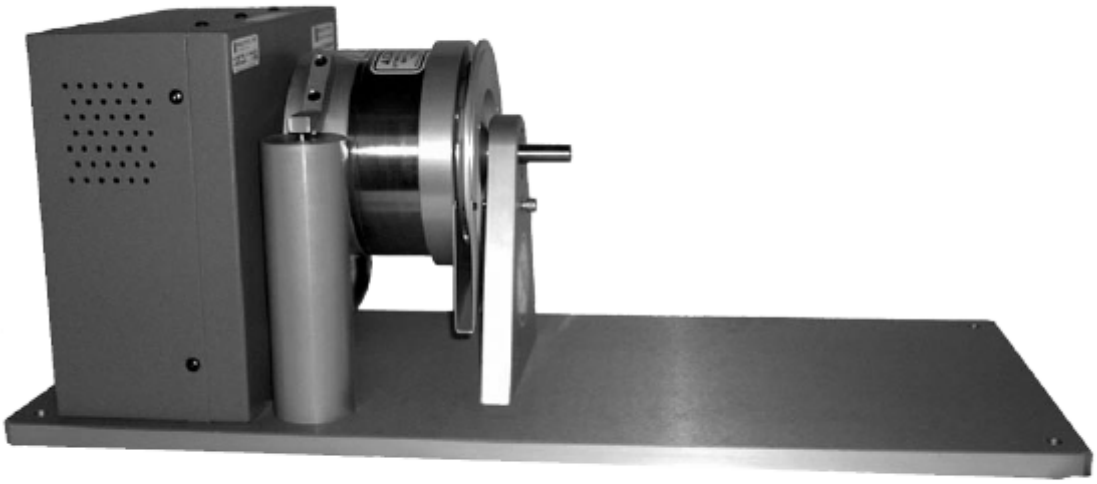
MAGTROL

Гистерезисные динамометры
серии HD и ED



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Отметки о покупке

Пожалуйста, запишите код модели и серийный номер Вашего оборудования фирмы Magtrol вместе с общей информацией о покупке. Код модели и серийный номер Вы можете найти либо на идентификационной пластине или на белой наклейке, закрепленной на каждом устройстве Magtrol. Всегда ссылайтесь на эти номера при взаимодействии с компанией Magtrol или ее представителем в Вашем регионе.

Model Number: _____

Serial Number: _____

Дата покупки: _____

Покупатель: _____

Несмотря на то, что каждое предписание было протестировано и выверено при составлении данного руководства, компания Magtrol не берет на себя ответственности за ошибки и упущения. В дополнении, никакая ответственность не предполагается за причинение какого-либо ущерба или повреждения, возникших при использовании информации, содержащейся в данной публикации.

Право на копирование
Copyright ©2008 Magtrol, Inc. Все права зарезервированы.
Копирование или воспроизведение любой части этого руководства без письменного разрешения компании Magtrol запрещено.

Торговые марки
LabVIEW™ - торговая марка компании National Instruments.
Microsoft® - зарегистрированная торговая марка компании Microsoft.
National Instruments™ - торговая марка компании National Instruments.
Windows® - зарегистрированный торговая марка компании Microsoft.

4-ое издание, обновление E – Август 2007

Требования по технике безопасности

Несколько предупредительных этикеток приклеены непосредственно к динамометру. Эти предупреждения рассмотрены ниже. Пожалуйста, уделите время тщательному прочтению этой страницы перед подключением и использованием Вашего динамометра.

1. Убедитесь, что все динамометры Magtrol и электронные компоненты заземлены, для обеспечения безопасности персонала и надежной работы.

2. Проверьте напряжение сети перед работой с любым динамометром, использующим источник питания с переменным током (AC).
3. Убедитесь, что динамометры оборудованы защитными кожухами для предотвращения контакта с вращающимся валом и муфтой. Защитный кожух должен быть оборудован предохранительной блокировкой для прекращения испытания мотора, если кожух будет снят.

4. Убедитесь, что все испытуемые моторы оборудованы соответствующим защитным устройством.
5. Будьте осторожны с наружной поверхностью тормоза. Во время длительных испытаний она может стать горячей.

CAUTION
BRAKE SURFACES MAY BECOME HOT

6. Не поднимайте стенд за тормоз в сборе, т. к. это может стать причиной поломки датчика крутящего момента.

CAUTION
LIFTING BY BRAKE ASSEMBLY MAY CAUSE DAMAGE TO TORQUE SENSOR

7. При работе с динамометром с воздушным охлаждением, примените меры защиты органов слуха.

Редакция обновлений руководства

Содержание данного Руководства подлежит изменению без предварительного уведомления. О необходимости обновления и наличии последней версии руководства можно осведомиться на Интернет сайте компании Magtrol www.magtrol.com/support/manuals.htm

Пожалуйста, сверьте дату обновления Вашего Руководства с датой последнего обновления руководства на сайте компании.

ДАТА ПОСЛЕДНЕГО ОБНОВЛЕНИЯ

4-ое издание, обновление E – Август 2007

ТАБЛИЦА ОБНОВЛЕНИЙ

Дата	Издание	Изменение	Раздел (ы)
08.31.07	4-ое издание-обн.E	Обновлено электропитание и номиналы предохранителей.	1.3
08.31.07	4-ое издание-обн.E	Новые значения сопротивления и тока для HD-106	8.1.3.1, 8.1.3.2
08.31.07	4-ое издание-обн.E	Добавлено примечание к линии между коннектором и обмоткой тормоза	8.1.3.1
06.11.07	4-ое издание-обн.D	Удалено: аналоговые выходы	7.2, 1.3
03.12.07	4-ое издание-обн.C	Обновлены рисунки и процедура калибровки	6.4
03.12.07	4-ое издание-обн.C	Добавлен новый раздел «Калибровочная балка и веса»	6.2
02.02.07	4-ое издание-обн.B	Новые размеры “A”, “P”, “Q” для динамометров серии HD-700	1.3
02.02.07	4-ое издание-обн.B	Изменения номиналов момента, частоты вращения и мощности	1.3, 4.1.3.1
06.28.06	4-ое издание-обн.A	Изменения номиналов частоты вращения и мощности для HD-805	1.3, 4.1.3.1
01.23.06	4-ое издание	Все технические данные HD и ED собраны вместе.	1.3
01.23.06	4-ое издание	Добавлен динамометр HD-515 (с охлаждением сжатым воздухом)	1.3, 2.2, 3.3.3, 3.3.3.2, 4.1.3.1, 4.1.3.2.1, 8.1.3.1, 8.1.3.2
01.23.06	4-ое издание	Новые значения сопротивления и тока для HD-500 и HD-505	8.1.3.1, 8.1.3.2
10.12.05	3-е издание-обн.D	Примечание для HD-805, номиналы момента и частоты вращения	1.3.3, 4.1.3.1
10.12.05	3-е издание-обн.D	Изменение в значении мощности (5 минутной) для HD-800	1.3.3, 4.1.3.1
02.24.05	3-е издание-обн.C	Добавлено предупреждение о защите органов слуха	2.2, 3.3.3.1, 4.1.1, 4.1.3.2.2
12.09.04	3-е издание-обн.B	В технические данные добавлены значения электропитания и номинала предохранителя	1.3.1 - 1.3.4
03.11.04	3-е издание-обн.A	Индикатор 5410 и источник питания 5200/5210 удалены из руководства	1.3.1 – 1.3.4, 3.3.1
12.08.03	3-е издание	Прекращена серия HSD высокоскоростных динамометров	По всему руководству
10.27.03	2-ое издание-обн.E	Изменения значения максимального момента для HSD-710-8N	1.3.5, 4.1.3.1
10.27.03	2-ое издание-обн.E	Добавлена опция: короткое основание	1.3.1 – 1.3.3
10.27.03	2-ое издание-обн.E	Изменение опции частоты вращения	1.3.1 – 1.3.4
10.02.03	2-ое издание-обн.D	Новые размеры для динамометров серии HD-700	1.3.2
09.25.03	2-ое издание-обн.C	Новый размер “B” для HD-400	1.3.1
09.25.03	2-ое издание-обн.C	Новые размеры “B” и “E” для HD-106	1.3.1
08.19.03	2-ое издание-обн.B	Новый рисунок для HD-800-815, управление питанием тормоза	B.4
03.17.03	2-ое издание-обн.A	Новый размер “F” для HSD-610M	1.3.5
03.17.03	2-ое издание-обн.A	Добавлена новая таблица динамометров в Опции системы и аксессуары	1.3.1 – 1.3.5
01.03.03	2-ое издание	Добавлено больше информации о воздушном охлаждении	3.3.3
01.03.03	2-ое издание	Вставлена новая глава об опциональных характеристиках	Глава 7
01.03.03	2-ое издание	Добавлена информация о высокоскоростных динамометрах серии HSD	По всему руководству

Содержание

ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ…….... I
РЕДАКЦИЯ ОБНОВЛЕНИЙ РУКОВОДСТВА……..... II
Дата последнего обновления……. II
Таблица обновлений……. II
ВСТУПЛЕНИЕ……..... VI
Назначение руководства……..... VI
Квалификация пользователя……..... VI
Структура руководства……... VI
Используемые обозначения в данном руководстве…… VII
1. ВВЕДЕНИЕ……..... 1
1.1 Компоненты системы……... 1
1.2 Характеристики гистерезисных динамометров…… 2
1.2.1 Серия HD…….. 2
1.2.2 Серия ED…….. 2
1.3 Технические данные…… 3
2. ВХОДЫ / ВЫХОДЫ……..… 15
2.1 Задняя панель…… 15
2.2 Входы и выходы задней панели……. 15
3. УСТАНОВКА / КОНФИГУРАЦИЯ……... 17
3.1 Демонтаж транспортного болта…….. 17
3.1.1 Серии HD-100, -400, -500…… 17
3.1.2 Серия HD-700……... 18
3.1.3 Серия HD-800……... 18
3.1.4 ED-715…….. 18
3.1.5 ED-815…….. 18
3.2 Заземление…… 19
3.3 Конфигурации системы…… 20
3.3.1 Система с ручным управлением…… 20
3.3.2 Система с компьютерным управлением…… 21
3.3.3 Воздушное охлаждение…….. 22
4. ИСПЫТАНИЕ…… 24
4.1 Рассмотрение испытания…… 24
4.1.1 Безопасность…… 24
4.1.2 Точность…… 24
4.1.3 Рассеивание мощности…… 25
4.1.4 Фиксаторы и муфты…… 37
4.1.5 Сопротивление воздуха…….. 37
4.1.6 Трение……... 38
4.1.7 Вибрация…….. 38
4.1.8 Магнитное «сцепление»…… 39
4.1.9 Вихревые токи…… 39
4.1.10 Повышение температуры…… 40
5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ…… 41
5.1 Частота вращения…… 41
5.2 Крутящий момент…… 41
5.3 Усиление сигнала крутящего момента…….. 42
5.4 Управление десятичной точкой…….. 42
5.5 Демпфирующий цилиндр…… 43
5.6 Управление мощностью тормоза…… 43

5.6.1 HD-800/815 и ED-815…….. 43
5.6.2 HD-825…….. 43
6. КАЛИБРОВКА……..……. 44
6.1 Первоначальная калибровка…… 44
6.2 Калибровочная балка и грузы……. 44
6.3 Подготовка к калибровке……. 45
6.4 Процедура калибровки…… 45
6.5 Запись калибровки…… 47
7. ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ……... 48
7.1 Энкодер частоты вращения……. 48
8. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ……... 49
8.1 Проблемы считывания крутящего момента…….. 49
8.1.1 Новый динамометр…….. 49
8.1.2 Баланс нуля…….. 49
8.1.3 Полная шкала крутящего момента…… 50
8.1.4 Механическая (вращательная) соосность……. 52
8.2 Проблемы считывания частоты вращения……. 53
Приложение A: Запись калибровок…… 54
Приложение B: Схемы…….. 55
B.1 Усилительная плата крутящего момента…….. 55
B.2 Плата датчика частоты вращения…….. 56
B.3 Схема датчика силы……. 56
B.4 Управление питанием тормозов HD-800-815……. 57
B.5 Управление питанием тормоза HD-825……. 58
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА……... 59
Требования…….. 59
ИНФОРМАЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ…….. 60
Отправка оборудования в Magtrol для ремонта и/или калибровки……... 60
Отправка оборудования в Magtrol Inc. (United States)…… 60
Отправка оборудования в Magtrol SA (Switzerland)…… 60

Перечень рисунков

2. ВХОДЫ / ВЫХОДЫ
Рисунок 2-1 Задняя панель……. 15
Рисунок 2-2 Вход динамометра-тормоза…….. 15
Рисунок 2-3 Коннектор динамометра…… 15
Рисунок 2-4 Калибровочные потенциометры…….. 16
Рисунок 2-5 Переключатель энкодера……... 16
Рисунок 2-6 Подвод воздуха……... 16
Рисунок 2-7 Подвод сжатого воздуха…… 16
3. УСТАНОВКА / КОНФИГУРАЦИЯ
Рисунок 3-1 Расположение транспортного болта динамометров серии HD 100-500…… 17
Рисунок 3-2 Расположение транспортного болта динамометров серии HD-700…….. 18
Рисунок 3-3 Расположение транспортного болта динамометра ED-715…… 18
Рисунок 3-4 Серия HD 100-500 вид сверху……... 19
Рисунок 3-5 Серия HD-800 вид сверху…….. 19
Рисунок 3-6 Динамометр с контроллером 6200…… 20
Рисунок 3-7 Динамометр с контроллером DSP6001 и ПО M-TEST……... 21
Рисунок 3-8 Динамометр с анализатором мощности 6510e, DSP6001 и ПО M-TEST…….. 21
Рисунок 3-9 Схема подключения датчика потока воздуха…….. 22
Рисунок 3-10 Динамометр с вентилятором охлаждения……. 23
Рисунок 3-11 Динамометр с подводом сжатого воздуха……. 23
4. ИСПЫТАНИЕ
Рисунок 4-1 Параметры графика поглощения мощности…… 26
Рисунок 4-2 График поглощения мощности HD-106……... 26
Рисунок 4-3 График поглощения мощности HD-100……... 27
Рисунок 4-4 График поглощения мощности HD-400……... 27
Рисунок 4-5 График поглощения мощности HD-500……... 28
Рисунок 4-6 График поглощения мощности HD-510……... 28
Рисунок 4-7 График поглощения мощности HD-505……... 29
Рисунок 4-8 График поглощения мощности HD-515……... 29
Рисунок 4-9 График поглощения мощности HD-700……... 30
Рисунок 4-10 График поглощения мощности HD-710……. 30
Рисунок 4-11 График поглощения мощности HD-705……. 31
Рисунок 4-12 График поглощения мощности HD-715……. 31
Рисунок 4-13 График поглощения мощности HD-800……. 32
Рисунок 4-14 График поглощения мощности HD-810……. 32
Рисунок 4-15 График поглощения мощности HD-805……. 33
Рисунок 4-16 График поглощения мощности HD-815……. 33
Рисунок 4-17 График поглощения мощности HD-825……. 34
Рисунок 4-18 График поглощения мощности ED-715……. 34
Рисунок 4-19 График поглощения мощности ED-815……. 35
Рисунок 4-20 Динамометр с подключением сжатого воздуха……. 35
Рисунок 4-21 Динамометр с подключением вентилятора…… 36
Рисунок 4-22 Примеры возможных несоосностей вала……... 37
Рисунок 4-23 Поперечное сечение гистерезисного тормоза…… 39
5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ
Рисунок 5-1 Механическая схема датчика силы…….. 41
6. КАЛИБРОВКА
Рисунок 6-1 Калибровочная этикетка…… 44
Рисунок 6-2 Настройка калибровки……...…… 45
Рисунок 6-3 Калибровочные потенциометры……... 46
Рисунок 6-4 Калибровочный расчет…….. 46
7. ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Рисунок 7-1 Схема энкодера частоты вращения…….. 48
8. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ
Рисунок 8-1 Крепление демпфера…….. 52

Вступление

НАЗНАЧЕНИЕ РУКОВОДСТВА

Данное руководство содержит информацию необходимую для установки и использования гистерезисных динамометров Magtrol. Для достижения максимальных возможностей и обеспечения надлежащего использования, пожалуйста, прочтите полностью данное руководство перед использованием. Храните руководство в надежном и легкодоступном месте, чтобы иметь оперативный доступ для консультации по всем возникающим вопросам.

КВАЛИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Это руководство предназначено для операторов испытательных стендов, которые планируют использовать любой гистерезисный динамометр Magtrol.

СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА

В данной секции приводится структура разделов руководства и краткое их содержание. Некоторая информация преднамеренно повторяется в различных секциях с целью уменьшения перекрестности ссылок и облегчения удобства понимания материала.

Руководство пользователя содержит следующие разделы:

Глава 1: ВВЕДЕНИЕ – включает технические данные гистерезисных динамометров, где дано описание системы и детально представлены технические характеристики.

Глава 2: ВХОДЫ / ВЫХОДЫ – описание элементов, расположенных на задней панели динамометров.

Глава 3: УСТАНОВКА / КОНФИГУРАЦИЯ – представлена информация, необходимая для установки динамометра. Включает описание демонтажа транспортного болта, инструкцию заземления и конфигурацию ручного, компьютерного испытания и воздушного охлаждения.

Глава 4: ИСПЫТАНИЕ – представлена информация о том, как проводить испытания.

Глава 5: ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ – информация, касающаяся принципа действия, включающая частоту вращения, крутящий момент, усиление сигнала крутящего момента, управление десятичной точкой,

Глава 6: КАЛИБРОВКА – решение общих проблем, встречающихся во время включения и испытания. Также представлена информация по технической поддержке и процедуре ремонта.

Глава 7: ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – представлена информация, касающаяся опциональных характеристик, доступных для гистерезисных динамометров Magtrol, включая энкодеры частоты вращения и аналоговые выходы.

Глава 8: ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ – Решения общих проблем, встречающихся во время настройки и испытаний.

Приложение A: ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВОК – Таблица для отслеживания результатов калибровок.

Приложение B: СХЕМЫ – Для усилительной платы крутящего момента, датчика частоты вращения, датчика силы и управления питанием динамометров.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

Следующие символы и типы стиля могут быть использованы в данном руководстве для обозначения различной степени внимания и важности предоставляемой информации:

Примечание: Места в тексте руководства, отмеченные этим знаком, акцентируют внимание пользователя на дополнительной, полезной информации или совете в связи с рассматриваемыми вопросами. Примечания способствуют настройке оптимального функционирования оборудования.

Внимание! Пользователю следует отнестись с повышенным вниманием к данным предупреждениям, инструкциям или директивам, отмеченным данным знаком, так как несоблюдение этих правил может привести к серьезным повреждениям оборудования или качества его функционирования. Связные участки текста руководства под данным знаком описывают меры предосторожности и возможные последствия в случае их игнорирования.

Опасность! Участки руководства, сопровождаемые такими символами, вводят предписания, процедуры или меры предосторожности, к выполнению которых необходимо отнестись с особой тщательностью и вниманием. Несоблюдение этих предосторожностей напрямую влияет на безопасность персонала или оборудования и может повлечь за собой серьезные последствия.

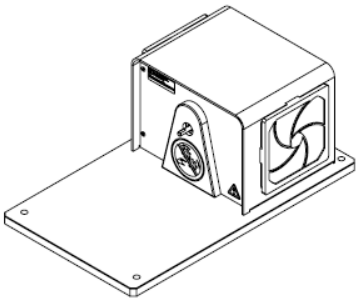
Когда требуется защита органов слуха, рядом с символом “STOP” будет нанесен соответствующий символ с наушниками.

1. Введение

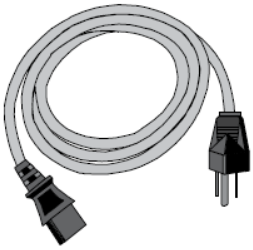
1.1 КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ

Ваш гистерезисный динамометр упакован многоразовым ударопрочным материалом, который защитит устройство при нормальной транспортировке.

