить дополнительный провод от корпуса блока управления к каждому из устройств, чтобы избежать прохождения тока через экран.

Если проблемы электромагнитных полей не решаются с помощью такого подключения, то экран кабелей можно подключить к минусу бортового питания после соответствующих консультаций с фирмой Heinzmann. В этом случае экран подключается к блоку управления только с одной стороны.

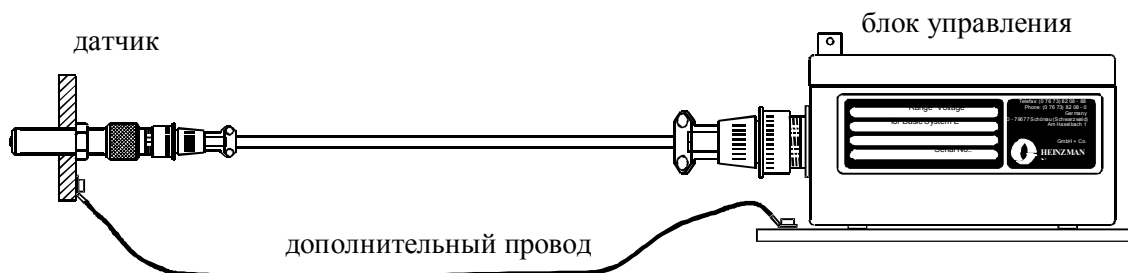


Рис. 17: Подключение дополнительного провода

В случае если кабель заканчивается не разъемом (например, выходной провод или штырь), экран должен подключаться к корпусу возле контактов

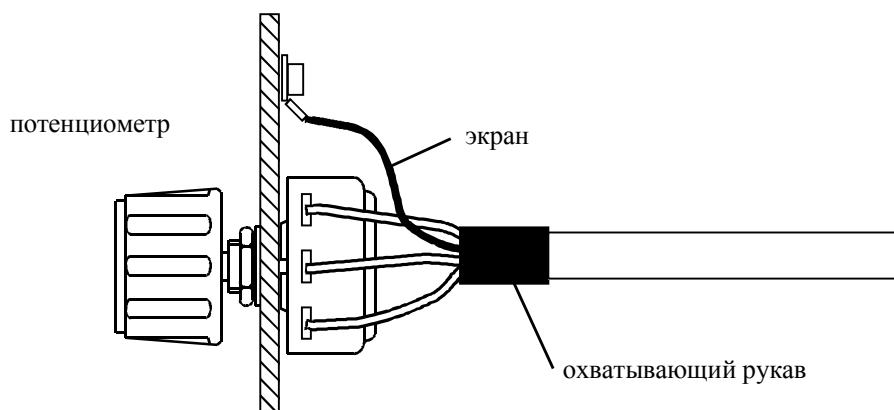
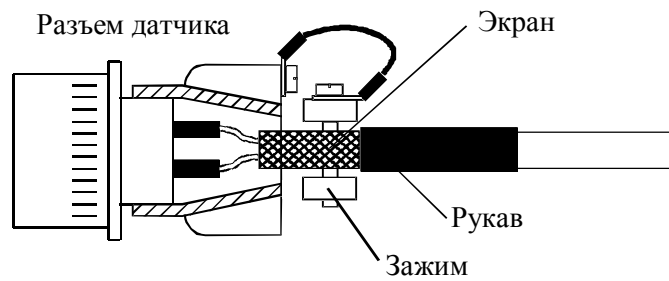


Рис. 18: Пример подключения экрана без штекерного разъема



В случае разъемного соединения экран укрепляется в зажим разъема.