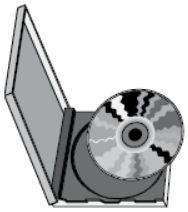
1. Убедитесь в наличии в коробке следующего:



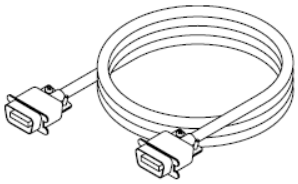
Гистерезисный динамометр



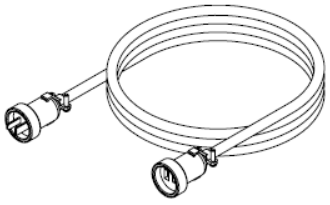
Сетевой кабель (не включен в серии HD 700 и HD 825)



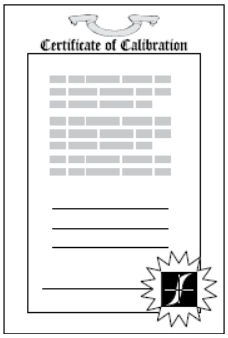
Руководство пользователя на CD



14 пиновый кабель устройства



Кабель тормоза



Сертификат калибровки

2. Проверьте содержимое на наличие повреждений от перевозки. При обнаружении повреждения немедленно обратитесь в службу доставки и клиентскую службу Magtrol.

Примечание:	Сохраните все коробки и упаковочный материал для повторной отправки в Magtrol для калибровки или обслуживания.

3. Удалите транспортный болт

Пожалуйста, примите на заметку!

Перед дальнейшими действиями Вам необходимо демонтировать транспортный болт со следующих динамометров:

HD-100	HD-500	HD-515	HD-710
HD-106	HD-505	HD-700	HD-715
HD-400	HD-510	HD-705	ED-715

Это не относится к динамометрам HD-800, HD-805, HD-810, HD-815, HD-825 и ED-815. Дальнейшую инструкцию смотрите в пункте *3.1 Удаление транспортного болта*.

Примечание:	Сохраните транспортный болт для последующего использования при транспортировке.

1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИСТЕРЕЗИСНЫХ ДИНАМОМЕТРОВ

Все гистерезисные динамометры Magtrol (серии HD и ED) характеризуются следующим:

- **Гистерезисная тормозная система:** Для создания момента, динамометрам не требуется вращение, и поэтому они могут обеспечить полную моторную характеристику от свободного вращения до блокировки ротора при точном приложении нагрузки.
- **Датчик потока воздуха:** Любой гистерезисный динамометр Magtrol, который охлаждается сжатым воздухом и/или вентилятором, содержит датчик потока воздуха, который обеспечивает защиту от перегрева или операторской ошибки.
- **Стандартные единицы измерения момента:** Доступны английская, метрическая и СИ.
- **Легкая калибровка**

Индивидуальные характеристики для каждой серии описаны ниже.

1.2.1 Серия HD

Динамометры Magtrol серии HD универсальные и идеальные для испытаний моторов в диапазоне от малых до средних мощностей. Характеристики:

- **Точность:** От ±0,25 % до ±0,5 % полной шкалы, в зависимости от модели и конфигурации системы.
- **Динамометры на заказ:** По индивидуальным требованиям значений крутящего момента и частоты вращения.
- **Переключатель энкодера:** Опциональная характеристика, которая позволяет пользователю переключаться между 60 и 600-битным энкодерами или 60 и 6000-битным энкодерами.

1.2.2 Серия ED

Динамометры Magtrol серии ED с высокими эксплуатационными характеристиками специально разработаны для жесткой, высоковибрационной работы присущей испытаниям двигателей внутреннего сгорания. Характеристики:

- **Точность:** ±0,25 % полной шкалы.
- **Высокоскоростные возможности:** от 12000 до 25000 об/мин, в зависимости от модели.
- **Жесткий вал из нержавеющей стали:** Больший вал для дополнительной прочности.
- **Специальный усиленный датчик нагрузки:** Для предотвращения износа при избыточной вибрации в контактной точке используется стержень из нержавеющей стали.
- **Пакетные опорные подшипники:** Добавлены для дополнительной опоры спереди и сзади.
- **Охлаждение тормоза:** Воздушное охлаждение для улучшения теплоотдачи.

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

HD Гистерезисные динамометры

ED Динамометры для ДВС

ХАРАКТЕРИСТИКИ HD

- 16 стандартных моделей с максимальным крутящим моментом от 18 мН·м до 56,5 Н·м
- Гистерезисная тормозная система: обеспечивает точное приложение нагрузки на валу независимо от частоты вращения
- Испытание мотора: от свободного вращения до полной блокировки ротора
- Стандартные единицы измерения крутящего момента: английская, метрическая и СИ
- Точность: от ±0,25 % до ±0,5 % полной шкалы
- Датчик потока воздуха: для защиты от перегрева или операторской ошибки
- Основание (плита): доступны версии с длинным и коротким основанием
- Динамометры на заказ: по индивидуальным требованиям значений крутящего момента и частоты вращения
- Легкая калибровка

ОПИСАНИЕ HD

Гистерезисные динамометры-тормоза серии HD универсальные и идеальные для испытаний моторов в диапазоне от малых до средних мощностей (максимум 14 кВт прерывистой работы). С гистерезисной тормозной системой динамометры не требуют вращение вала для создания момента, поэтому могут обеспечивать полную моторную характеристику от свободного вращения до полной блокировки ротора. Охлаждение тормоза производится конвективно (не внешним источником) сжатым воздухом или определенным вентилятором, в зависимости от модели. Все гистерезисные динамометры Magtrol имеют точность от ±0,25 % до ±0,5 % полной шкалы, в зависимости от модели и конфигурации системы.

Для лучшей установки динамометра в систему, предусматривается 2 версии оснований: длинная и короткая. Короткое основание способствует легкой установке при использовании Т-слотового стола и фиксатора мотора. Длинное основание лучше подходит для настольных испытаний.

ПРИМЕНЕНИЕ HD

Системы испытания моторов Magtrol можно найти в испытательных лабораториях, пунктах контроля, производственных цехах лидирующих мировых производителей, пользователей и органов сертификации электрических, пневматических, гидравлических моторов, а также двигателей внутреннего сгорания. Magtrol предлагает системы испытания моторов для широкой области отраслей промышленности, включая: автомобильную, авиацию, компьютерную, электробытовую, медицинскую, электромеханическую, систем вентиляции и кондиционирования и другие.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ED

- Максимальный крутящий момент: от 6,5 до 28 Н·м
- Гистерезисная тормозная система
- Испытание мотора: от свободного вращения до полной блокировки вала
- Стандартные единицы измерения крутящего момента: английская, метрическая и СИ
- Воздушной охлаждение: для улучшения теплоотдачи
- Датчик потока воздуха: для защиты от перегрева или операторской ошибки
- Специальный усиленный датчик нагрузки: для предотвращения износа при избыточной вибрации в контактной точке используется стержень из нержавеющей стали
- Больший вал: для дополнительной прочности
- Пакетные опорные подшипники: добавлены для дополнительной опоры спереди и сзади
- Легкая калибровка

ОПИСАНИЕ ED

С динамометрами Magtrol серии ED моторные испытания станут доступными для производителей и пользователей двигателями внутреннего сгорания.

С Динамометры Magtrol для ДВС с специально разработаны для жесткой, высоковибрационной работы присущей испытаниям двигателей внутреннего сгорания.

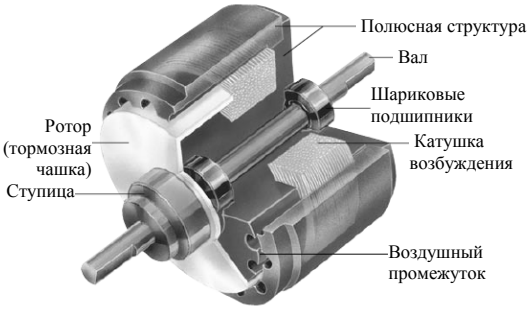
Динамометры серии ED имеют высокую точность (±0,25 % полной шкалы) и может управляться как вручную, так и контроллером с ПК. Для небольшого испытательного стенда двигателей, Magtrol предлагает полную линию контроллеров, индикаторов и программного обеспечения.

Как и со всеми гистерезисными динамометрами Magtrol, нагружение двигателей обеспечивается гистерезисным тормозом, который предусматривает: крутящий момент независимо от частоты вращения, включая полную нагрузки при 0 об/мин, превосходную повторяемость, бесконтактное нагружение с отсутствием трущихся деталей (за исключением подшипников), продолжительный срок службы с минимальным обслуживанием. Magtrol предоставляет прослеживаемый сертификат калибровки NIST и калибровочную балку с каждым динамометром.

ПРИМЕНЕНИЕ ED

Динамометры серии ED идеально подходят для исследований выбросов загрязняющих веществ как для настройки карбюраторов двигателей и очистки воздуха. Динамометры будут оказывать превосходные метрологические характеристики производственной линии на входном контроле или в научно-исследовательских лабораториях.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



Гистерезисные динамометры Magtrol поглощают энергию благодаря уникальной гистерезисной тормозной системе, которая обеспечивает бесконтактное нагружение независимо от частоты вращения. Гистерезисный тормоз создает момент благодаря двум основным компонентам – сетчатой полюсной структуре и специальному стальному ротору/валу – соединенным вместе, но без физического контакта. Прежде, чем на полюсную структуру подастся напряжение, тормозная чашка может вращаться свободно. Когда намагничивающая сила катушки возбуждения прикладывается к полюсной структуре, воздушные промежутки заполняются магнитным потоком, ротор удерживается магнитным полем, обеспечивая тормозное действие между ротором и полюсной структурой.

ПОЛНОЕ ПК-УПРАВЛЕНИЕ

Программное обеспечение Magtrol M-Test 5.0 – современная программа для моторных испытаний, основанная на операционной системе Windows®. Используя контроллер динамометров Magtrol, M-TEST 5.0 работает с любым динамометром Magtrol и обеспечивает испытания с высокой точностью и эффективностью. Данные, собираемые программой, могут быть записаны, отображены и распечатаны в табличном или графическом формате, а также легко перенесены в электронную таблицу.

Написанная в LabVIEW™, M-TEST 5.0 приспособляема к испытанию различных моторов во множестве конфигураций. Потому что приспосабливаемость LabVIEW позволяет довольно легко получать данные с различных источников (например, термопары), контролировать мощность мотора, а также предоставляет звуковую/визуальную индикацию.

Magtrol M-Test 5.0 – идеальное программное обеспечение для моделирования нагрузки, периодичности испытуемого устройства и кривой нагружения. С возможностью записи данных и дублирования испытаний, программа отлично подходит для использования в лабораториях. Испытания могут быть запрограммированы и сохранены для последующего использования, позволяя сохранить драгоценное время на производстве и входном/выходном контроле.

ВЫБОР ДИНАМОМЕТРА

Гистерезисные динамометры Magtrol покрывают широкий диапазон значений крутящего момента, частоты вращения и мощности. Для выбора подходящего динамометра для испытания мотора Вам необходимо определить значения его максимального крутящего момента, частоты вращения и мощности.

Максимальный крутящий момент

Гистерезисный динамометр Magtrol создает тормозной момент при любой частоте вращения, включая низкие обороты и статическое состояние (0 об/мин). Это важно при оценивании всех испытуемых точек момента, не только номинальную, но также и при блокировке ротора и максимального момента. Выбор динамометра должен быть основан на максимальном крутящем моменте, учитывая максимальную мощность.

Максимальная частота вращения

Этот показатель рассматривается независимо от крутящего момента и как максимальная частота вращения, при которой динамометр может безопасно работать в свободном и слегка нагруженном состоянии. Это не должно быть рассмотрено, как максимальная частота вращения, при которой может быть приложен полный тормозной момент.

Максимальная мощность

Это значение представляет максимальную способность динамометрической тормозной системы для поглощения и рассеивания теплоты, образующейся при приложении тормозной нагрузки к испытуемому мотору. Поглощаемая мощность и образующаяся теплота – это функция от момента, приложенного к мотору и частоты вращения в данный момент. Это переносится в формулы мощностей:

СИ: $P(Вт) = T(Н·м) \times n(об/мин) \times (1{,}047\times10^{-1})$

Англ.: $P(Вт) = T(lb·in) \times n(об/мин) \times (1{,}183\times10^{-2})$

Метрич.: $P(Вт) = T(кг·см) \times n(об/мин) \times (1{,}027\times10^{-2})$

Все контроллеры, индикаторы и программное обеспечение Magtrol рассчитывают мощность в «лошадиных силах», используя определение 1 лс = 550 lb·ft / s

$$ЛС = P(Вт) / 745{,}7$$

Способность динамометра рассеивать тепло зависит от продолжительности приложения нагрузки. По этой причине дающиеся значения мощности основаны на продолжительной работе под нагрузкой и на максимальной нагрузке при 5 минутной работе.

Для безопасного рассеивания тепла и предотвращения поломки динамометра, мощность является самым важным показателем при выборе динамометра.

Magtrol предлагает 3 типа динамометров-тормозов для создания нагрузки: Гистерезисный, Индуктивный и Магнитопорошковый. Каждый тип имеет свои преимущества и ограничения, и правильный выбор в большей степени зависит от выполняемого испытания. При выборе из более 50 динамометров, технические специалисты Magtrol всегда готовы помочь подобрать Вам необходимый динамометр.

Модель	Код единицы измерения момента	Max крутящий момент	Тормозной момент при отключенном питании на 1000 об/мин	Номинальная входная инерция		Max мощность		Max частота вращения	Охлаждения
						5 минут	Продолжи-тельная		
				lb·ft·s^2	кг·м^2	Вт	Вт	Об/мин	
HD-106	6N	2,50 oz·in	0,008 oz·in	7,04 ×10^{-7}	9,54 ×10^{-7}	35	7	30000	Конвекция
	7N	180,0 г·см	0,57 г·см						
	8N	18,00 мН·м	0,056 мН·м						
HD-100	6N	11,00 oz·in	0,09 oz·in	3,40 ×10^{-6}	4,61 ×10^{-6}	75	20	25000	Конвекция
	7N	800 г·см	6,5 г·см						
	8N	80,0 мН·м	0,64 мН·м						
HD-400	6N	40,0 oz·in	0,25 oz·in	1,55 ×10^{-5}	2,10 ×10^{-5}	200	55	25000	Конвекция
	7N	2,8 кг·см	0,02 кг·см						
	8N	280 мН·м	2 мН·м						
HD-500	6N	120,0 oz·in	0,5 oz·in	8,05 ×10^{-5}	1,09 ×10^{-4}	400	80	25000	Конвекция
	7N	8,50 кг·см	0,05 кг·см						
	8N	850 мН·м	5 мН·м						
HD-510	6N	120,0 oz·in	0,5 oz·in	8,05 ×10^{-5}	1,09 ×10^{-4}	750	375	25000	Сжатый воздух* (7cfm, 1,75PSI)
	7N	8,50 кг·см	0,05 кг·см						
	8N	850 мН·м	5 мН·м						
HD-505	6N	240 oz·in	1,0 oz·in	1,61 ×10^{-4}	2,18 ×10^{-4}	800	160	25000	Конвекция
	7N	17,0 кг·см	0,1 кг·см						
	8N	1700 мН·м	10 мН·м						
HD-515	6N	240 oz·in	1,0 oz·in	1,61 ×10^{-4}	2,18 ×10^{-4}	1500	900	25000	Сжатый воздух* (10cfm,4PSI)
	7N	17,0 кг·см	0,1 кг·см						
	8N	1700 мН·м	10 мН·м						
HD-700	6N	440 oz·in	2,0 oz·in	5,51 ×10^{-4}	7,47 ×10^{-4}	700	150	25000	Конвекция
	7N	31,0 кг·см	0,14 кг·см						
	8N	3,10 Н·м	0,013 Н·м						
HD-710	6N	440 oz·in	2,0 oz·in	5,51 ×10^{-4}	7,47 ×10^{-4}	1500	935	25000	Вентилятор (включен)
	7N	31,0 кг·см	0,14 кг·см						
	8N	3,10 Н·м	0,013 Н·м						
HD-705	6N	55,0 lb·in	0,2 lb·in	1,10 ×10^{-3}	1,49 ×10^{-3}	1400	300	25000	Конвекция
	7N	62,0 кг·см	0,24 кг·см						
	8N	6,20 Н·м	0,023 Н·м						
HD-715	6N	55,0 lb·in	0,2 lb·in	1,10 ×10^{-3}	1,49 ×10^{-3}	3400	3000	25000	Вентилятор (включен)
	7N	62,0 кг·см	0,24 кг·см						
	8N	6,20 Н·м	0,023 Н·м						
HD-800	6N	125,0 lb·in	0,8 lb·in	4,43 ×10^{-3}	6,01 ×10^{-3}	2800	1800	12000	Сжатый воздух* (7,5cfm,7PSI)
	7N	140,0 кг·см	1,0 кг·см						
	8N	14,0 Н·м	0,1 Н·м						
HD-810	6N	125,0 lb·in	0,8 lb·in	4,43 ×10^{-3}	6,01 ×10^{-3}	3500	3000	12000	Вентилятор (включен)
	7N	140,0 кг·см	1,0 кг·см						
	8N	14,0 Н·м	0,1 Н·м						
HD-805	6N	250 lb·in	1,2 lb·in	8,81 ×10^{-3}	1,19 ×10^{-2}	5300	3000	12000	Сжатый воздух* (15cfm,7PSI)
	7N	280 кг·см	1,5 кг·см						
	8N	28,0 Н·м	0,14 Н·м						
HD-815	6N	250 lb·in	1,2 lb·in	8,81 ×10^{-3}	1,19 ×10^{-2}	7000	6000	12000	Вентилятор (включен)
	7N	280 кг·см	1,5 кг·см						
	8N	28,0 Н·м	0,14 Н·м						
HD-825	6N	500 lb·in	3,5 lb·in	1,85 ×10^{-2}	2,51 ×10^{-2}	14000	12000	8000	Вентилятор (включен)
	7N	565 кг·см	4,0 кг·см						
	8N	56,5 Н·м	0,22 Н·м						

* - Требуется воздушное охлаждение, обеспечиваемое пользователем. Регулятор и фильтр предоставляются как стандартное оборудование этих устройств.

Модель	Код единицы измерения момента	Max крутящий момент	Тормозной момент при отключенном питании на 1000 об/мин	Номинальная входная инерция		Max мощность				Max частота вращения *	Охлаждения
						5 минут		Продолжи-тельная			
				lb·ft·s^2	кг·м^2	лс	кВт	лс	кВт	Об/мин	
ED-715	6N	55,0 lb·in	0,3 lb·in	1,27 ×10^{-3}	1,72 ×10^{-3}	5	3,4	4	3,0	25000	Вентилятор (включен)
	7N	62,0 кг·см	0,36 кг·см								
	8N	6,20 Н·м	0,036 Н·м								
ED-815	6N	250 lb·in	1,2 lb·in	9,61 ×10^{-3}	1,30 ×10^{-2}	10	7,0	8	6,0	12000	Вентилятор (включен)
	7N	280 кг·см	1,4 кг·см								
	8N	28,0 Н·м	0,14 Н·м								

* - Максимальная частота вращения зависит от типа шпонки, используемой на валу. За исключением специальнооговоренного, вал динамометра будет выполнен без шпонки.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ И ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Модель	Напряжение	В·А	Вид	Характеристика
HD-1XX-XN	120 В	30	UL/CSA	300мА 250 В SB
HD-1XX-XNA	240 В	30	IEC	125мА 250 В T
HD-4XX-XN	120 В	30	UL/CSA	300мА 250 В SB
HD-4XX-XNA	240 В	30	IEC	125мА 250 В T
HD-5XX-XN	120 В	30	UL/CSA	300мА 250 В SB
HD-5XX-XNA	240 В	30	IEC	125мА 250 В T
HD-800-XN	120 В	65	UL/CSA	800мА 250 В SB
HD-800-XNA	240 В	65	IEC	315мА 250 В T
HD-810-XN	120 В	65	UL/CSA	800мА 250 В SB
HD-810-XNA	240 В	65	IEC	315мА 250 В T
HD-805-XN	120 В	130	UL/CSA	1,25 А 250 В SB
HD-805-XNA	240 В	130	IEC	630мА 250 В T
HD/ED-815-XN	120 В	130	UL/CSA	1,25 А 250 В SB
HD/ED-815-XNA	240 В	130	IEC	630мА 250 В T
HD-825-XN	120 В	н/д	н/д	н/д
HD-825-XNA	240 В	н/д	н/д	н/д

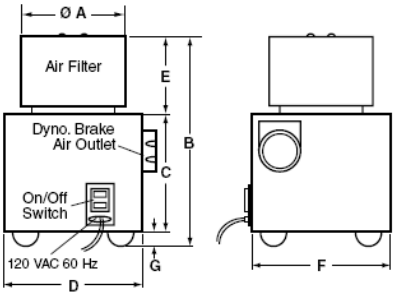
МОЩНОСТЬ ВЕНТИЛЯТОРА И ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

- Модели HD-710, HD-715, HD-810 и ED-715 включают вентилятор BL-001.
- Модели HD-815 и ED-815 включают вентилятор BL-002.
- Модель HD-825 включает два вентилятора BL-002 для охлаждения двух тормозных устройств.

Модель	Напряжение	В·А	Вид	Характеристика
BL-001	120 В	600	UL/CSA	6,3А 250В SB
BL-001A	240 В	500	IEC	3,15А 250В T
BL-002	120 В	1000	UL/CSA	15А 250В SB
BL-002A	240 В	1000	IEC	6,3А 250В T

РАЗМЕРЫ ВЕНТИЛЯТОРА

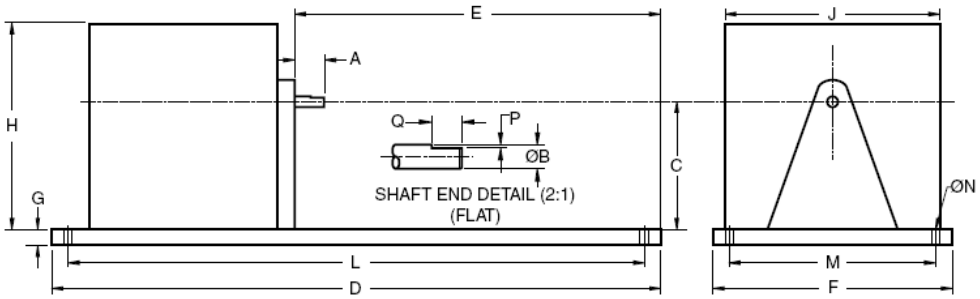
Учтите приблизительно от 152 до 203 мм между задним основанием динамометра и вентилятором для подключения оснастки. Требуемая оснастка поставляется с динамометром.



Модель	BL-001	BL-002
	мм	мм
A	152	152
B	279	279
C	152	152
D	203	381
E	102	102
F	203	305
G	25	25
Вес	3,9 кг	8,1 кг

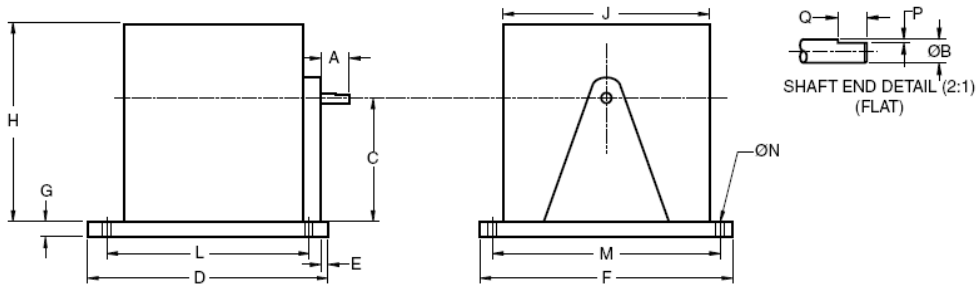
Примечание: Оригинальные размеры указаны в английской системе измерения. Размеры, указанные в метрической системе округлены и служат только для ознакомления.

СЕРИИ HD-100/400/500 С ДЛИННЫМ ОСНОВАНИЕМ



Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	L*	M*	ØN	P	Q	Вес, кг
HD-106	мм	12,7	3,162/3,167	89	432	238,3	254	13	159	216	394	216	9,4	0,38	9,53	5,4
HD-100	мм	19,1	4,750/4,763	89	432	231,9	254	13	159	216	394	216	9,4	0,64	9,53	5,7
HD-400	мм	17,0	6,337/6,342	89	432	231,9	254	13	159	216	394	216	9,4	0,76	11,13	6,8
HD-500	мм	22,2	9,512/9,525	102	432	231,9	254	13	159	216	394	216	9,4	1,19	9,53	7,3
HD-510	мм	22,2	9,512/9,525	102	432	231,9	254	13	159	216	394	216	9,4	н/д		7,3
HD-505	мм	22,2	9,512/9,525	102	508	244,9	254	13	159	216	470	216	9,4	1,27	9,53	8,1
HD-515	мм	22,2	9,512/9,525	102	508	244,9	254	13	159	216	470	216	9,4	н/д		8,1

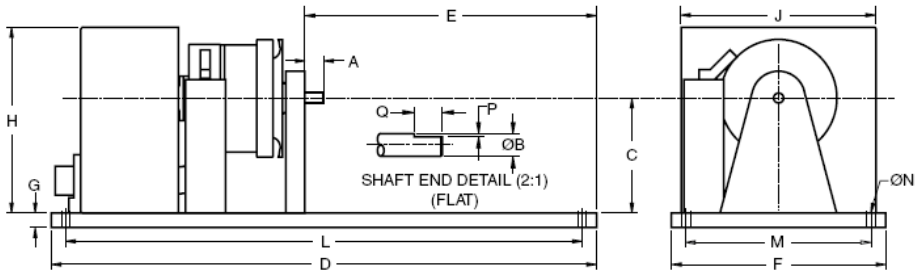
СЕРИИ HD-100/400/500 С КОРОТКИМ ОСНОВАНИЕМ



Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	L*	M*	ØN	P	Q	Вес, кг
HD-106	мм	12,7	3,162/3,167	89	177,8	8,4	279,4	13	159	216	152,4	250	9	0,38	9,53	3,4
HD-100	мм	19,1	4,750/4,763	89	177,8	2,1	279,4	13	159	216	152,4	250	9	0,64	9,53	3,6
HD-400	мм	17,0	6,337/6,342	89	177,8	2,1	279,4	13	159	216	152,4	250	9	0,76	11,13	5,0
HD-500	мм	22,2	9,512/9,525	102	177,8	2,1	279,4	13	159	216	152,4	250	9	1,19	9,53	5,4
HD-510	мм	22,2	9,512/9,525	102	203,2	3,2	279,4	13	159	216	177,8	250	9	н/д		5,7
HD-505	мм	22,2	9,512/9,525	102	241,3	2,6	279,4	13	159	216	215,9	250	9	1,27	9,53	5,9
HD-515	мм	22,2	9,512/9,525	102	241,3	2,6	279,4	13	159	216	215,9	250	9	н/д		5,9

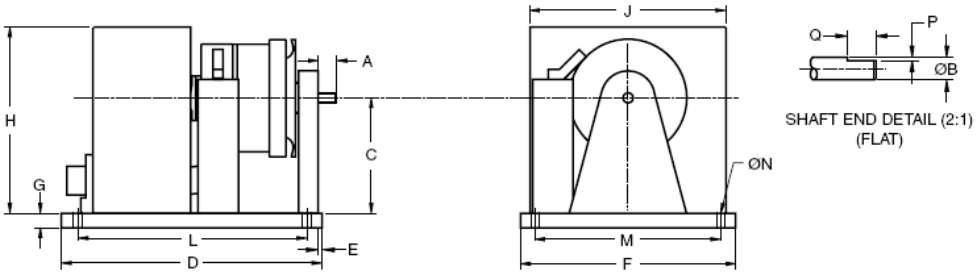
* - Эти размеры показывают расстояние между осями крепежных отверстий. У каждого основания 4 отверстия.

СЕРИЯ HD-700 С ДЛИННЫМ ОСНОВАНИЕМ



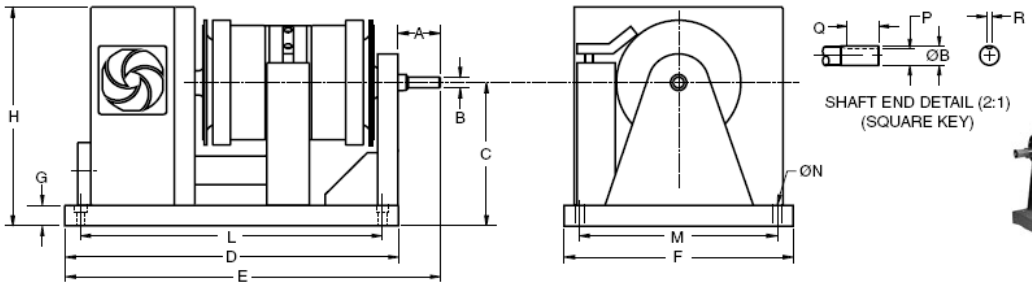
Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	L*	M*	ØN	P	Q	Вес, кг
HD-700	мм	31,8	12,687/12,692	149,2	609,6	323,9	279,4	15,9	241,3	254	571,5	241,3	9,5	1,6	15,9	17,63
HD-710	мм	31,8	12,687/12,697	149,2	660,4	345,2	279,4	15,9	241,3	254	622,3	241,3	9,5	н/д		20,30
HD-705	мм	31,8	12,687/12,692	149,2	711,2	346,0	279,4	15,9	241,3	254	673,1	241,3	9,5	1,6	15,9	23,50
HD-715	мм	31,8	12,687/12,697	149,2	762,0	363,0	279,4	15,9	241,3	254	723,9	241,3	9,5	н/д		26,60

СЕРИЯ HD-700 С КОРОТКИМ ОСНОВАНИЕМ



Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	L*	M*	ØN	P	Q	Вес, кг
HD-700	мм	31,8	12,687/12,692	149,2	288,0	2,2	279,4	15,9	241,3	254	250,0	250	9	1,6	15,9	13,6
HD-710	мм	31,8	12,687/12,697	149,2	317,5	2,3	279,4	15,9	241,3	254	279,5	250	9	н/д		16,3
HD-705	мм	31,8	12,687/12,692	149,2	367,0	1,8	279,4	15,9	241,3	254	329,0	250	9	1,6	15,9	19,5
HD-715	мм	31,8	12,687/12,697	149,2	400,0	1,1	279,4	15,9	241,3	254	362,0	250	9	н/д		22,7

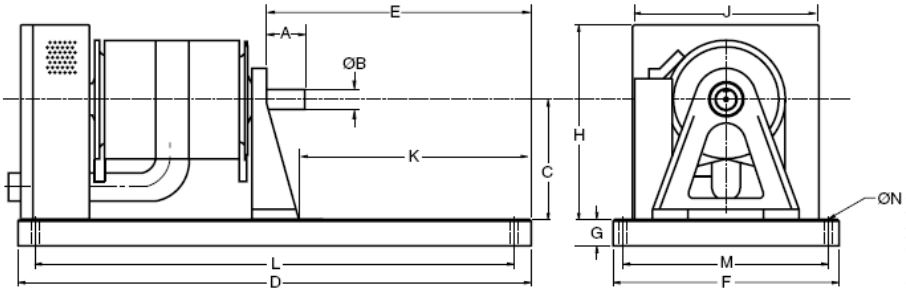
СЕРИЯ ED-ДИНАМОМЕТРОВ ДЛЯ ДВС



Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	L*	M*	ØN	P	Q	R	Вес, кг
ED-715	мм	43,7	19,025/19,037	174,5	406,4	460,5	279,4	25,4	266,7	368,3	241,3	9,4	16,35	25,4	4,83	34
ED-815	мм	76,7	38,087/38,100	279,4	584,2	591,1	431,8	50,8	422,4	528,3	381,0	5/8-11	32,7	50,8	9,53	129,3

* - Эти размеры показывают расстояние между осями крепежных отверстий. У каждого основания 4 отверстия.

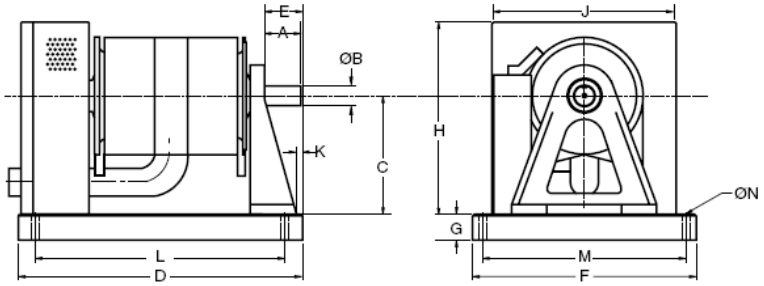
СЕРИЯ HD-800 С ДЛИННЫМ ОСНОВАНИЕМ



Примечание: Для более детального просмотра размеров динамометра с Т-слотовым основанием, посетите сайт Magtrol.

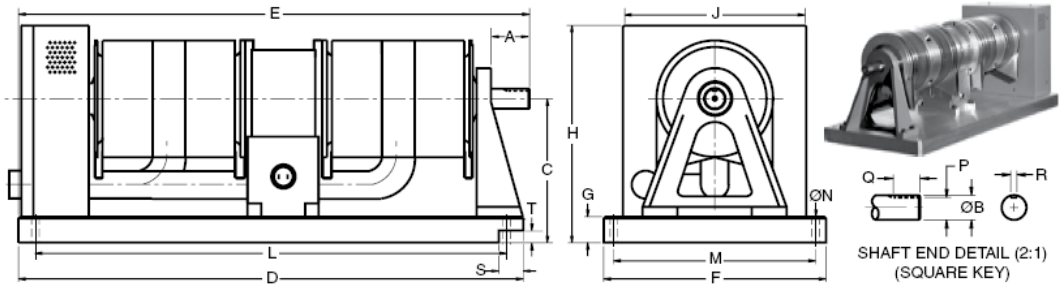
Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	K	L*	M*	ØN	Вес, кг
HD-800	мм	54	25,387/25,400	229	978	605	432	51	371	356	544	927	381	13,7	107,2
HD-810	мм	53	25,387/25,400	229	978	589	432	51	371	356	526	927	381	13,7	105,3
HD-805	мм	54	25,387/25,400	229	978	522	432	51	371	356	462	927	381	13,7	129,7
HD-815	мм	57	25,387/25,400	229	978	462	432	51	371	356	399	927	381	13,7	130,1

СЕРИЯ HD-800 С КОРОТКИМ ОСНОВАНИЕМ



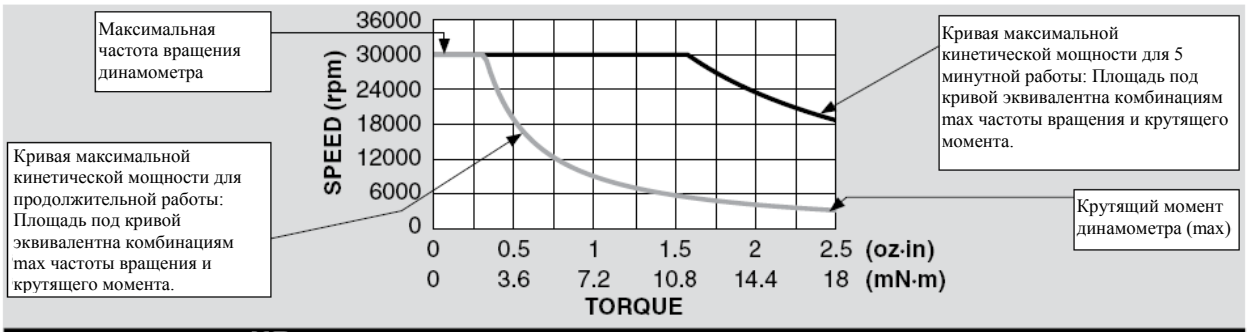
Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	K	L*	M*	ØN	Вес, кг
HD-800	мм	54	25,387/25,400	229	438	65	432	51	371	356	2,5	927	381	13,7	107,2
HD-810	мм	53	25,387/25,400	229	457	66	432	51	371	356	2,5	927	381	13,7	105,3
HD-805	мм	54	25,387/25,400	229	520	65	432	51	371	356	2,5	927	381	13,7	129,7
HD-815	мм	54	25,387/25,400	229	584	66	432	51	371	356	5,1	927	381	13,7	130,1

Динамометр HD-825 с длинным основанием доступен при заказе сопутствующего стола TAB 0825L. За более подробной информацией свяжитесь с Magtrol.

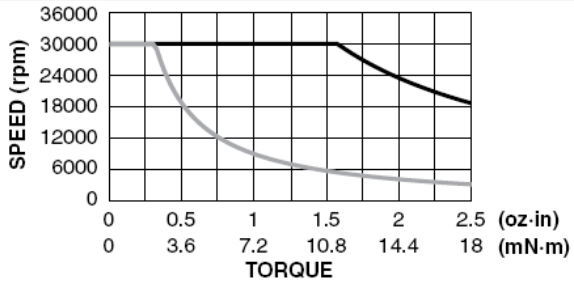


Модель	Единица измерения	A	ØB	C	D	E	F	G	H	J	L*	M*	ØN	P	Q	R	S	T	Вес, кг
HD-825	мм	72	38,087/38,100	279	978	989	432	51	422	356	927	381	13,7	32,69	50,8	9,53	50,8	25,4	181,4

* - Эти размеры показывают расстояние между осями крепежных отверстий. У каждого основания 4 отверстия.

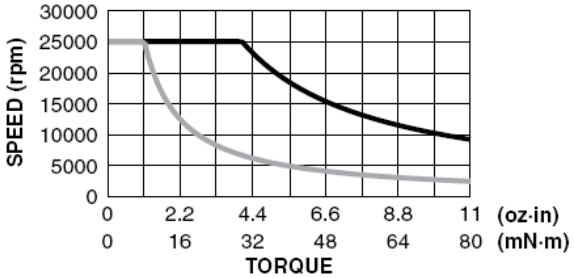


HD-106

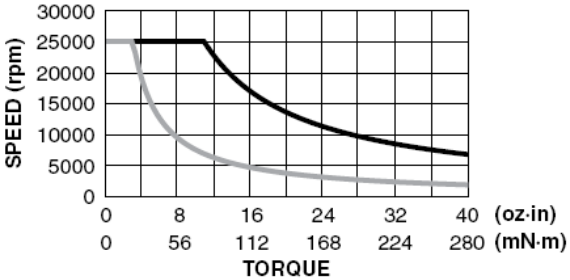


Графики поглощения мощности представляют максимальную мощность (тепло), которую может рассеять динамометр с течением времени.