**Рис. 19: Пример подключения экрана внутри разъема**



## 8.2 Схема подключения системы управления Pegasos

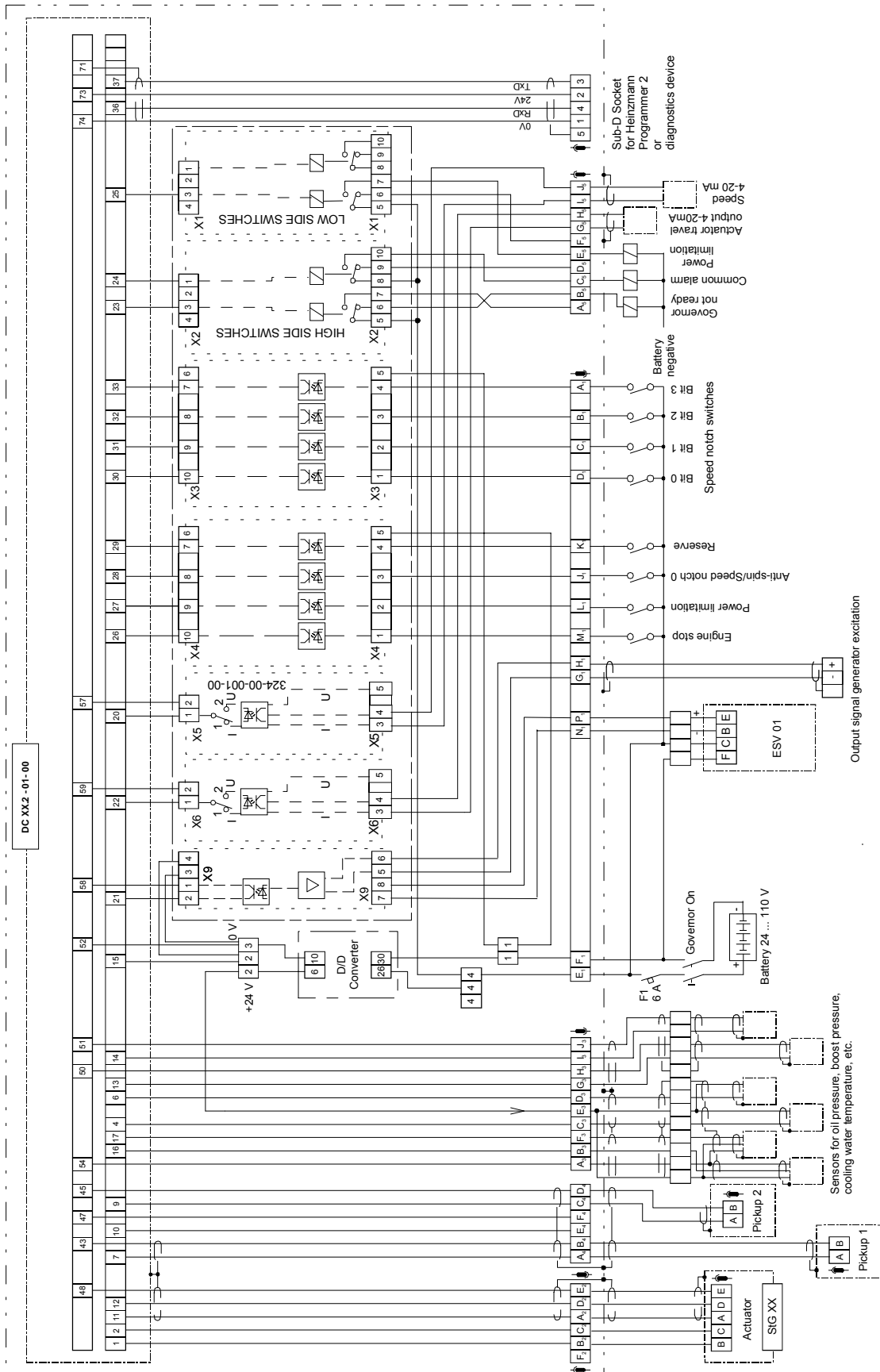


Fig. 21: Connection Diagram Pegasos for Diesel-Electric Locomotive (Example)



Технические кабели для сечений кабелей:

1. Напряжение питания (разъем 1, выводы E, F):

Бортовое напряжение 24 В:	до 10 м	2.5 мм <sup>2</sup>
	более 10 м	4.0 мм <sup>2</sup>
Бортовое напряжение 72 или 110 В:	до 10 м	1.5 мм <sup>2</sup>
	более 10 м	2.5 мм <sup>2</sup>

2. Сигнал возбуждения (разъем 1, выводы G, H, N, P):

Размеры кабелей определяются для каждого проекта отдельно в зависимости от длины кабелей, бортового напряжения и типа и величины сигнала возбуждения.