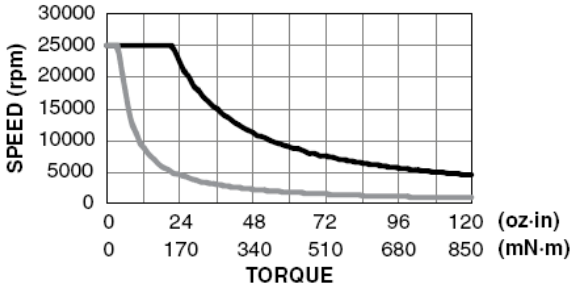
HD-100



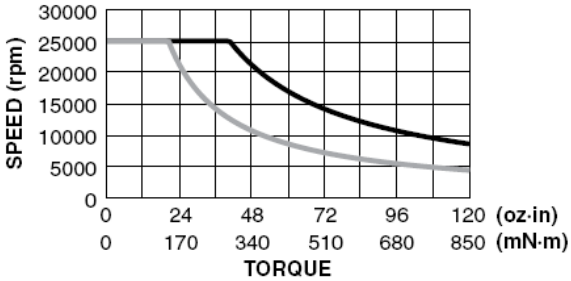
HD-400



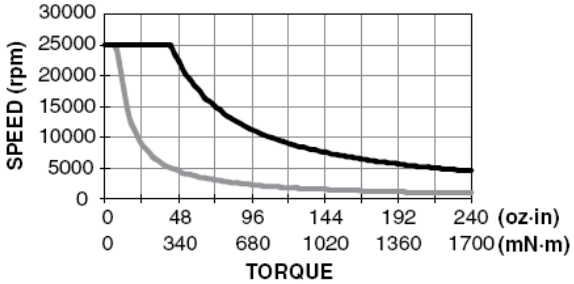
HD-500



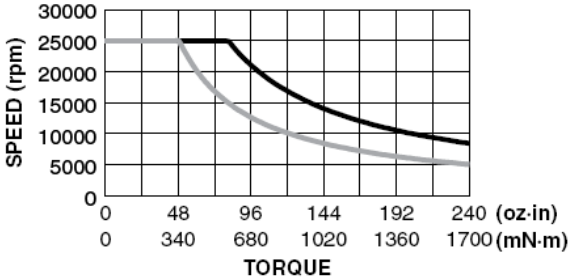
HD-510



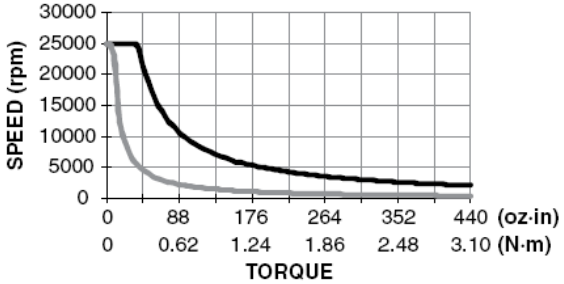
HD-505



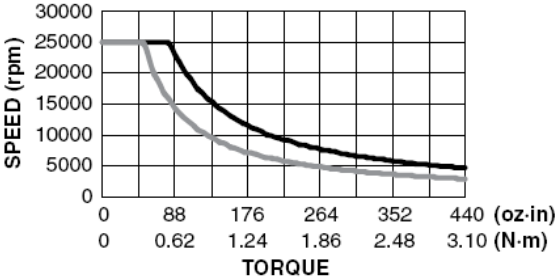
HD-515



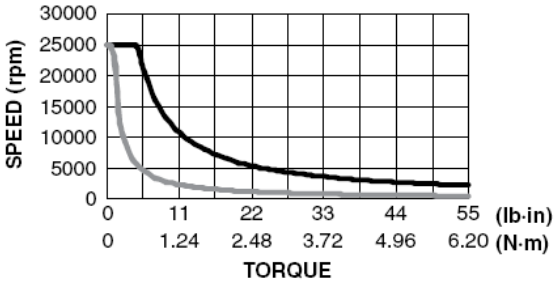
HD-700



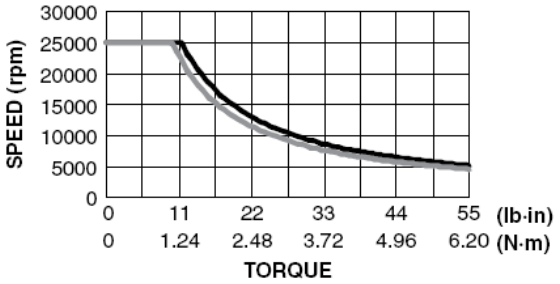
HD-710



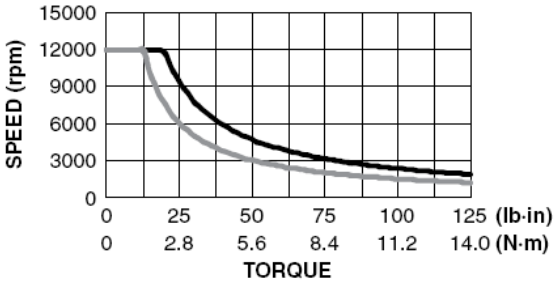
HD-705



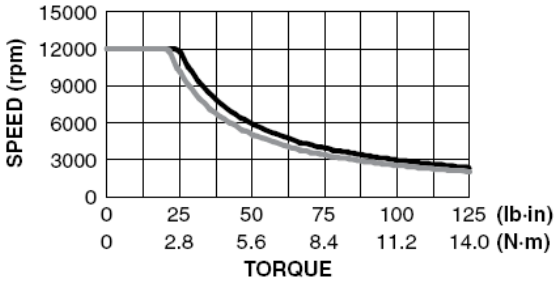
HD-715 and ED-715



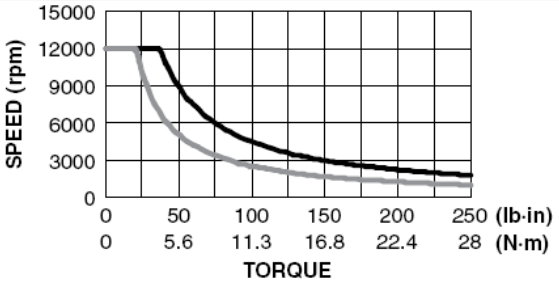
HD-800



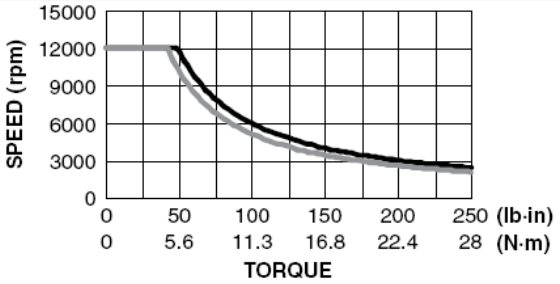
HD-810



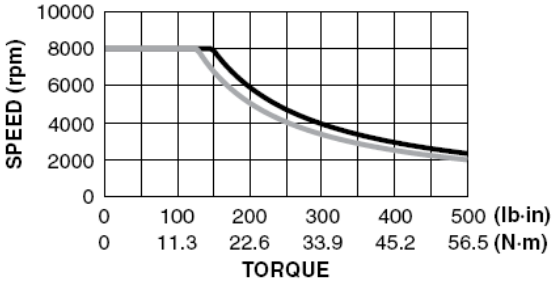
HD-805



HD-815 and ED-815



HD-825

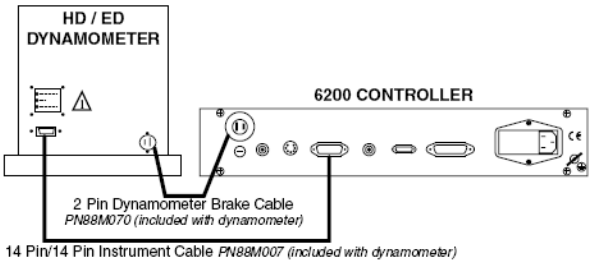


Графики поглощения мощности представляют максимальную мощность (тепло), которую может рассеять динамометр с течением времени.

СИСТЕМЫ С ОТКРЫТЫМ КОНТУРОМ

Magtrol предлагает два типа испытательных систем: с открытым контуром и с закрытым контуром, основанном на ПК. Обычная система с открытым контуром содержит динамометр и контроллер Magtrol 6200. Анализатор мощности Magtrol, однофазный или трехфазный, фиксирующий значения напряжения, силы тока и мощность может быть включен как опция. Система с открытым контуром часто используется для быстрого определения пригодности (годен/не годен) на производственной линии или входном контроле. У контроллера Magtrol 6200 есть функция «годен/не годен», как стандартная характеристика.

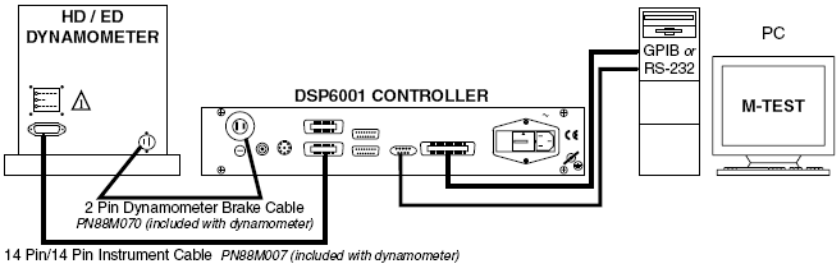
Динамометр с контроллером 6200



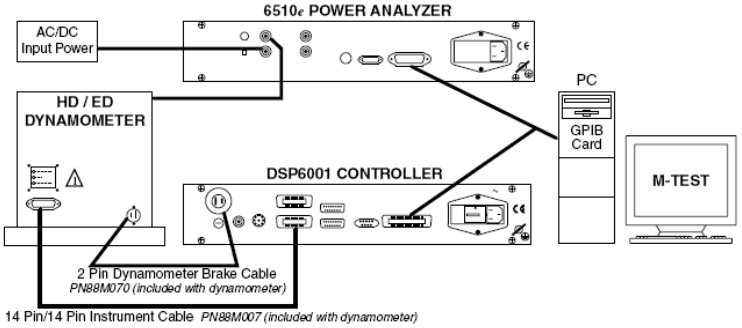
СИСТЕМЫ С ЗАКРЫТЫМ КОНТУРОМ

В системе испытания моторов с закрытым контуром, данные собираются в компьютер, используя программное обеспечение M-TEST, программируемый контроллер DSP6001, а также необходимую интерфейсную плату и кабели. Контроллеры Magtrol 6200 и DSP6001, в дополнении к крутящему моменту и частоте вращения, считывают и отображают механическую мощность (в лс или Вт). Анализатор мощности, однофазный или трехфазный, необходимый компонент системы испытания, измеряющий эффективность мотора, может быть установлен в систему также как и оборудование для измерения температуры Magtrol.

Динамометр с контроллером DSP6001 и программным обеспечением M-TEST

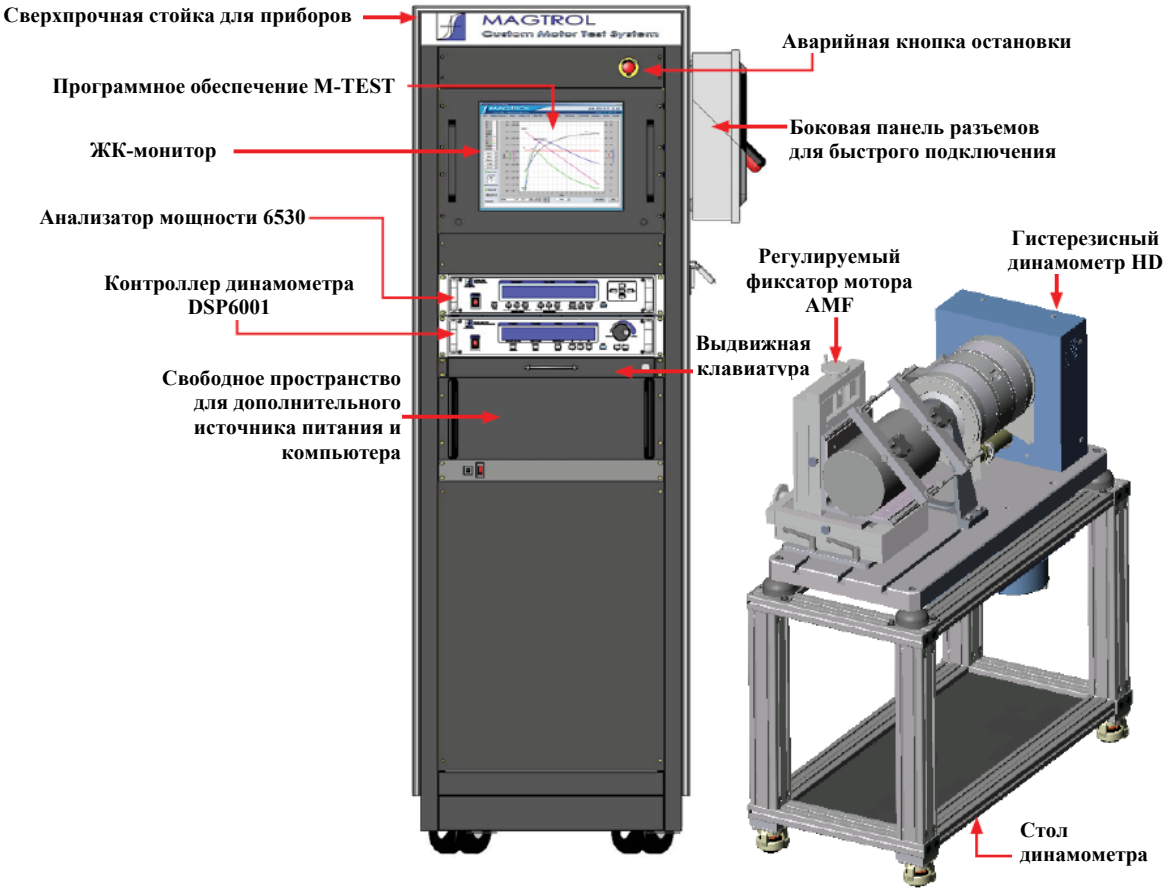


Динамометр с анализатором мощности 6510e, контроллером DSP6001 и ПО M-TEST



СИСТЕМЫ ИСПЫТАНИЯ МОТОРОВ НА ЗАКАЗ

Гистерезисные динамометры серии HD могут быть включены в систему испытания моторов на заказ. Эти системы «под ключ», основанные на использовании ПК, разрабатываются по индивидуальным требованиям заказчика.



ОПЦИИ ДИНАМОМЕТРА

Энкодер для испытаний при низкой частоте вращения

Для моторов с низкой частотой вращения, таких как моторредукторы с максимальной частотой вращения менее 200 об/мин, Magtrol предлагает опционально дополнительный энкодер, который предусматривает повышенную разрешающую способность сигнала частоты вращения.

Т-слотовое основание

Для установки Magtrol AMF регулируемого фиксатора мотора, для всех динамометров серии HD-800 доступно основание с пазами под Т-слоты М12, один паз по центру и 2 по бокам на расстоянии 250мм от центра.

ДИНАМОМЕТР НА ЗАКАЗ

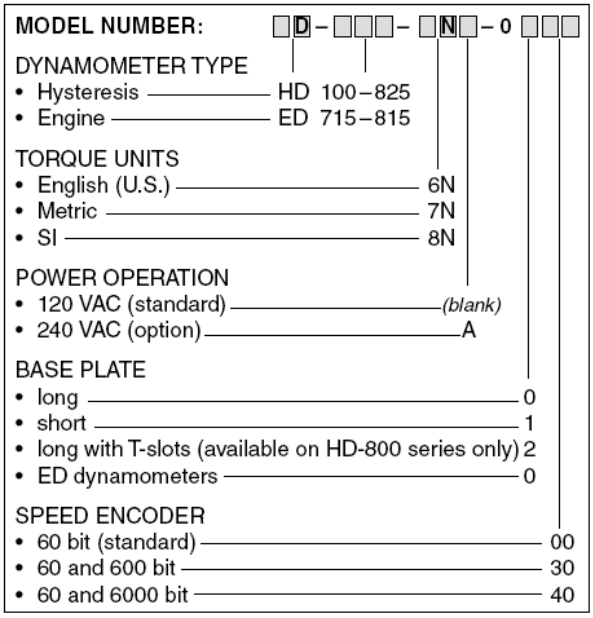
Высокоскоростное испытание

Для определенных моделей, Magtrol может произвести динамометр с максимальной частотой вращения выше номинальной.

Механические изменения

По индивидуальному заказу Magtrol может произвести изменения основания, проставочной плиты и вала.

ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАКАЗУ



ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОПЦИИ СИСТЕМЫ

Категория	Описание	Модель
Контроллеры	Высокоскоростной программируемый контроллер динамометра	DSP6001
	Контроллер динамометра с открытым контуром	6200
Анализатор мощности	Высокоскоростной однофазный анализатор мощности	6510e
	Высокоскоростной трехфазный анализатор мощности	6530
Программное обеспечение	M-TEST 5.0	SW-M-TEST5.0-WE
	Устройство измерения температуры	HW-TTEST
Источники питания	Индикатор частоты вращения / Источник питания	6100
	Усилитель мощности – требуется для все динамометров HD-825	5241
Прочая электроника	Коробка переключений с ручным управлением	5500
	Индикатор направления вращения	5600
Столы динамометров	Стол (с пазовым основанием) для динамометров с короткой базой серий HD-100/400/500/700 и ED-715*	TAB 1457 S
	Стол (с отверстиями и резьбой) для динамометров с длинной базой серий HD-100/400/500/700	TAB 1457 L
	Стол для динамометров серии HD-800 с длинной базой и ED-815* (основание динамометра также служит верхом стола)	TAB 0800 L
	Стол для динамометра HD-825 с длинной базой	TAB 0825 L
Регулируемые фиксаторы мотора	Фиксатор мотора для динамометров серии HD-100/400/500 с коротким основанием	AMF-1
	Фиксатор мотора для динамометров серии HD-700 с коротким основанием	AMF-2
	Фиксатор мотора для динамометров серии HD-800 с опциональным Т-слотовым основанием	AMF-3
Калибровка	Калибровочная балка и весы	Серии CB и WT

* - Установка динамометров для ДВС серии ED требует определенных изменений. Свяжитесь с Magtrol.

Вследствие постоянного развития и модернизации нашей продукции, мы оставляем за собой право изменять техническую документацию без предварительного предупреждения.

2. Входы / Выходы

2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Задняя панель содержит коннесторы и разъемы для подключения соответствющего оборудования.

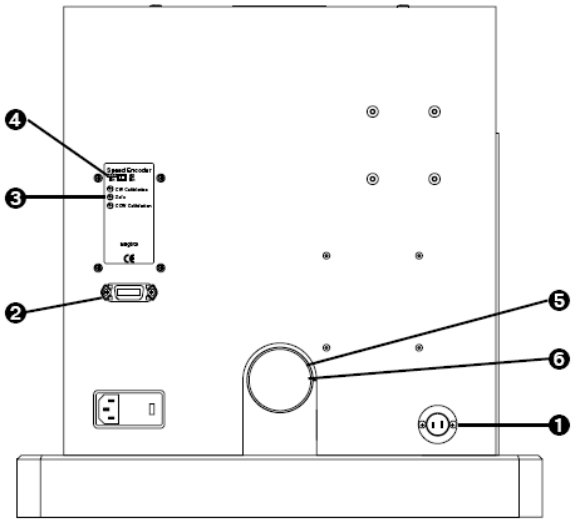


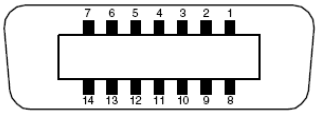
Рисунок 2-1 Задняя панель

2.2 ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ

❶ Вход динамометра-тормоза Здесь подключите кабель динамометра.

Рисунок 2-2 Вход динамометра-тормоза

❷ Коннектор динамометра Здесь подключите кабель сигнала динамометра



1.Поток/Сцепление	8.+5.0 В (DC) COM
2.Тахометр В	9.D.P.A
3.+24 В (DC)	10.Тахометр А
4.+24 В (DC) COM	11.INDEX
5.-24 В (DC) COM	12.D.P.B
6. -24 В (DC)	13. Крутящий момент общий
7.+5.0 В (DC)	14.Сигнал крутящего момента

Рисунок 2-3 Коннектор динамометра

❸ **Калибровочные потенциометры**	Калибровка по часовой стрелке (CW), против часовой стрелки (CCW) и нуля. См. Главу 6 Калибровка.

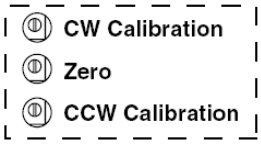


Рисунок 2.4 Калибровочные потенциометры

❹ **Переключатель энкодера частоты вращения**	Опциональная характеристика переключателей между 60 и 600-битным энкодерами или 60 и 6000-битным энкодерами.

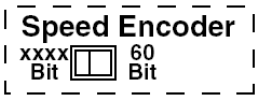


Рисунок 2-5 Переключатель энкодера

❺ **Подвод воздуха от вентилятора**	Здесь подсоедините шланг от вентилятора. Только для динамометров HD-710, HD-715, HD-810, HD-815, HD-825, ED-715 и ED-815.

Опасность! В связи с высоким уровнем шума вентилятора, во время работы должна быть обеспечена защита органов слуха.

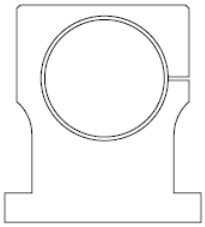


Рисунок 2-6 Подвод воздуха

❻ **Подвод сжатого воздуха**	Здесь подсоедините линию сжатого воздуха. Только для динамометров HD-510, HD-515, HD-800 и HD-805.

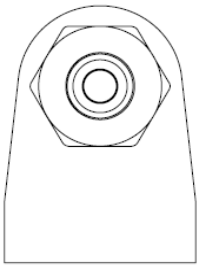


Рисунок 2-7 Подвод сжатого воздуха

3. Установка / Конфигурация

3.1 ДЕМОНТАЖ ТРАНСПОРТНОГО БОЛТА

Перед работой с динамометром, необходимо демонтировать транспортный болт. Этот болт выделен красным цветом. Ниже представлены схемы расположения траснпортных болтов разных моделей динамометров.

Примечание:	Сохраните транспортный болт для последующего использования при транспортировке динамометра Magtrol.

3.1.1 Серии HD-100, -400, -500

Транспортный болт расположен в нижне части гистерезисных динамометров серии HD 100-500 как показано на рисунке 3-1.

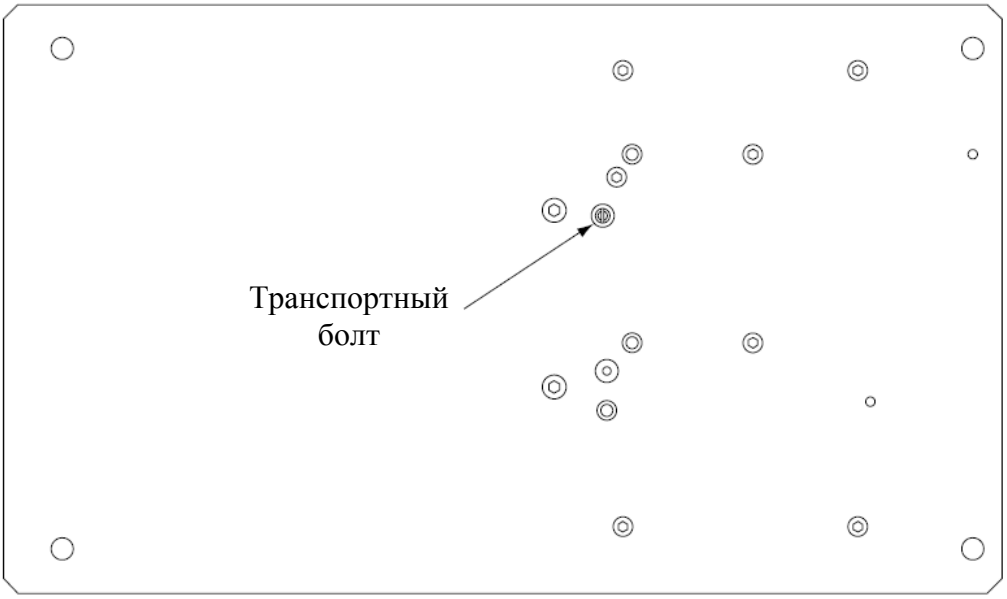


Рисунок 3-1 Расположение транспортного болта динамометров серии HD 100-500

3.1.2 Серия HD-700

Транспортный болт расположен в передней части гистерезисных динамомтров серии HD-700 как показано на рисунке 3-2.

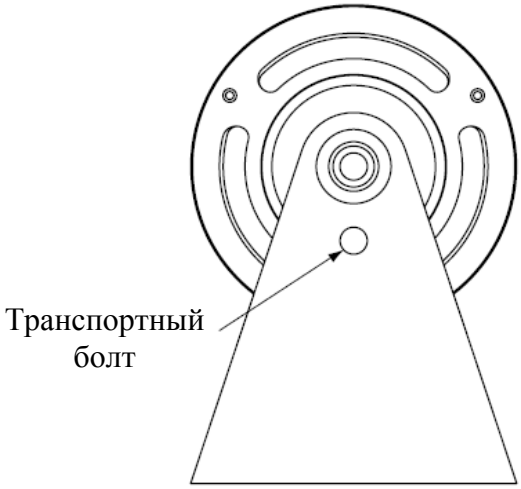


Рисунок 3-2 Расположение транспортного болта динамометров серии HD-700

3.1.3 Серия HD-800

На гистерезисные динамометры серии HD-800 транспортный болт не устанавливается.

3.1.4 ED-715

Транспортный болт расположен в передней части динамомтра ED-715 как показано на рисунке 3-3.

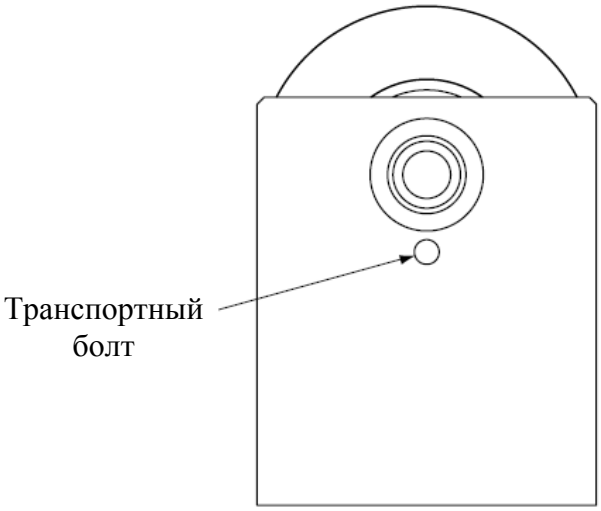


Рисунок 3-3 Расположение транспортного болта динамометра ED-715

3.1.5 ED-815

На динамометре ED-815 транспортный болт не устанавливается.

3.2 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Перед любыми дальнейшими действиями динамометр должен быть заземлен. Заземление расположено в верней части основания динамометра как показано на рисунке ниже с соответсвующим символом.

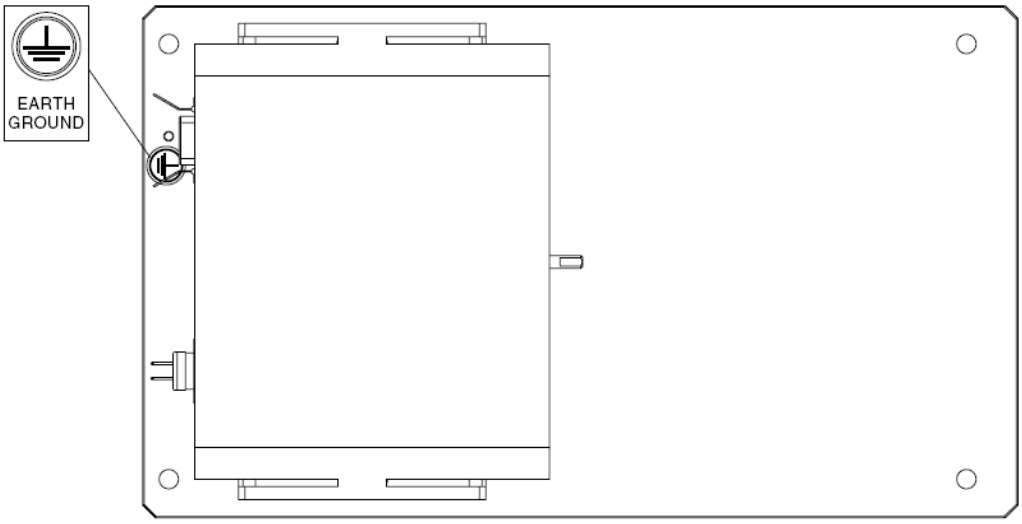


Рисунок 3-4 Серия HD 100-500 вид сверху

Ниже представлена схема расположения заземления для всех динамометров серий HD-700, -800 и ED.

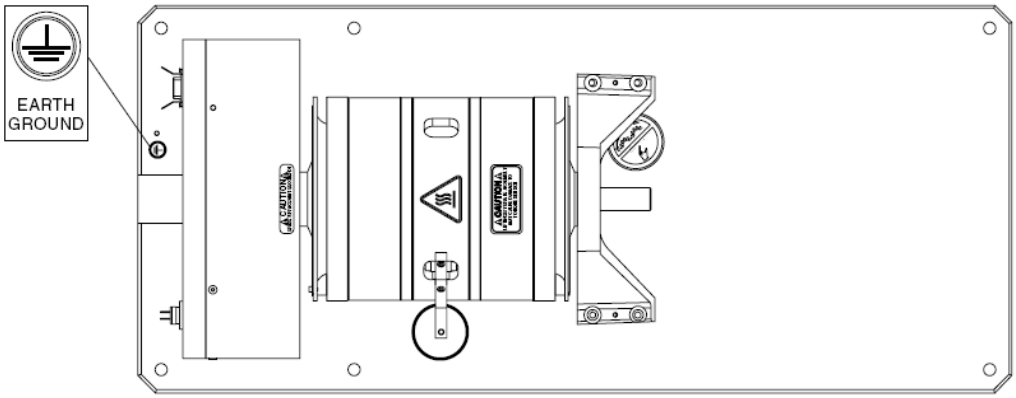


Рисунок 3-5 Серия HD-800 вид сверху

3.3 КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ

После того, как транспортный болт демонтирован и динамометр заземлен, устройство готово к подключению соответствующего индикатора и источника питания.

3.3.1 Система с ручным управлением

Динамометр может быть установлен как система с ручным управлением для быстрого испытания на годность (годен/не годен) на производственной линии или входном контроле. Обычная система с ручным управлением содержит гистерезисный динамометр Magtrol в сочетании с контроллером 6200 с открытым контуром.

Примечание:	Одно- или трехфазный анализатор мощности Magtrol может быть включен в систему опционально.

На нижеследующей схеме представлены требуемые кабели и соединения системы с ручным управлением.

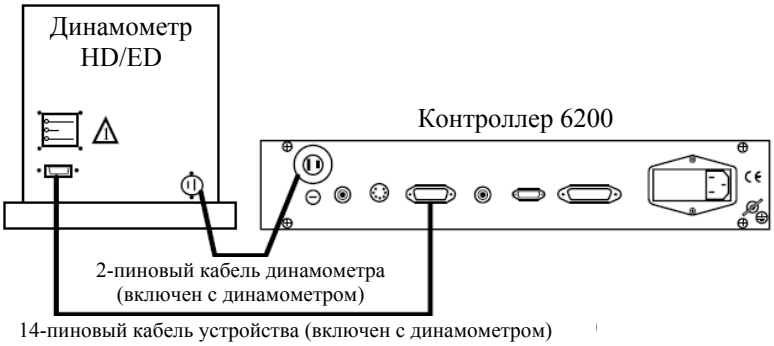


Рисунок 3-6 Динамометр с контроллером 6200

3.3.2 Система с компьютерным управлением

В системе с компьютерным управлением данные собираются в ПК, используя программное обеспечение Magtrol M-TEST 5.0, программируемый контроллер DSP6001, а также необходимую интерфейсную карту и кабели.

Примечание:	В эту систему может быть включен одно- или трехфазный анализатор мощности Magtrol так же, как и оборудование для измерения температуры Magtrol и программное обеспечение.

На нижеследующих схемах представлены требуемые кабели и соединения системы с компьютерным управлением.

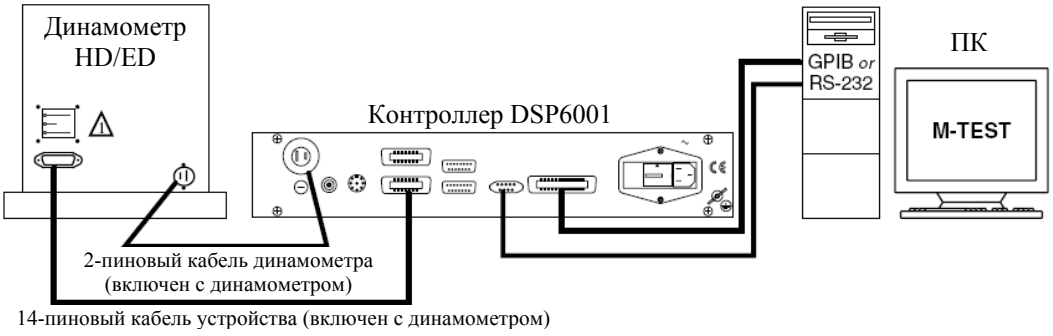


Рисунок 3-7 Динамометр с контроллером DSP6001 и ПО M-TEST

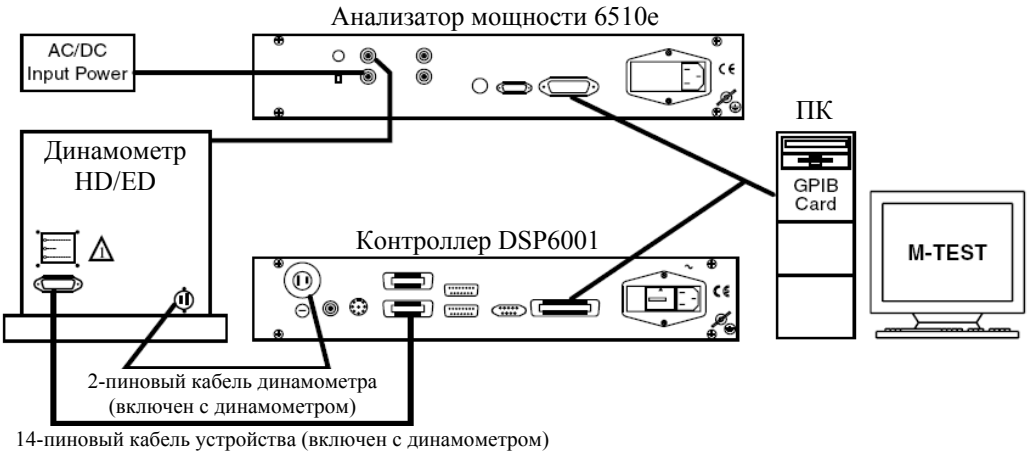


Рисунок 3-8 Динамометр с анализатором мощности 6510e, контроллером DSP6001 и ПО M-TEST

3.3.3 Воздушное охлаждение

Все динамометры Magtrol серий HD-510/515/710/715, ED-715 и серии 800 имеют соединения для подключения сжатого воздуха или вентилятора и могут быть интегрированы в систему с ручным или компьютерным управлением для обеспечения воздушного охлаждения динамометра. К этим динамометрам добавляется датчик потока воздуха для защиты от ошибок оператора. Вместе с датчиком потока воздуха, динамометр также оборудован датчиком давления, встроенным в воздушную магистраль. Датчик, при использовании с контроллером DSP6001, предотвратит запуск динамометра перед включением вентилятора или подводом воздуха.

Когда источник воздушного охлаждения включен, датчик давления замыкает электрические контакты. Два провода от датчика проходят внутри динамометра и подсоединяются к усилительному коммутатору крутящего момента. Один провод с датчика подсоединяется к задней панели разъема к 1-ому пину (разъем 14-пиновый). Другой провод связан с коммутатором + 5 VDC COM и 8-м пином.

При использовании DSP6001, к пину 1 подводится 5 В. Если используется контроллер не марки Magtrol, пользователь должен обеспечить 5 В питания на пине 1 и резистор от 1 К до 10 К к пину 7 коммутатора.

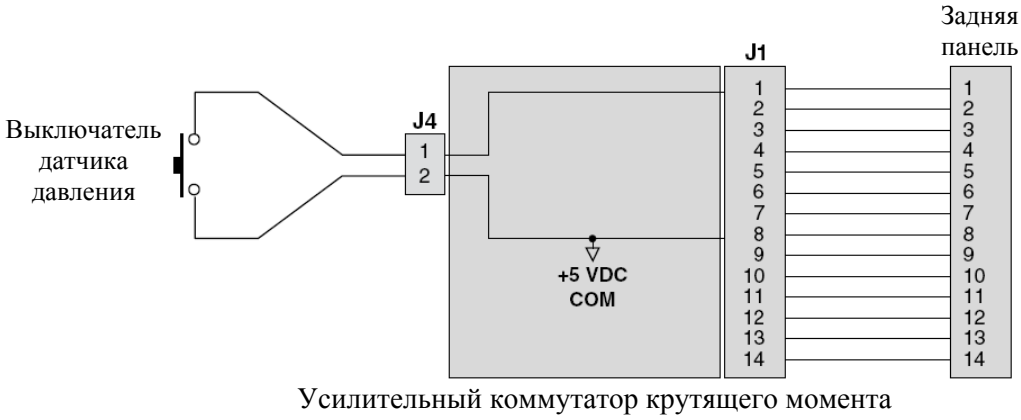


Рисунок 3-9 Схема подключения датчика потока воздуха

3.3.3.1 Установка вентилятора

Если используется динамометр HD-710, HD-715, HD-810, HD-815, ED-715 или ED-815, вход от вентилятора интегрирован в устройство.

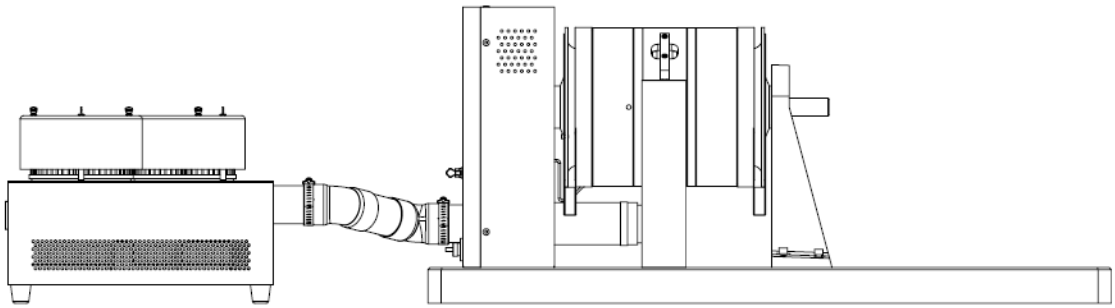


Рисунок 3-10 Динамометр с вентилятором охлаждения

Более подробная информация в *Разделе 4.1.3.2.2 – Вентилятор*.

Опасность!	В связи с высоким уровнем шума вентилятора, во время работы должна быть обеспечена защита органов слуха.

3.3.3.2 Подвод сжатого воздуха

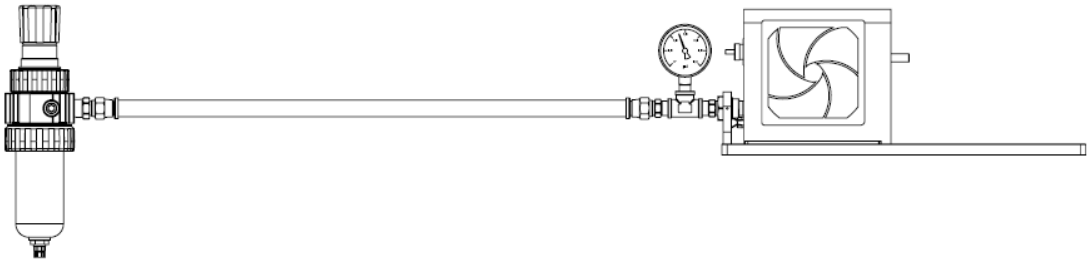


Рисунок 3-11 Динамометр с подводом сжатого воздуха

Более подробная информация в *Разделе 4.1.3.2.1 – Сжатый воздух*.

4. Испытание

4.1 РАССМОТРЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

Перед началом испытания должны быть приняты во внимание некоторые факторы, включающие безопасность, точность, рассеивание мощности, закрепление, муфты, сопротивление воздуха, трение, вибрация, магнитное «сцепление», вихревые токи и повышение температуры. Более подробно эти факторы описаны в нижеследующих разделах, а также их влияние.

4.1.1 Безопасность

Для обеспечения безопасности, пожалуйста прочтите следующие несколько общепринятых правил:

- Убедитесь, что муфты соответствуют значениям крутящего момента и частоты вращения при которых Вы собираетесь испытывать.
- Обеспечьте защиту кожухами все вращающиеся части.
- Всегда одевайте защитные очки при работе с испытательным динамометрическим стендом.
- Не одевайте одежду со свободными частями или галстуком при работе с динамометром.
- Никому не позволяйте стоять рядом или наклоняться над вращающимися частями оборудования.
- Изолируйте электрические (внутренние и внешние) соединения мотора.

Внимание! Короткое замыкание на основании динамометра может пройти через все взаимосвязанные приборы, используемый компьютер и технический персонал, что очень опасно и может привести к дорогостоящим последствиям.

- Всегда подключайте корпус мотора высоковольтным проводом к «массе».
- Убедитесь, что автомат управления отключением цепи мотора не может быть обойден при несчастном случае. Различные автотрансформаторы особенно опасны!
- Обеспечьте защиту органов слуха при работе динамометра с вентилятором охлаждения.

4.1.2 Точность

Ниже приведен список нескольких факторов, которые влияют на истинную точность считывания крутящего момента.

- **Полная шкала калибровки крутящего момента:** Эта настройка будет зависеть от повышения внутренней температуры ±0,0015% FS/°C. Более подробная информация по настройке и проблемам полной шкалы крутящего момента представлена в *Разделе 6.4 – Процедура калибровки* и *Разделе 8.1.3 – Полная шкала крутящего момента.*
- **Смещение нуля:** Эта настройка зависит от повышения внутренней температуры ±0,002% считывания /°C. Более подробная информация по настройке и проблемам смещения нуля представлена в *Разделе 6.4 – Процедура калибровки* и *Разделе 8.1.2 – Баланс нуля.*
- **Потери в муфте:** Если муфта становится горячей для прикосновения, или, если динамометр или мотор вибрируют после периода испытания, ошибка от потери в муфте может достигать нескольких процентов, в зависимости от размера мотора и динамометра. Более подробно представлено в *Разделе*

4.1.4 – Фиксаторы и муфты.

- **Сопротивление воздуха:** Не принимается в расчет при частоте вращения до 6000 об/мин. Этот эффект более подробно описан в *Разделе 4.1.5 – Сопротивление воздуха.*
- **Механическое трение:** Обычно не принимается в расчет в динамометрах серии HD-400 и выше. В моделях HD-106 и HD-100 пользователь предупреждается о наличии эффекта, что трение может быть причиной. Более подробно представлено в *Разделе 4.1.6 – Трение.*

Примечание:	Ни один из вышеперечисленных факторов не учитывает долговременное смещение эффектов в цифровом считывающем приборе. Это обеспечивается для каждого прибора своими индивидуальными спецификациями. Также большинство их вышеперечисленных факторов зависят от мощности мотора, фиксации и других условий за пределами управления Magtrol. Если проявлена достаточная осторожность, калибровка и обслуживание выполнены правильно, можно будет рассчитывать на точность значений моторных испытаний (крутящий момент-частота вращения) до 0,25 %.