3. Линия двигателя актуатора (разъем 2, выводы B, C):

до 15 м	2,5 мм <sup>2</sup>
до 15 м	4,0 мм <sup>2</sup>

Длина кабелей должна быть по возможности наиболее короткой и не должна превышать 25 м.

4. Все другие линии: минимум 0,75 мм<sup>2</sup>

Полный комплект кабелей можно купить у фирмы Heinzmann. Кабели же актуатора и магнитных датчиков должны обязательно быть произведены фирмой Heinzmann.

Все кабели, находящиеся на двигателе должны быть специально защищены от перегрева, воздействия химических веществ и повреждений (укладкой в специальных пластиковых рукавах и т.д.). В противном случае рекомендуется использовать специальные кабели для каждой из таких линий.



## 9 Возможности программирования

Существуют различные методы программирования цифровых блоков управления фирмы HEINZMANN:

### 9.1 Программирование на заводе

При завершающей проверке на заводе функциональность блоков управления проверяется с помощью тестовой программы. Если имеются рабочие данные от заказчика, тестовая программа выполняется с использованием этих данных. В таком случае, при установке на двигатель необходима калибровка только следующих значений:

Ссылочные значения датчиков (если необходимо),

Динамические параметры (PID, если необходимо),

Обратная связь актуатора (автонастройка, в любом случае),

Ограничения топлива (в зависимости от частоты вращения, давления наддува, и т.д.)

Характеристики возбуждения (для дизель-электрических локомотивов).

### 9.2 Программирование Ручным Программатором

Все программирование может быть выполнено с помощью Ручного Программатора. Это устройство особенно подходит для сервисного обслуживания.

### 9.3 Программирование персональным компьютером

Программирование персональным компьютером рекомендуется для серийной настройки. По сравнению с ручным программатором преимущество программирования ПК состоит в возможности представления на экране различных графических кривых и внесение изменений, с отображением их на временных графиках при запуске двигателя с установленным на нем регулятором. Кроме того, благодаря использованию программы DcDesk 2000 ПК предлагает лучший обзор и возможность отображения нескольких параметров одновременно.

К тому же, программа ПК позволяет сохранять и загружать рабочие данные с и на носителях.



## 9.4 Программирование пользовательскими масками

В принципе, программирование может осуществляться с помощью пользовательских масок, которые предоставляются фирмой HEINZMANN или могут быть созданы самим заказчиком. Внутри пользовательской маски доступными являются только те параметры, которые требуются на данный момент.

## 9.5 Загрузка 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 соответствующее устройство управления. Внимание: Автоматическая настройка актуатора должна быть выполнена отдельно для каждого регулятора.

## 9.6 Конечное программирование при сборке

Такое программирование осуществляется производителем двигателя при испытаниях на стенде, когда устройство управления программируется в соответствии с требованиями заказчика двигателя.

Для более детальной информации, пожалуйста, обращайтесь к брошюре  
“Инструкция по работе с коммуникационной программой DcDesk 2000” DG 00 003-r







## 10 Запуск двигателя (краткая инструкция)

1. Выставить зазор импульсного датчика оборотов.
2. Проверить установку данных на соответствие основным параметрам: количество зубьев, частота вращения и т.д.
3. Задающий потенциометр: частота вращения холостого хода

При вводе в действие системы управления установить следующие динамические значения:

Gain	100 <i>Gain</i>	10 %
Stability	101 <i>Stability</i>	5 %
Derivative	102 <i>Derivative</i>	5 %

Если же динамические значения для установки такого же типа уже определены, они могут быть запрограммированы непосредственно на этом этапе.

Внимание: Необходимо обеспечить защиту от превышения частоты вращения, работающую независимо от системы управления

4. Запустить двигатель и проверить его на низкой частоте вращения.
5. Увеличить *Gain* до нестабильной работы двигателя и уменьшить до достижения стабильности.

Увеличить *Stability* до нестабильной работы двигателя.

Увеличить *Derivative* до тех пор, пока стабильность не восстановится.

При таких настройках запустите двигатель кратковременно с нагрузкой и без нагрузки и наблюдайте за процессом. Повторные колебания частоты вращения и хода актуатора будут сигналом о том, что динамические значения очень высоки.