4.1.3 Рассеивание мощности

Все динамометры Magtrol – это устройства поглощения энергии. Когда динамометр нагружает испытуемый мотор, он поглащает мощность мотора в гистерезисном тормозе. Затем тормоз переводит эту механическую энергию в тепловую.

Существуют пределы по количеству энергии и результирующему повышению температуры, которые любой тормоз поглащения может выдержать. Быстрое повышение рабочей температуры от чрезмерной входной мощности может стать причиной сильной механической деформации ротора в сборе. Это, в свою очередь, может вызвать касание ротора с неподвижной частью, которая окружает его. Когда это случается, может произойти перенос металла и в конечном итоге заклинивание всего тормоза.

Большая мощность при превышении продолжительного периода времени может привести к большим скрытым повреждениям, включая ухудшение смазки подшипников и нарушение изоляции магнитной катушки. Также, воздействие температуры свыше 690 ºC изменит свойсва магнитного ротора.

Примечание:	Не прикладывайте сразу к холодному динамометру максимальную мощность (крутящий момент-частота вращения). Большой перепад температур может стать причиной относительного расширения, что приведет к несоосности воздушных каналов между ротором и статором в сборе в нагрузочном тормозе. Перед большими нагрузками позволяйте всем динамометрам прогреться. Это достигается путем постепенного увеличения нагрузки на мотор. Если испытуемый мотор должен быть холодным, прогрейте динамометр, используя другой мотор.

4.1.3.1 Графики поглощения мощности

На нижеследующих графиках (Рисунки с 4-1 по 4-15) представлена максимальная мощность, которую динамометр может рассеить с течением времени. Спецификации представлены при следующих условиях:

- Максимальная температура тормоза 100 ºC
- Максимальная температура ротора 510 ºC

- Температура окружающего воздуха 25±5 ºС
- Система охлаждения динамометра работает

Следующие значения достаточно точные (до 1 %), представлены в Ваттах (Вт) для использования в графиках.

где P – мощность (Вт), T – крутящий момент и n – частота вращения (об/мин)

P (Вт) = T (Н·м) × n (об/мин) × ($1{,}047 \times 10^{-1}$)
P (Вт) = T (lb·in) × n (об/мин) × ($1{,}183 \times 10^{-2}$)
P (Вт) = T (кг·см) × n (об/мин) × ($1{,}027 \times 10^{-2}$)

Примечание: Пожалуйста, уделите время для ознакомления с пределами, которые могут быть достигнуты Вашим динамометром и требованиями испытания мотора.

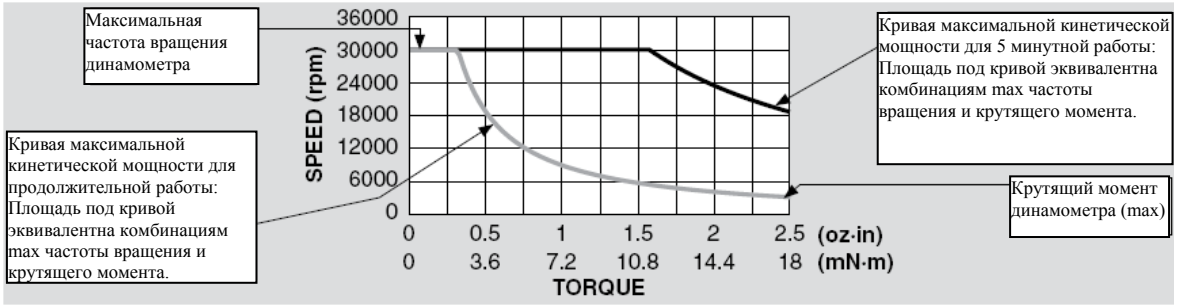


Рисунок 4-1 Параметры графика поглощения мощности

HD-106

Диаметр вала	3,163 мм / 3,175 мм
Высота вала	88,9 мм
Диапазон крутящего момента	18 мН·м
Входная инерция	$7{,}04 \times 10^{-7}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	30000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 7 Вт, < 5мин. : 35 Вт

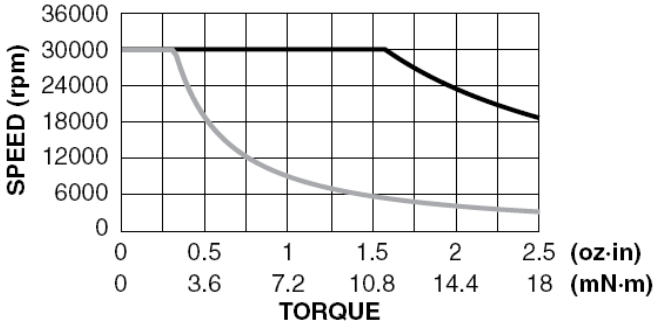


Рисунок 4-2 График поглощения мощности HD-106

HD-100

Диаметр вала	4,750 мм / 3,763 мм
Высота вала	88,9 мм
Диапазон крутящего момента	80 мН·м
Входная инерция	$3{,}40 \times 10^{-6}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 20 Вт, < 5мин. : 75 Вт

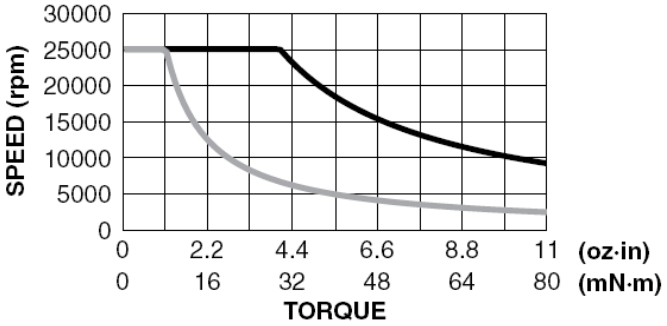


Рисунок 4-3 График поглощения мощности HD-100

HD-400

Диаметр вала	6,338 мм / 6,350 мм
Высота вала	88,9 мм
Диапазон крутящего момента	280 мН·м
Входная инерция	$1{,}55 \times 10^{-5}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 55 Вт, < 5мин. : 200 Вт

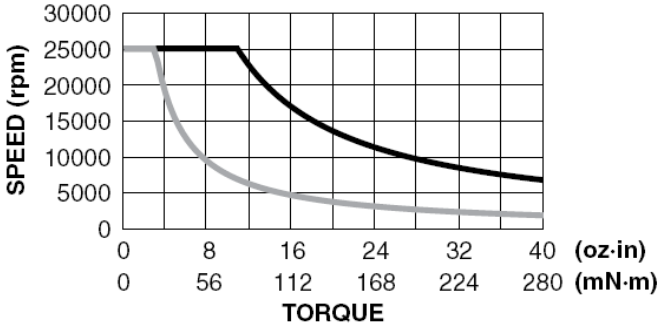


Рисунок 4-4 График поглощения мощности HD-400

HD-500

Диаметр вала	9,512 мм / 9,525 мм
Высота вала	101,6 мм
Диапазон крутящего момента	850 мН·м
Входная инерция	$8{,}05 \times 10^{-5}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 80 Вт, < 5мин. : 400 Вт

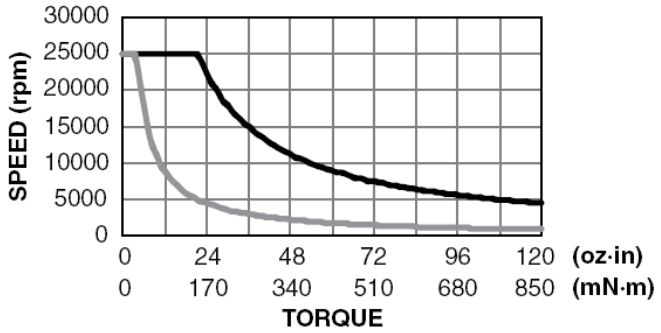


Рисунок 4-5 График поглощения мощности HD-500

HD-510

Диаметр вала	9,512 мм / 9,525 мм
Высота вала	101,6 мм
Диапазон крутящего момента	850 мН·м
Входная инерция	$8{,}05 \times 10^{-5}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 375 Вт, < 5мин. : 750 Вт

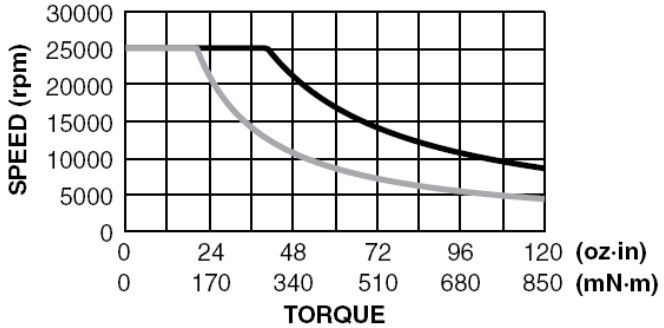


Рисунок 4-6 График поглощения мощности HD-510

HD-505

Диаметр вала	9,512 мм / 9,525 мм
Высота вала	101,6 мм
Диапазон крутящего момента	1700 мН·м
Входная инерция	$1{,}61 \times 10^{-4}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 160 Вт, < 5мин. : 800 Вт

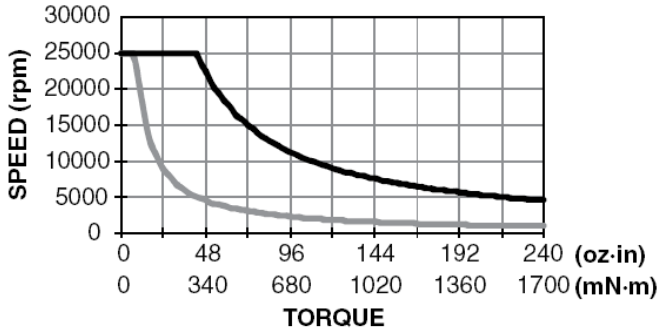


Рисунок 4-7 График поглощения мощности HD-505

HD-515

Диаметр вала	9,512 мм / 9,525 мм
Высота вала	101,6 мм
Диапазон крутящего момента	1700 мН·м
Входная инерция	$1{,}61 \times 10^{-4}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 900 Вт, < 5мин. : 1500 Вт

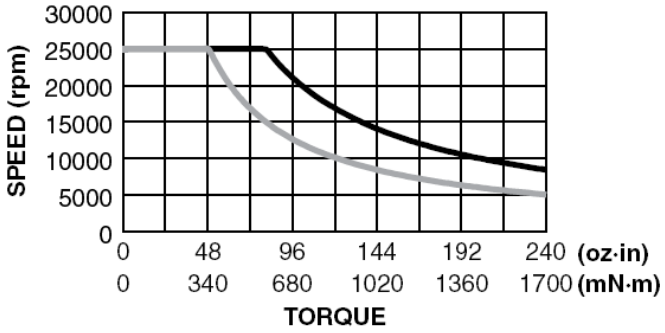


Рисунок 4-8 График поглощения мощности HD-505

HD-700

Диаметр вала	12,687 мм / 12,700 мм
Высота вала	149,2 мм
Диапазон крутящего момента	3,10 Н·м
Входная инерция	$5{,}51 \times 10^{-4}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 150 Вт, < 5мин. : 700 Вт

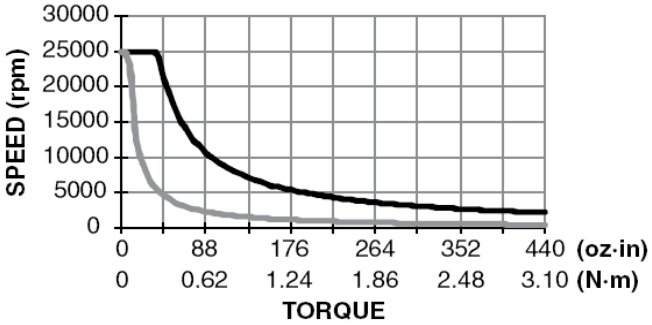


Рисунок 4-9 График поглощения мощности HD-700

HD-710

Диаметр вала	12,687 мм / 12,700 мм
Высота вала	149,2 мм
Диапазон крутящего момента	3,10 Н·м
Входная инерция	$5{,}51 \times 10^{-4}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 935 Вт, < 5мин. : 1400 Вт

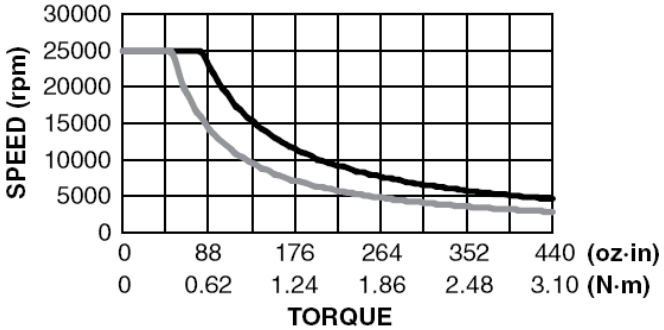


Рисунок 4-10 График поглощения мощности HD-710

HD-705

Диаметр вала	12,687 мм / 12,700 мм
Высота вала	149,2 мм
Диапазон крутящего момента	6,20 Н·м
Входная инерция	$1{,}101 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 300 Вт, < 5мин. : 1400 Вт

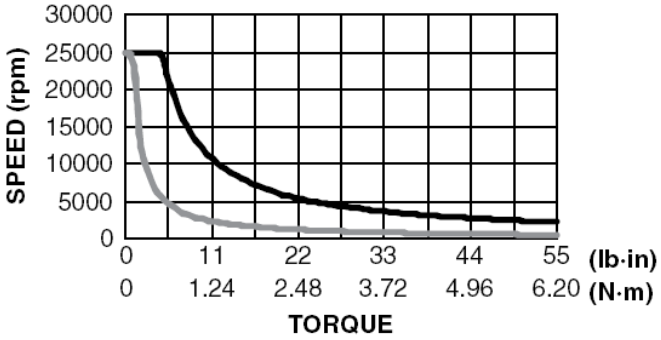


Рисунок 4-11 График поглощения мощности HD-705

HD-715

Диаметр вала	12,687 мм / 12,700 мм
Высота вала	149,2 мм
Диапазон крутящего момента	6,20 Н·м
Входная инерция	$1{,}101 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 3000 Вт, < 5мин. : 3400 Вт

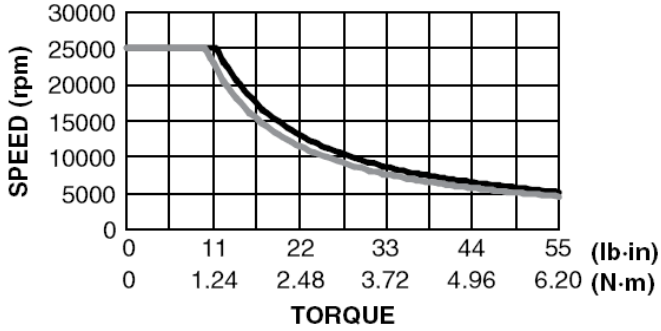


Рисунок 4-12 График поглощения мощности HD-715

HD-800

Диаметр вала	25,387 мм / 25,400 мм
Высота вала	228,6 мм
Диапазон крутящего момента	14 Н·м
Входная инерция	$4{,}43 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	12000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 1800 Вт, < 5мин. : 2800 Вт

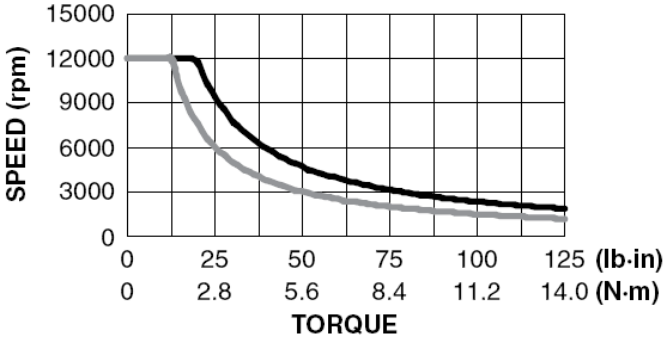


Рисунок 4-13 График поглощения мощности HD-800

HD-810

Диаметр вала	25,387 мм / 25,400 мм
Высота вала	228,6 мм
Диапазон крутящего момента	14 Н·м
Входная инерция	$4{,}43 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	12000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 3000 Вт, < 5мин. : 3500 Вт

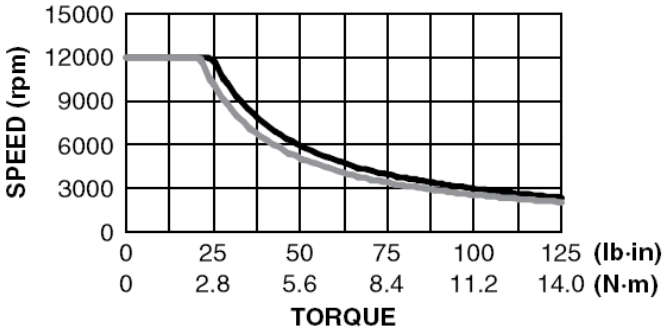


Рисунок 4-14 График поглощения мощности HD-810

HD-805

Диаметр вала	25,387 мм / 25,400 мм
Высота вала	228,6 мм
Диапазон крутящего момента	28 Н·м
Входная инерция	$8{,}81 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	12000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 3000 Вт, < 5мин. : 5300 Вт

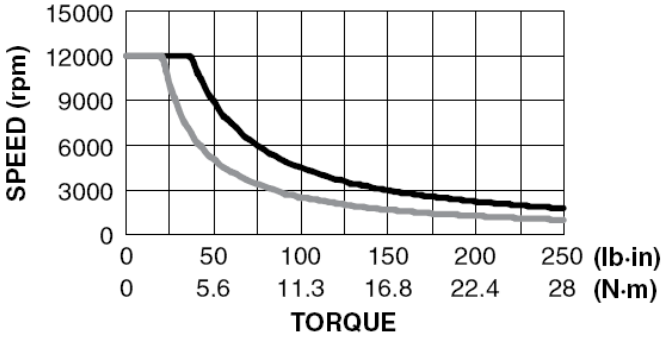


Рисунок 4-15 График поглощения мощности HD-805

HD-815

Диаметр вала	25,387 мм / 25,400 мм
Высота вала	228,6 мм
Диапазон крутящего момента	28 Н·м
Входная инерция	$8{,}81 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	12000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 6000 Вт, < 5мин. : 7000 Вт

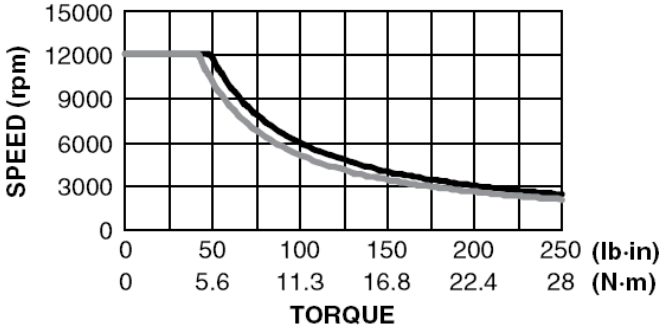


Рисунок 4-16 График поглощения мощности HD-815

HD-825

Диаметр вала	38,087 мм / 38,100 мм
Высота вала	228,6 мм
Диапазон крутящего момента	56,5 Н·м
Входная инерция	$1{,}85 \times 10^{-2}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	8000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 12000 Вт, < 5мин. : 14000 Вт

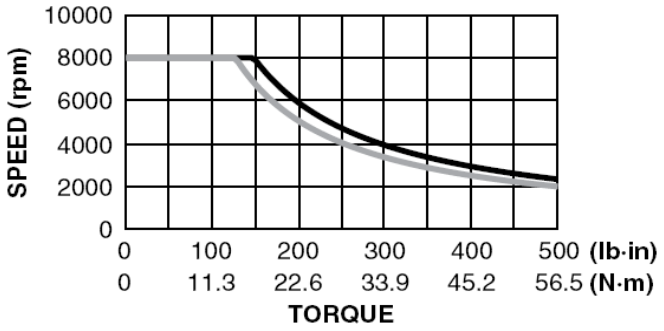


Рисунок 4-17 График поглощения мощности HD-825

ED-715

Диаметр вала	19,025 мм / 19,037 мм
Высота вала	174,5 мм
Диапазон крутящего момента	6,2 Н·м
Входная инерция	$1{,}27 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	25000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 3000 Вт, < 5мин. : 3400 Вт

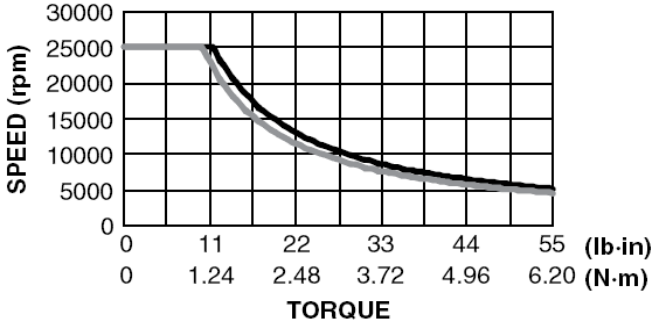


Рисунок 4-18 График поглощения мощности ED-715

ED-815

Диаметр вала	38,087 мм / 38,100 мм
Высота вала	279,4 мм
Диапазон крутящего момента	28 Н·м
Входная инерция	$9{,}61 \times 10^{-3}$ lb·ft·s^2
Max частота вращения	12000 об/мин
Max входная мощность	Продолжительная работа: 6000 Вт, < 5мин. : 7000 Вт

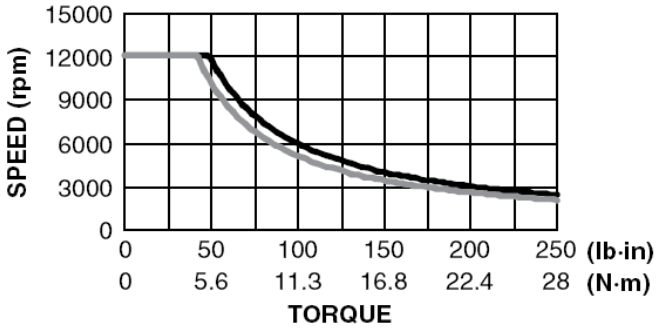


Рисунок 4-19 График поглощения мощности ED-815

4.1.3.2 Методы охлаждения

Примечание: Дополнительная информация по установке вентилятора и подводу сжатого воздуха, а также характеристика датчика потока воздуха представлены в *Разделе 3.3.3 – Воздушное охлаждение*.