Замечание: Для дизель-электрических локомотивов I-фактор (*Stability*) регулятора частоты вращения должен быть установлен в достаточно высокое значение, чтобы устранить отклонения частоты вращения в пределах разумного времени. Иначе, можно неблагоприятно воздействовать на стабильность управления мощностью.



**6. Проверить весь диапазон частоты вращения**

Если для аналогового задающего сигнала в данной процедуре для минимальной и максимальной частоты вращения будут получены значения, отличные от запрограммированных, то это может произойти из-за допуска величины задающего устройства. Если отклонения частоты вращения больше допустимых, задающее устройство должно быть откалибровано.

**7. Откорректировать усиление в пределах верхнего диапазона частоты вращения; используйте карту PID-параметров, если необходимо.**

**8. Проверить остальные пункты программы, например, стартовая подача топлива, темп изменения частоты вращения т. д.**

Требуемая процедура настройки согласно пунктам со 2-го по 8-ой и все другие настройки подробно описаны в брошюре фирмы Heinzmann DG 00 001-rus “Базовая информация 2000 для цифровых блоков управления”.



## 11 Настройка управления мощностью (краткая инструкция)

Для дизель-электрических локомотивов система управления Regasos позволяет выдавать сигнал для управления возбуждением генератора. Благодаря этому, можно управлять выходной мощностью. Существует два пути осуществления этой функции:

1. Управление возбуждением: Управление мощностью в зависимости от частоты вращения; стабилизация изменений нагрузки с помощью P-управления.
2. Регулирование возбуждения: Управление мощностью с помощью PID-контроллера, сравнивающего предварительно установленное и действительное значения количества топлива.

### 11.1 Управление возбуждением

Сигнал возбуждения 2600 *PowerControlSetpoint* является функцией текущей частоты вращения 2000 *Speed*, текущего количества топлива 2350 *FuelQuantity* и коэффициента усиления 600 *PowerControlFactor*. Каждая тройка значений состоит из одного значения частоты вращения, одного значения топлива и одного значения возбуждения, каждое из которых обозначено одинаковым индексом (0 ... 15). Начиная с текущей частоты вращения 2000 *Speed*, должны быть настроены две характеристики.

Значения характеристик сохраняются в следующих параметрах:

- |   |   |
|---|---|
| 6600 до 6615 <i>PowerControl:n(x)</i> :   | Значения частоты вращения для топливной характеристики и характеристики сигнала возбуждения |
| 6620 до 6635 <i>PowerControl:f(x)</i> :   | Значения количества топлива для топливной характеристики                                    |
| 6640 до 6655 <i>PowerControlSetp(x)</i> : | Значения сигнала для характеристики сигнала возбуждения                                     |

#### Порядок действий:

1. Для удобного построения этих характеристик используют параметр 635 *PowerSetpPC*. Для этого установите соответствующую функцию 4635 *PowerSetpPC* = 1.
2. После этого, необходимо дойти до точек частоты вращения, для которых была определена выходная мощность. В каждой базовой точке частоты вращения



сигнал возбуждения должен изменяться с помощью параметра 635 *PowerSetpPC*, пока не будет получен требуемая выходная мощность.

3. Результирующее количество топлива индицируется параметром 2350 *FuelQuantity*.
4. Затем, базовые точки частоты вращения вводятся как  $x$ -значения *Характеристики сигнала управления возбуждением,  $X(0)$  ff.*, а соответствующее значение сигнала возбуждения - для базовой точки частоты вращения в  $Y(0)$  ff.
5. Далее, количество топлива, соответствующее каждой фазе мощности, должно быть введено в *Управление возбуждением: Характеристика топлива,  $Y(0)$  ff.* под индексом значения частоты вращения.
6. Установить функцию 4635 *PowerSetpPC* = 0 (отключить).
7. Когда кривые построены, активируется управление мощностью через количество топлива, установкой коэффициента 600 *PowerControlFactor*  $\neq 0$ . Для отрицательного коэффициента выводится значение меньше, чем значение сигнала возбуждения, когда текущее количество топлива превышает значение топливной характеристики. Для положительного коэффициента выводится значение больше, чем значение сигнала возбуждения при тех же условиях ( $< 0$ : возбуждение генератора;  $> 0$ : де-возбуждение генератора).
8. Чем больше этот коэффициент, тем больше усиление сети управления. Конечное значение определяет при прохождении всего диапазона частоты вращения, под нагрузкой: Управление должно быть быстрым без неустойчивости.