4.1.3.2.1 Сжатый воздух

Динамометры Magtrol HD-510, 515, 800 и 805 для охлаждения обеспечиваются подводом сжатого воздуха. С устройством всегда используйте фильтр и регулятор давления в линии. Эти элементы должны быть установлены так, как показано на рисунке ниже.

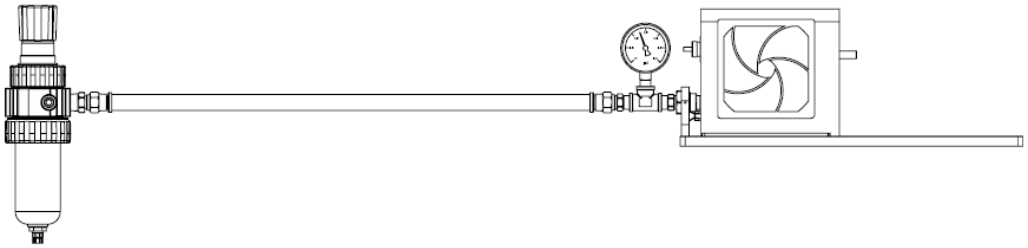


Рисунок 4-20 Динамометр с подключением сжатого воздуха

Для максимального потока воздуха и охлаждения, настройте регулятор как показано в таблице.

Модель HD	CFM (куб.футов в минуту)	PSI
HD-510	7	1,75
HD-515	10	4
HD-800	7,5	7
HD-805	15	7

Опасность! Никогда не превышайте данные значения давления.

Подача воздуха должна быть обеспечена всегда, когда работает динамометр.

4.1.3.2.2 Вентилятор

Динамометры Magtrol HD-710/715/810/815/825 и ED-715/815 для охлаждения обеспечиваются вентилятором. На следующем рисунке изображено подключение.

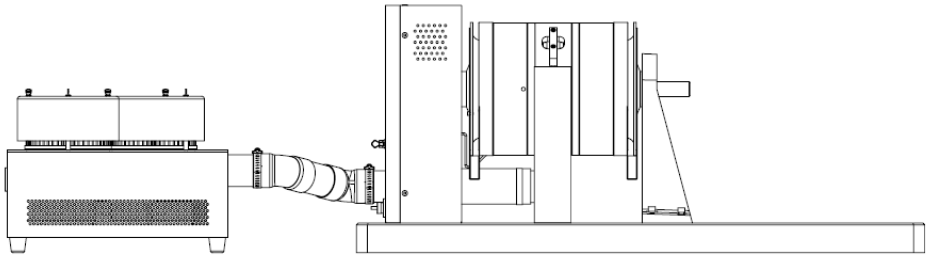


Рисунок 4-21 Динамометр с подключением вентилятора.

Опасность! Из-за высокого уровня шума вентилятора, во время испытаний используйте средства защиты органов слуха.

4.1.4 Фиксаторы и муфты

При установке испытуемого мотора, учтите следующее:

- Спроектируйте точный фиксатор, который обеспечил бы правильное центрирование вала.
- Закрепите мотор в фиксаторе для предотвращения круговых перемещений, затем закрепите фиксатор на основании динамометра.
- Учтите взаимодействие материалов между мотором и фиксатором. Например, (магнитное) стальное основание, расположенное рядом с внешней поверхностью бескорпусного мотора может значительно влиять на работоспособность. Подобным образом какое-нибудь тонкое покрытие PM (постоянный магнит) мотора может оказывать влияние.
- Основание динамометра сделано из алюминиевого сплава, что позволяет легко просверливать и нарезать резьбу. Использование резьбовой вставки – хорошая идея, если Вы собираетесь часто менять фиксаторы.

Примечание:	За дополнительную плату, Magtrol может выполнить различные модификации оснований.

На следующем рисунке представлены примеры возможных несоосностей вала.

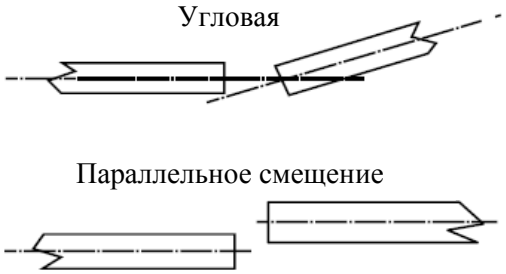


Рисунок 4-22 Примеры возможных несоосностей вала

Для компенсации несоосностей рекомендуется использовать высококачественные двойные муфты. Этот тип муфт – два гибких элемента разделены жесткой частью – в своей основе допускают большую несоосность. Если Вы хотите узнать больше информации по муфтам, обратитесь в службу технической поддержки Magtrol. Для точного допуска несоосности, проконсультируйтесь с производителм Ваших муфт.

4.1.5 Сопротивление воздуха

Сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости, соответственно увеличивается быстрее, чем номинальная скорость. Трение воздуха направлено по касательной к поверхности и попадает на неподвижную обмотку возбуждения. Это действие как сопротивление поверхностного трения становится частью нагрузки на мотор и считывания крутящего момента. Однако, небольшая часть воздуха рассеивается, как потеря при перекачке. С момента появления нагрузки на мотор, не измеренной динамометром, это становится источником неполадки.

Эффект сопротивления воздуха проводится на всех динамометрах Magtrol при испытаниях на точность. Потери крутящего момента из-за сопротивления воздуха составляют 0,025% - 0,20% от полной шкалы при максимальной частоте вращения.

Сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости, соответственно увеличивается быстрее, чем номинальная скорость. С другой стороны, на половине номинальной частоты вращения эффект становится неизмеримо малым.

4.1.6 Трение

Трение в подшипниках вала является измеряемой нагрузкой, но какое-то трение может существовать в опорных подшипниках. При правильной нагрузке и смазке трение незначительно. Количественное значение может быть основано по следующей процедуре:

1. Удалите все детали, присоединенные к валу динамометра.
2. Плавно увеличьте крутящий момент, для получения маленькой нагрузки.
3. Придайте легкое вращательное движение валу динамометра (рукой) в одном направлении.
4. Аккуратно отпустите вал, предоставьте несколько секунд и запишите считываемое значение крутящего момента, если оно есть.
5. Затем, аккуратно, приложите момент в другом направлении вращения.
6. Медленно отпустите вал, как описано выше, и сравните два значения.

Разница должна быть меньше 1 % от полной шкалы. Во время испытания мотора вибрации системы достаточно для получения негативного эффекта трения. Если появляется чрезмерное торможение, может потребоваться механическая перестановка в зависимости от размера динамометра. Перед корректирующими действиями нужно определить достоверные механические факторы. Пожалуйста, обратитесь в службу технической поддержки Magtrol.

4.1.7 Вибрация

Все сборочные узлы вращающего динамометра имеют точную балансировку, но при этом динамометр имеет выступающий вал. Это может отрицательно влиять на распределение радиальных усилий. При высокой частоте вращения неизбежны небольшая вибрация и шум, но это не обязательно представляет опасность. Однако чрезмерная резонансная вибрация, вызываемая искривлением валов, некачественной центровкой или отсутствием балансировки соединений, вызывает дополнительные ошибки измерений и может представлять опасность.

Опасность! Муфты, соединяющие валы, работающие на скоростях, превышающих расчетные пределы, представляют существенную опасность. Многие муфты содержат не жестко соединенные эластичные элементы. При превышении скорости избыточная центробежная сила может нарушить их осевую центровку. Если это происходит, эти элементы немедленно начинают поглощать энергию, вызывая сильную вибрацию и разрушение муфты.

4.1.8 Магнитное «сцепление»

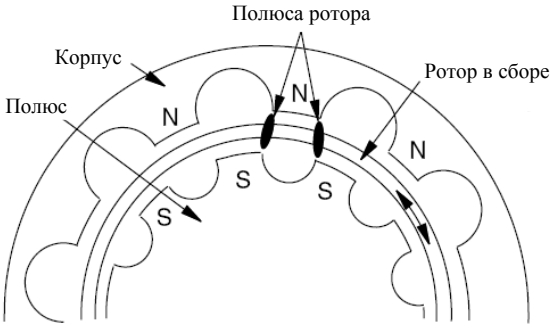


Рисунок 4-23 Поперечное сечение гистерезисного тормоза

В данном сечении (по одному зубцу) показана магнитная зависимость гистерезисных тормозных элементов. Если вал динамометра находится в покое при приложенном моменте, и если затем момент уменьшается до нуля, магнитное поле явно выраженного полюса начинает временно воздействовать на ротор тормоза.

Далее, если вал начинает медленно вращаться, магнитные полюса ротора будут выравниваться по форме прилегающих зубцов внешних полюсов. Такое явление часто называется магнитным «сцеплением». Это явление имеет синусоидальный характер: сначала возникает сопротивление вращению, затем по мере того, как ротор перемещается относительно зубчатой формы, вращение поддерживается. При скорости вращения, равной нескольким сотням оборотов в минуту, эти усилия суммируются, при этом результирующий момент приближается к нулю.

Для предотвращения магнитного «сцепления» перед остановкой вала уменьшите момент на валу до нуля.

Для устранения установившегося магнитного «сцепления» повторно запитайте динамометр. Далее уменьшайте ток до нуля, одновременно вращая вал динамометра.

4.1.9 Вихревые токи

Внутри тормозного ротора образуются небольшие вихревые токи. Эти токи, наведенные магнитным полем, вызывают увеличение тормозного момента пропорционально частоте вращения.

Чем больше гистерезисный тормоз, тем выше скорость поверхности ротора. Кроме того, с увеличением размеров тормоза увеличивается и площадь поперечного сечения. Каждый из этих факторов влечет за собой увеличение вихревых токов. Сочетание этих факторов ведет к увеличению крутящего момента, зависящего от скорости, что более ярко выражается в динамометрах большого размера.

Для моделей HD-800-815, составляющая крутящего момента от вихревых токов добавляет приблизительно 10%/1000 об/мин к величине статического крутящего момента при фиксированном токе. Для небольших динамометров прибавка обычно составляет от 2% до 4% на 1000 об/мин.

4.1.10 Повышение температуры

Повышение температуры имеет более сложное воздействие на момент нагрузки гистерезисного тормоза, при этом количественно его оценить трудно. С повышением температуры тормоза неоднородное расширение вызывает изменение размеров, что ведет к увеличению крутящего момента. И, наоборот, с ростом температуры растет и электрическое сопротивление, которое ведет к уменьшению вихревых токов и уменьшению момента, и то и другое в переменных пределах.
Если ток и частота вращения остаются неизменными, то может иметь место кратковременное плавное увеличение момента. Обычно он стабилизируется от 0.5% (для небольших динамометров, до HD-500) до 2% от величины пускового момента, на 1000 об/мин прикладываемой частоты вращения.

Примечание: если необходимо обеспечивать стабильность крутящего момента с большой точностью в течение длительного времени, то следует обратить внимание на Контроллер Динамометра Magtrol DSP6001. Это замкнутая система с управлением от компьютера, которая обладает способностью обеспечивать постоянный момент либо постоянную скорость.

Примечание:	Если необходимо обеспечивать стабильность крутящего момента с большой точностью в течение длительного времени, то следует обратить внимание на контроллер динамометра Magtrol DSP6001. Это закрытая система с управлением от компьютера, которая обладает способностью обеспечивать постоянный момент либо постоянную частоту вращения.

5. Принцип действия

5.1 ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ

Внутри динамометра расположен оптический датчик крутящего момента. Высокоскоростной оптический коммутатор, содержащий инфракрасный (ИК) светодиод и ИК преобразователь, определяющий прохождение света через диск с прорезями, который закреплен на торце вала динамометра. Свет, проходящий через прорезь в диске, образует выходной сигнал частоты вращения низкого логического уровня (около 0 В DC). Когда напротив ИК преобразователя становится цельная часть диска, выходной сигнал переключается в высокий логический уровень (около 5 В DC). Вращение диска приводит к оптическому переключению, образующему частоту импульсов в 60 бит на один оборот вала. В приложении В представлена схема *В.2 – Питание датчика частоты вращения*.

5.2 КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ

Крутящая сила с гистерезисного тормоза измеряется датчиком силы. Датчик силы состоит из сгибающейся балки с четырьмя тензорезисторами. Тензорезисторы соединены по мостовой схеме, образующие сигнал пропорционально величине крутящего момента.

В приложении В на схеме датчика силы представлены уровни напряжений и установления связи. Механическая диаграмма ниже показывает как зажимается задний опорный элемент тормоза.

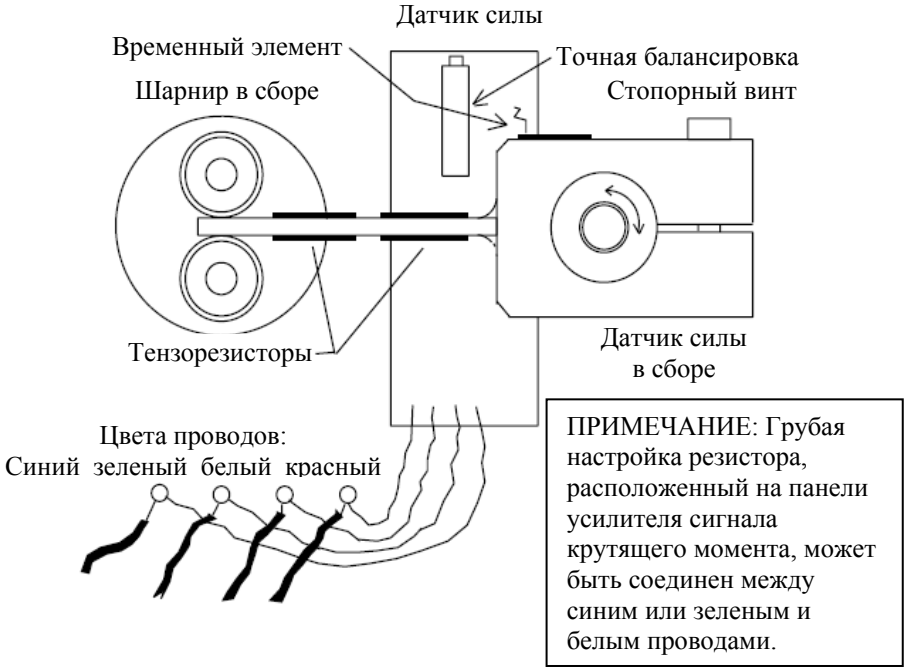


Рисунок 5-1 Механическая схема датчика силы

5.3 УСИЛЕНИЕ СИГНАЛА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Распечатанная монатжная схема, расположенная на задней панели динамометра, с идентифицирующим номером части 234-401-101-xxx, содержит усилители сигнала крутящего момента IC1, IC2 и IC3, источник возбуждения датчика силы, состоящий из источника напряжения DZ1, усилителя IC4 и транзисторов Q1-Q4.

Источник напряжения DZ1 является точным источником питания, вместе с IC4 и Q1-Q4 обеспечивают ±5 В постоянного тока возбуждения тензодатчика силы. Транзисторы Q1-Q4 – это NPN и PNP транзисторы, выполняющие функцию серий выходного каскада для увеличения силы тока вторичного привода до 30 мА. Возбуждение двухполюсного моста используется для улучшения помехозащищенности низкого мВ выходного сигнала тензомоста. См. *Приложение B.1 Усиление сигнала крутящего момента.*

Усилитель IC1 - точный измерительный усилитель с дифференциальным входом, обеспечивающий усиление необходимого для калибровки сигнала крутящего момента. IC2 и IC3 обеспечивают дополнительное усиление и масштабирование вместе с управлением калибровкой CCW CAL (против часовой стрелки).

Сигнал крутящего момента калибруется регулированием потенциометрами на задней панели P1 и P2, обозначенные как “CW CAL” и “CCW CAL”. Нулевой сигнал крутящего момента настраивается потенциометром P3, обозначенный ZERO, когда крутящий момент не прикладывается.

Датчик силы на всех динамометрах, кроме HD-106, образуют выходной сигнал 15 мВ при полном крутящем моменте. Выходной сигнал HD-106 равен 7,5 В полной шкалы. Усилители IC1-IC3 калибруют выходной сигнал в мВ эквивалентно полной шкале крутящего момента динамометра.

Нулевой сигнал крутящего момента может быть подвержен температурному воздействию и периодически может нуждаться в перекалибровке. Следовательно калибровку нуля можно производить по мере необходимости.

Калибровку по часовой стрелке (CW CAL) обычно не требуется перенастраивать. В случае, когда калибровка CW CAL необходима, Вам потребуется калибровочная балка и точные весовые грузы. Калибровочную балку можно приобрести в Magtrol.

☞ Примечание: Используйте только изолированную отвертку или пластиковый инструмент при регулировке потенциометров “CW CAL”, “CCW CAL” и “ZERO”.

Например, для динамометра HD-400-6 полная шкала момента составляет 40 унц·дюйм. Следовательно, коэффициент усиления создаст выходной сигнал 0,4 VDC, когда сигнал на входе в датчик силы будет ~0,011 VDC.

5.4 УПРАВЛЕНИЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ТОЧКОЙ

Два жестких элемента на монтажной плате показывают положение десятичной точки на считывающем приборе. Ниже представлена схема на которой изображено как выполнять переключения соответствующих элементов на плате. Цифровой выход “XXX” представляет собой результат аналогового выхода (в милливольтах) с правильным расположением десятичной точки.

Цифровой выход	SL13	SL12
X.XX	Закрыт	Открыт
XX.X	Открыт	Закрыт
XXX.	Закрыт	Закрыт

5.5 ДЕМПФИРУЮЩИЙ ЦИЛИНДР

Гистерезисные тормоза, подвергнутые механической обработке из (сплошного стержня) магнитного материала, представляют собой большую массу. Датчик силы работает отчасти как пружина. Масса, опертая на пружину, будет резонировать на собственной частоте системы. По этой причине динамометр-тормоз в сборе должен быть демпфирован для фильтрации выходных данный крутящего момента, а также во избежании напряжения и усталости. Рычаг демпфера цилиндра, прикрепленный к тормозу соединяется с поршнем гидравлического цилиндра. Когда транспортный болт удален (См. *Раздел 3.1 – Демонтаж транспортного болта*) тормоз/датчик силы в сборе центрируется и демпфер становится активным.