## 11.2 Регулирование возбуждения

При регулировании возбуждения сигнал возбуждения 2600 *PowerControlSetpoint* представляет собой выходной сигнал цепи управления топливом, в который входят значение требуемого количества топлива (ссылочное значение) и действительное значение количества топлива. Ссылочное значение для цепи управления возбуждением является производной от характеристики зависимости частоты вращения, где сохранены величины количества топлива, соответствующие требуемой мощности генератора:

6600..6615 *PowerControl:n(x)* : Значения частоты вращения для характеристики управления

6620..6635 *PowerControl:f(x)* : Значения количества топлива для характеристики управления.

Начиная с текущей частоты вращения 2000 *Speed*, характеристика определена, а установочное количество топлива, определенное таким образом, индицируется параметром 2602 *PowerFuelSetpoint*. Фактическое значение количества топлива,



которое должно сравниваться с описанным выше, соответствует текущему количеству топлива  $2350 \text{ FuelQuantity}$ , определенному цепью управления частотой вращения.

Порядок действий:

1. Для построения характеристики должен использоваться параметр 635  $\text{PowerSetpPC}$ . Для этого установите функцию  $4635 \text{ PowerSetpPC} = 1$ .
2. После этого необходимо пройти все точки частоты вращения, для которых была определена выходная мощность. В каждой базовой точке частоты вращения сигнал возбуждения должен изменяться с помощью параметра  $635 \text{ PowerSetpPC}$ , пока не будет получена требуемая выходная мощность.
3. Получаемые значения количества топлива индицируются параметром  $2350 \text{ FuelQuantity}$ .
4. Затем базовые точки частоты вращения необходимо ввести как  $x$ -значения *Характеристики сигнала управления возбуждением*,  $X(0) \text{ ff}$ . Значения  $Y(0) \text{ ff}$  должны оставаться чистыми (незаполненными).
5. Далее, количество топлива, соответствующее каждой фазе мощности, должно быть введено в *Управление возбуждением: Характеристика топлива*,  $Y(0) \text{ ff}$  с индексом значения частоты вращения.
6. Установить функцию  $4635 \text{ PowerSetpPC} = 0$  (отключить).
7. PID-параметры управления возбуждением сохраняются в  $630 \text{ PowerGovGain}$ ,  $631 \text{ PowerGovStability}$  и  $632 \text{ PowerGovDerivative}$ . Чем больше эти коэффициенты, тем «быстрее» отклик цепи управления. Конечные значения должны определяться при прохождении всего диапазона частоты вращения под нагрузкой: Управление должно быть быстрым без неустойчивости.
8. Чтобы адаптировать схему управления к изменяющимся условиям, параметры  $630 \text{ PowerGovGain}$  и  $631 \text{ PowerGovStability}$  можно откорректировать в зависимости от частоты вращения. Соответствующие корректирующие коэффициенты должны быть введены в следующую характеристику:

6600 до 6615  $\text{PowerControl:n}(x)$  Значения частоты вращения для PI коррекции

6660 до 6675  $\text{PowerGov:Corr}(x)$  Корректирующие значения для P и I

Коррекция PI значений активируется установкой  $4630 \text{ PowerGovPIDCurveOn} = 1$ .

Вышеописанный порядок и другие возможности настройки подробно описаны в руководстве фирмы Heinzmann DG 00 001-rus “Базовая информация 2000 для цифровых блоков управления”.



## 12 Спецификация для заказа

### 12.1 Общая спецификация

Технические требования, такие как тип и конструкция локомотива, так же как и напряжение питания,

Определение местоположения магнитного датчика (маховик, колесо распредвала и т.д.),

Параметры двигателя, такие как частота вращения и число зубьев на маховике,

Технические требования к датчикам, таким как магнитный датчик, датчик давления и температуры,

Ограничительные кривые,

Дополнительные функции, такие как понижение мощности для защиты двигателя,

Функции контроля,

Назначение входов и выходов.

Все эти технические требования должны быть внесены в документ «**Информация для заказа цифровых устройств управления**», No. DG 96 012-rus, который можно получить отдельно как брошюру или по электронной почте. После заполнения документ необходимо вернуть на фирму Heinzmann.

### 12.2 Специальные технические требования для дизель-электрических локомотивов

Бортовое напряжение и максимально возможное падение напряжения при запуске двигателя

Пусковое устройство (пневматическое или электрическое, использующее стартер или главный генератор)

Конструкция и тип главного генератора (трехфазный генератор или генератор постоянного тока)

Диапазон выходного напряжения главного генератора

Максимальный ток генератора

Конструкция тяговых двигателей (трехфазные или двигатели постоянного тока)

Метод генерации сигнала возбуждения генератора (например, отдельный вспомогательный генератор)

Режим предварительной настройки сигнала возбуждения генератора (переключательные резисторы, реостат, с помощью электроники)



Тип сигнала возбуждения генератора (напряжение, ток)

Диапазон значений сигнала возбуждения генератора ( в Амперах или Вольтах)

Точка зацепления сигнала возбуждения генератора, включая тип и величину сопротивления нагрузки

Необходимые и дополнительные (по требованию) функции системы управления такие как:

Ограничение мощности по:

Температуре охлаждающей жидкости или температуре масла, давлению наддува, температуре воздуха наддува, сигналу пробуксовки колес, атмосферному давлению и т.д.

По возможности, заказ должен содержать схемы и документацию производителя  
(например, руководства и публикации)



### 12.3 Подключение кабелей

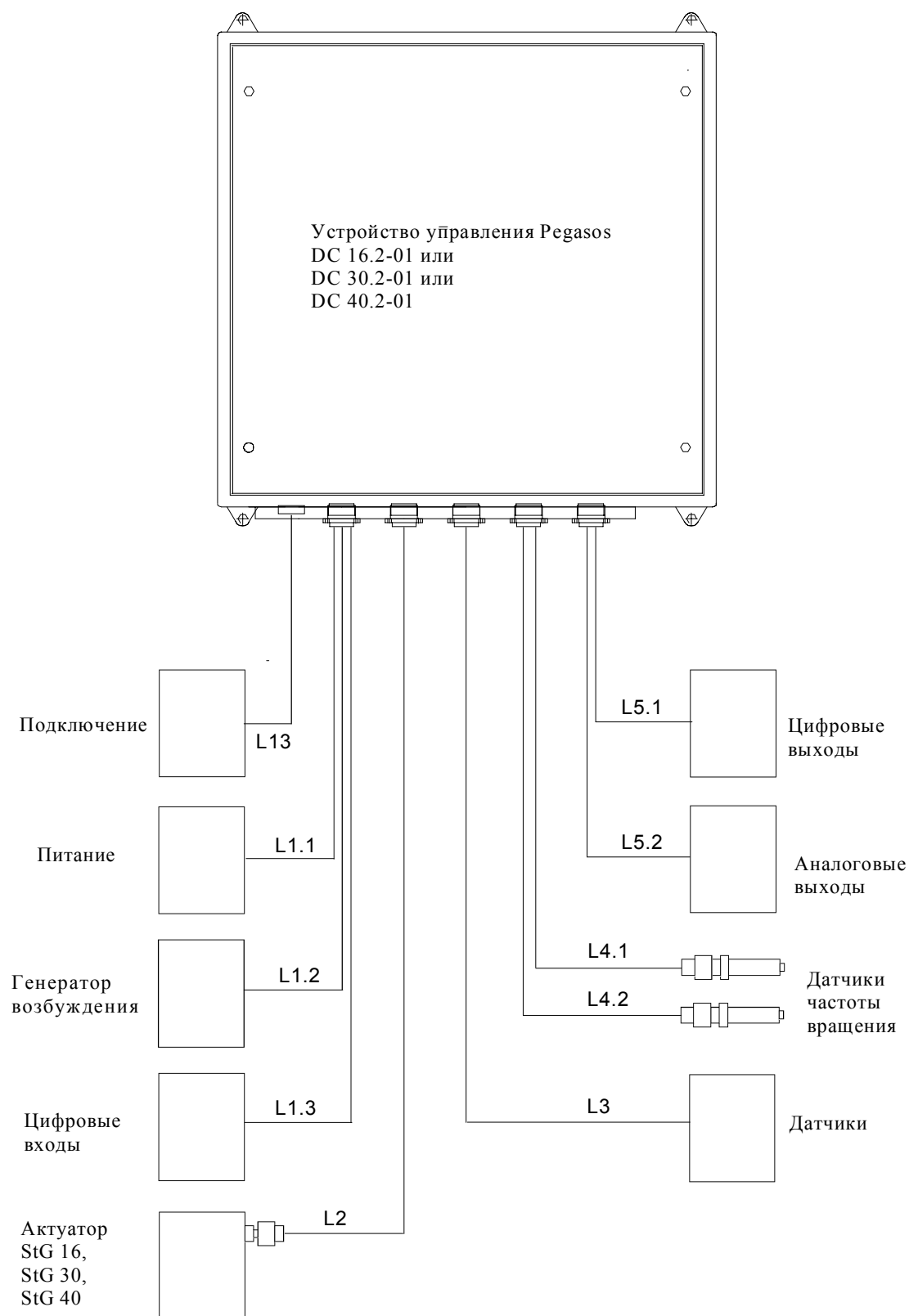


Рис. 22: Обозначение кабелей





## 12.4 Разъемные соединения

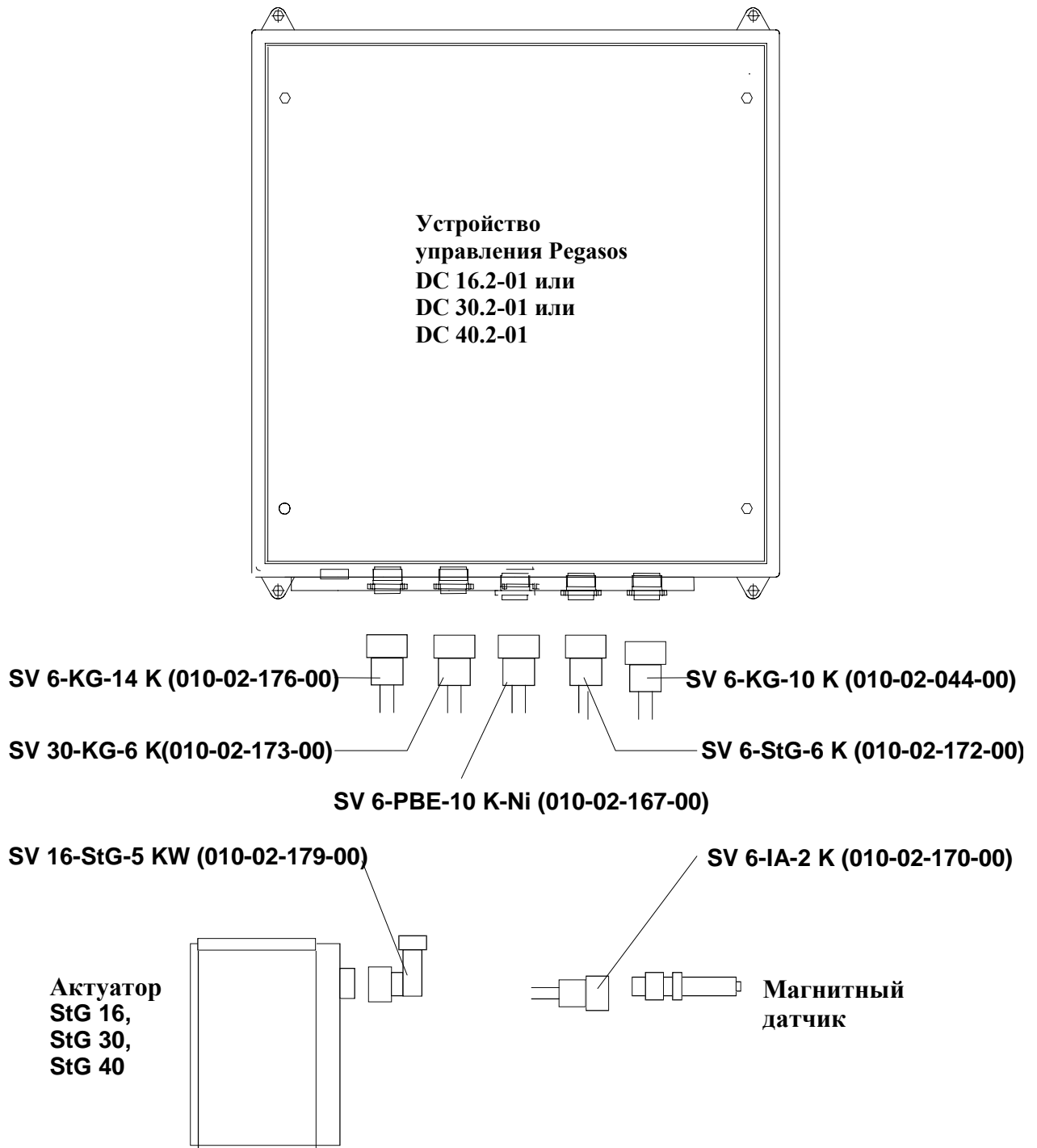


Рис. 23: Разъемы с обозначениями



## 12.5 Длины кабелей

Мы настоятельно рекомендуем приобретать кабели вместе с устройством управления.

Требуемую длину кабелей можно заказать на фирме Heinzmann, согласно следующей форме.

Важно: Невозможно использование всех предложенных сигналов одновременно, т.к. некоторые входы и выходы имеют различные назначения в зависимости от применения.

- a) L1.1 Блок управления– Батарей
- L 1.1 Блок управления– Батарей .....см
- b) L1.2 Блок управления– Управления генератором
- L 1.2 Блок управления– Управления генератором .....см
- c) L1.3: Блок управления– Цифровые входы
- L 1 Блок управления– Цифровые входы .....см, 8 x 1.0 мм<sup>2</sup>
- d) L2 Блок управления– Актуатор
- L 2.1 Блок управления– Актуатор (Обратная связь) ....см, 3 x 0.75 мм<sup>2</sup>, экранир.
- L 2.2 Блок управления– Актуатор (двигатель пост.тока) .....см
- |         |               |                          |
|---------|---------------|--------------------------|
| Сечения | до 15 м       | 2 x 2.50 мм <sup>2</sup> |
|         | от 15 до 30 м | 2 x 4.00 мм <sup>2</sup> |
- c) L3 = Блок управления– Датчики / Задающие устройства
- Блок управления– Аналоговое задающее устройство ....см, 2 x 0.75 мм<sup>2</sup> экранир.
- Блок управления– Датчики тока .... см, 2 x 0.75 мм<sup>2</sup> экранир.
- Блок управления– Датчики напряжения см, 3 x 0.75 мм<sup>2</sup> экранир.
- Блок управления– Датчики сопротивления .... см, 2 x 0.75 мм<sup>2</sup> экранир.
- (Определить тип и количество датчиков / задающих устройств)
- d) L4 = Блок управления– Датчик частоты вращения




---

L 4.1	Блок управления– Датчик частоты вращения 1	..см, 2 x 0.75 мм <sup>2</sup> экранир.
L 4.2	Блок управления– Датчик частоты вращения 2	..см, 2 x 0.75 мм <sup>2</sup> экранир.

e) L5 = Блок управления– Выходы сигнала

L 5.1	Блок управления– Цифровые выходы	.....см, 1.0 мм <sup>2</sup>
L 5.2	Блок управления– Аналоговые выходы	....см, 2 x 0.75 мм <sup>2</sup> экранир.
L 5.3	Блок управления– Выход мощности	.....см, 1.0 мм <sup>2</sup>

В зависимости от определенной версии блока управления могут потребоваться дополнительные кабели.

f) L13 = Коммуникационные связи

L 13	Блок управления– ПК	.....см, 4 x 0.14 мм <sup>2</sup> экранир.
	(максимальная длина: 15 м)	



## 13 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