5.6 УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ ТОРМОЗА

Любой контроллер динамометра Magtrol универсален, так как он должен работать со всеми динамометрами. Из-за высокого уровня тока, необходимого для больших динамометров Magtrol, для увеличения тока управления используется вспомогательный усилитель мощности. Эти источники, содержащиеся внутри корпуса динамометра, работают, когда включены вентиляторы охлаждения.

5.6.1 HD-800/815 и ED-815

Вспомогательные усилители мощности используются с динамометрами HD-800, 805, 810, 815 и ED-815 для увеличения тока управления в 2 и 4 раза соответственно. Более детальная схема вспомогательного усилителя динамометров HD-800, 805, 810 и 815 представлена в приложении B.4 – *HD-800-815 Управление напряжением питания тормоза.*

5.6.2 HD-825

Для увеличения тока управления с динамометром HD-825 применяется усилитель 5241. Схема представлена в приложении B.5 – *HD-825 Управление напряжением питания*.

6. Калибровка

6.1 ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ КАЛИБРОВКА

Все приборы Magtrol калибруются перед отправкой. Это отмечается калибровочной этикеткой, которая представлена ниже.

Рисунок 6-1 Калибровочная этикетка

Эта этикетка говорит пользователю о том, когда необходимо будет произвести следующую калибровку, несмотря на это Magtrol рекомендует выполнить калибровку после начальной настройки динамометра, считывающего устройства и источника питания.

6.2 КАЛИБРОВОЧНАЯ БАЛКА И ГРУЗЫ

Для осуществления качественной калибровки динамометра точных тяжелых грузов достаточно для приложения момента до или близко к полной шкале динамометра. Magtrol предлагает точные грузы (серия WT) и калибровочные балки (серия CB) специфичные для каждого гистерезисного динамометра.

Примечание: Используйте только изолированную отвертку или пластиковый инструмент при регулировке потенциометров “CW CAL”, “CCW CAL” и “ZERO”.

Калибровочная балка	Для гистерезисного динамометра	Метрическая и СИ				
		Полная шкала крутящего момента		Расположение пальца	Грузы	
		Серия 7N*	Серия 8N	см	Вес	Модель
CB-106	HD-106	183,5 г·см	18,00 мН·м	9,18	20 г	WT-106M
CB-100	HD-100	815,8 г·см	80,0 мН·м	8,16	100 г	WT-100M
CB-400	HD-400	2,86 кг·см	280 мН·м	14,28	200 г	WT-400M
CB-500	HD-500	8,67 кг·см	850 мН·м	17,34	500 г	WT-500M
	HD-510					
	HD-505	17,34 кг·см	1700 мН·м	17,34	1,0 кг	WT-505M
	HD-515					
CB-700	HD-700	31,61 кг·см	3,10 Н·м	31,61	1,0 кг	WT-700M
	HD-710					
	HD-705	63,22 кг·см	6,20 Н·м	31,61	2,0 кг	WT-705M
	HD-715					
CB-800	HD-800	142,76 кг·см	14,00 Н·м	47,59	3,0 кг	WT-800M
	HD-810					
	HD-805	285,52 кг·см	28,0 Н·м	47,59	6,0 кг	WT-805M
	HD-815					
CB-825	HD-825	576,14 кг·см	56,5 Н·м	38,41	15,0 кг	WT-825M

**- значения полной шкалы крутящего момента серии 7N в точности не эквивалентны данным динамометра, но вместо этого представляют действительный момент, воспроизводимый под действием грузов серии WT.*

6.3 ПОДГОТОВКА К КАЛИБРОВКЕ

Перед началом процедуры калибровки должны быть проверены нижеследующие позиции.

- Убедитесь, что все оборудование правильно подключено к линии питания в соответствии снормальным порядком.
- Обеспечьте правильное заземление оборудования.
- За инструкциями и операционной частью о том, как настроить ток с открытым контуром (open-loop), обращайтесь к руководству пользователя источника питания.
- Включите контроллер или другой считывающий прибор, источник питания и оставьте на 20 минут для прогрева, дольше – если температура прибора ниже температуры воздуха в комнате.

6.4 ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ

Процедура калибровки следующая:

Примечание: Не вешайте груз до тех пор, пока не пройдете инструктаж до пункта 4.

1. Расположите калибровочную балку на валу динамометра, просунув вал через центральное отверстие в балке. Закрепите затянув стопорный винт (*Рисунок 6-2*).

Примечание: Если у вала есть плоская часть, обеспечьте расположение этой плоскости снизу и затягивайте стопорные винт(ы) только напротив нее.

Рисунок 6-2 Настройка калибровки

2. Приложите полный ток к динамометру.
3. При точно горизонтальном положении балки, используя плоскую отвертку отрегулируйте «ноль» (на задней панели динамометра), так чтобы считываемое значение крутящего момента было равно нулю ±1 наименьшего значения цифры.

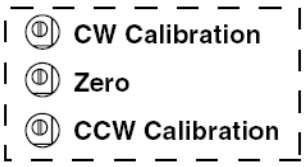
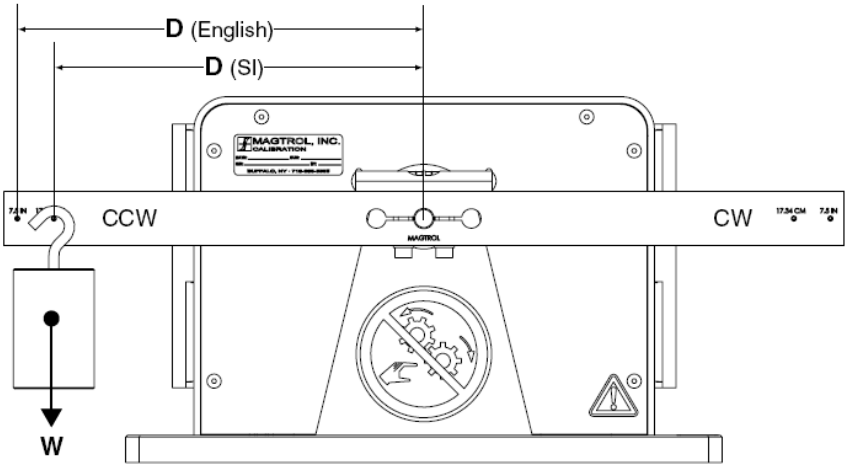


Рисунок 6-3 Калибровочные потенциометры

4. Повесьте груз на палец «по часовой стрелке» (правый) и выровняйте калибровочную балку.

Примечание: Для подвешивания грузов, Magtrol рекомендует использовать только легковесные (но жесткие) прутки. Просто придайте форму петли и прикрепите ее к грузу.



Крутящий момент = Вес (W) x Расстояние (D)
Вес = Крутящий момент / Расстояние (D)

Рисунок 6-4 Калибровочный расчет

5. Отрегулируйте калибровочным потенциометром CW так, чтобы считываемое значение крутящего момента было эквивалентно весу рассчитанному по расстоянию.

Примечание: Если калибровочная балка Magtrol CB используется совместно с калибровочными грузами WT, просто калибруйте по полной шкале момента, указанной в таблице в *Разделе 6.1 – Калибровочная балка и грузы*.

6. Переместите груз на палец «против часовой стрелки» (левый) и выровняйте балку.
7. Отрегулируйте калибровочным потенциометром CCW так, чтобы считываемое значение крутящего момента было эквивалентно весу рассчитанному по расстоянию (См. пункт 5).
8. Снимите груз с калибровочной балки.
9. Уменьшите ток до нуля во время колебания калибровочной балки CW/CCW (ее перемещение вверх и вниз). Это обеспечит то, что ротор не останется намагниченным в одном специфичном положении (становясь «защемленным»), таким образом предотвратив вал от свободного вращения. Более подробная информация представлена в Разделе 4.1.8 – Магнитное «сцепление».

10. Демонтируйте калибровочную балку.

Динамометр откалиброван и готов к испытанию моторов.

6.5 ЗАПИСЬ КАЛИБРОВКИ

Датчики нагрузки Magtrol термокомпенсированные и разработаны для устойчивости. Это хорошая идея для калибровки, зачастую сперва поддерживая запись (см. *Приложение А – Запись калибровки*) до тех пор, пока у Вас не будет устоявшейся истории. Если появится чрезмерное смещение, обратитесь в службу поддержки Magtrol.

7. Опциональные характеристики

7.1 ЭНКОДЕР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Все динамометры Magtrol оснащены 60 битным энкодером частоты вращения, хорошо подходящим для высокоскоростных систем. Для низкоскоростных моторов, с максимальной частотой вращения менее 200 об/мин, Magtrol предлагает различные варианты энкодеров, которые включают:

- 600 битный одинарный энкодер
- 6000 битный одинарный энкодер
- 60/600 битный двойной энкодер
- 60/6000 битный двойной энкодер

С опцией высокоразрешающего энкодера, Пять проводов от 600 или 6000-битного энкодера проведены внутри корпуса к усилительной панели куртящего момента. Все пять проводов затем непосредственно подведены к разъему на задней панели.

14-пиновый коннектор	Энкодер частоты вращения
Пин 11	Индекс ритма
Пин 10	Тахометр А
Пин 2	Тахометр В
Пин 7	+ 5 VDC
Пин 8	+ 5 VDC COM

С опцией двойного энкодера, динамометр оборудуется стандартным 60-битным энкодером и дополнительно 600 или 6000-битным энкодером. Пользователь может выбрать какой энкодер будет использоваться при помощи переключателя на задней панели (См. *Рисунок 2-1 Задняя панель*). Пять проводов от 600/6000-битного энкодера проведены внутри корпуса к усилительной панели крутящего момента. Три провода затем непосредственно подведены к разъему на задней панели (14-пиновый разъем, пин 11 – индекс ритма, пин 2 – тахометр В, пин 8 - + 5 VDC COM). Оставшиеся два провода подключены к двухполюсному перекидному переключателю. Переключателем выбирается какой энкодер будет запитан и подключит сигнал Тахометра А (Tach_A) к 14-пиновому разъему (пин 10 – тахометр А, пин 7 - + 5 VDC).

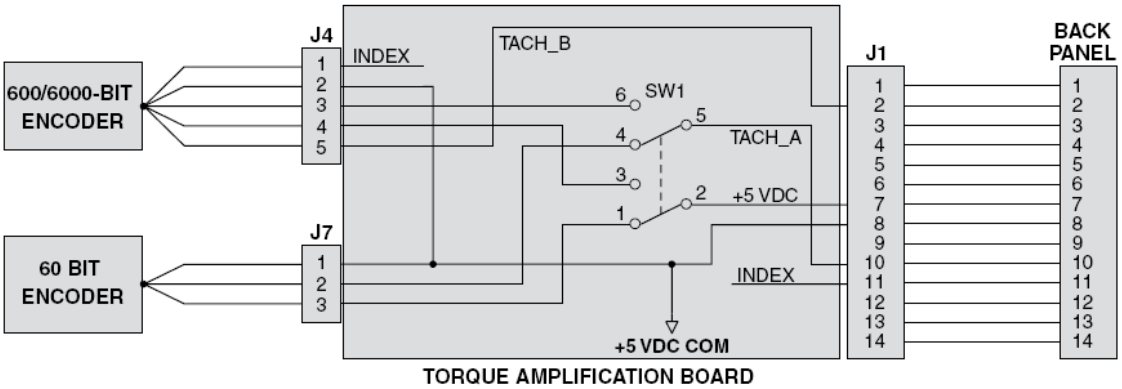


Рисунок 7-1 Схема энкодера частоты вращения

60-битный энкодер может быть использован для высокооборотистых систем, а 600/6000-битный энкодер для низкооборотистого применения.

8. Диагностика неисправностей

8.1 ПРОБЛЕМЫ СЧИТЫВАНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

8.1.1 Новый динамометр

Если динамометр новый (ранее не использовался), а считываемое значение крутящего момента равно полной шкале и постоянное, вероятной причиной скорее является невыкрученный транспортный болт. Это прилагается ко всем динамометрам с моделями от 106 до 715. За дополнительной инструкцией обращайтесь к *Разделу 3.1 – Демонтаж транспортного болта*.

8.1.2 Баланс нуля

Баланс нуля обычно достигается потенциометром ZERO на задней панели динамометра. Обратитесь к *Разделу 6.4 – Процедура калибровки*. Если Вы не можете получить нулевое значение крутящего момента при нулевой приложенной нагрузке, то во-первых необходимо проверить работоспособность датчика силы. Для подтверждения того, что тензодатчик стабилен под нагрузкой, выполните следующие шаги.

1. Установите калибровочную балку
2. Отрегулируйте источник питания на полный ток.
3. Установите груз на балку (с любой стороны) достаточный для приложения до 100% полной номинальной шкалы крутящего момента. Если значение установившееся, переместите груз на другой конец балки.
4. Закрепите груз и балку, убедитесь что они неподвижны.

Примечание: Значение крутящего момента может показывать работу, но остается постоянным с точностью до трех или четырех цифр крутящего момента динамометра.

8.1.2.1 Установившееся значение крутящего момента

Если считываемое значение крутящего момента активное и установившееся, Вам необходимо восстановить нулевой баланс датчика силы.

1. Отрегулируйте потенциометр ZERO на задней панели по его центральному механическому положению. Всего 20 оборотов регулировки, так что вращайте потенциометр до упора, затем верните на 10 оборотов назад.
2. Отключите линию питания динамометра.
3. Выключите цифровой считывающий прибор или контроллер динамометра.
4. Ослабьте заднюю панель.

Примечание: Это хорошая идея крепления задней панели к основанию динамометра. Это уменьшит возможность натяжения тонких соединительных проводов.

5. Удалите резистор R20 с усилительной платы крутящего момента.
6. Включите цифровой считывающий прибор.
7. Во время получения (или записывания) значения крутящего момента, начните с резистора 100 – 200 кОм, временно поставив его на место резистора R20 в усилительной плате.
8. Временно поставьте перемычку на клемме SL14. Если значение стало больше, уберите перемычку и замкните клемму SL17. Если значение стало меньше, уберите перемычку и замкните SL 14.

9. Выберите 2 резистора, приближенных по значению сопротивления, разницей не более 1 % или 2% от каждого, служащие для считывания аплитуды свободного нуля. Не используйте сопротивления меньше 10 кОм.
10. При единожды установленном исправленном значении сопротивления, высокое качество 50 ppm/°C, 1% или лучше, должно быть достигнуто с прецизионным резистором (RN60C или RN65C). Закрепите его в плате на месте резистора R20.
11. Потенциометром ZERO, отцентрованным ранее, сейчас необходимо компенсировать оставшийся дисбаланс.

Примечание:	Если что-то стало причиной превышения оригинального баланса, при котором потенциометр ZERO на задней панели выходит за свои пределы, вероятно, предстоят серьезные проблемы. Установка нового датчика силы является лучшим решением для восстановления работоспособности динамометра.

8.1.2.2 Неверное считывание крутящего момента

Если считывание крутящего момента неверное, это может произойти из-за неисправности датчика силы или электронного компонента, расположенного в динамометре или считывающем устройстве. Необходимо точно установить причину неисправности. В данном случае обратитесь в службу поддержки Magtrol.

8.1.3 Полная шкала крутящего момента

Если динамометр не достигает полного крутящего момента и не устанавливается калибровочная балка с грузом на полную шкалу, то для выявления неисправности необходимо проверить сопротивление и силу тока.

8.1.3.1 Проверка сопротивления

1. Отключите 2-х пиновый коннектор и линию питания динамометра.
2. Померьте сопротивление между двумя пинами разъема динамометра.
3. Сверьте считываемое значение с табличным ниже.

Модель динамометра	Сопротивление при 20°C, Ом
HD-106	171
HD-100	180
HD-400	80
HD-500	75
HD-510	75
HD-505	37,5
HD-515	37,5
HD-700	80
HD-710	80
HD-705	40
HD-715	40
HD-800	20
HD-810	20
HD-805	10
HD-815	10
HD-825	5
ED-715	40
ED-815	13

Если значение в допуске ±10% от табличного, то переходите к *Разделу 8.1.3.2 – Проверка силы тока*. Если значение не в допустимом пределе, обратитесь в службу поддержки Magtrol.

Примечание: Сопротивления, указанные в таблице, достоверны для динамометров Magtrol HD-106, -100, -400, -500 и -700 серий, ED-715 и ED-825. Динамометры HD-800, 805, 810 и 815 имеют электрическую схему между разъемом и катушкой тормоза. Катушка должна быть изолирована от этой схемы для достоверных значений сопротивления в таблице.

8.1.3.2 Проверка силы тока

1. Подключите амперметр между источником питания и динамометром.
2. Настройте напряжение питания динамометра до тех пор, пока считываемое значение амперметра не будет эквивалентно значению в нижеследующей таблице.

Модель динамометра	Сила тока, А
HD-106	0,145
HD-100	0,135
HD-400	0,300
HD-500	0,298
HD-510	0,298
HD-505	0,596
HD-515	0,596
HD-700	0,339
HD-710	0,339
HD-705	0,678
HD-715	0,678
HD-800	1,200
HD-810	1,200
HD-805	2,400
HD-815	2,400
HD-825	4,800
ED-715	0,678
ED-815	2,400

3. Закрепите соответсвующий груз до полной шкалы крутящего момента и проверьте удерживание динамометром нагрузки. Если динамометр не удерживает нагрузку с соответсвующим током, протекающим через тормоз, то источник питания не является причиной. Вероятной причиной является поломка динамометра и Вам необходимо обратиться в службу технической поддержки Magtrol.

Примечание: Проверка силы тока верна для всех динамометров Magtrol.

8.1.4 Механическая (вращательная) соосность

Обратитесь к рисунку и инструкции ниже, если при приложении динамометром крутящего момента, считываемое значение не калибруется по полной шкале даже в пределах допуска нулевого баланса. *См. Рисунок 5-1 Механическая схема датчика силы*.

1. Отключите все входы и выходы на задней панели динамометра.
2. Отключите линию питания динамометра.
3. Аккуратно снимите заднюю панель.

Примечание:	Это хорошее решение, закрепление задней панели к основанию динамометра.

4. Отверните винт, удерживающий пульс диск на валу.
5. Снимите пульс диск.
6. Ослабьте, но не снимайте, винт крепления датчика силы.
7. Аккуратно зажмите тормоз и медленно вращайте его в обоих направлениях. Пожалуйста пометьте несколько градусов свободного поворота, сдерживаемого демпфер цилиндром в обоих направлениях.

Примечание:	Не прикладывайте большое усилие у тормозу!

Цель – сдвинуть датчик силы так, чтобы сместить центр допустимого вращения, удерживаемый демпфером. Сделайте прокладку соответствующей толщины, и установите ее между демпфером цилиндра и рычагом демпфера так, чтобы рычаг был параллелен верхней части цилиндра.

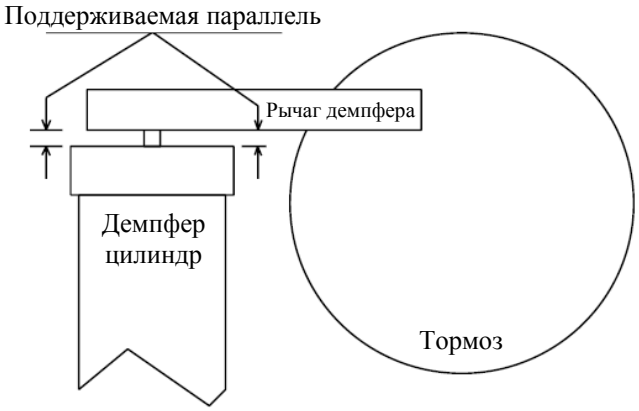


Рисунок 8-1 Крепление демпфера

Верхняя диаграмма показывает расположение этих элементов, однако Вам доступен вид только сверху.

8. Во время нажатия на рычаг демпфера, таким образом расположив весь тормоз, затяните установочные болты датчика силы. Убедитесь, что датчик силы не переместился по оси, плотно прилегает ко втулке и упирается во внутреннее кольцо несущего подшипника.
9. Удалите прокладку.
10. Установите пульс диск, поставьте заднюю панель и перекалибруйте.

8.2 ПРОБЛЕМЫ СЧИТЫВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Если считываемое значение частоты вращения не верно, или оно не отображается вовсе, снимите заднюю панель динамометра и осмотрите пульс диск. Он должен быть прикручен к валу ротора и вал должен вращаться свободно. Также убедитесь, что диск не загнут или искривлен. Если диск поврежден, обратитесь в службу технической поддержки Magtrol для его замены.

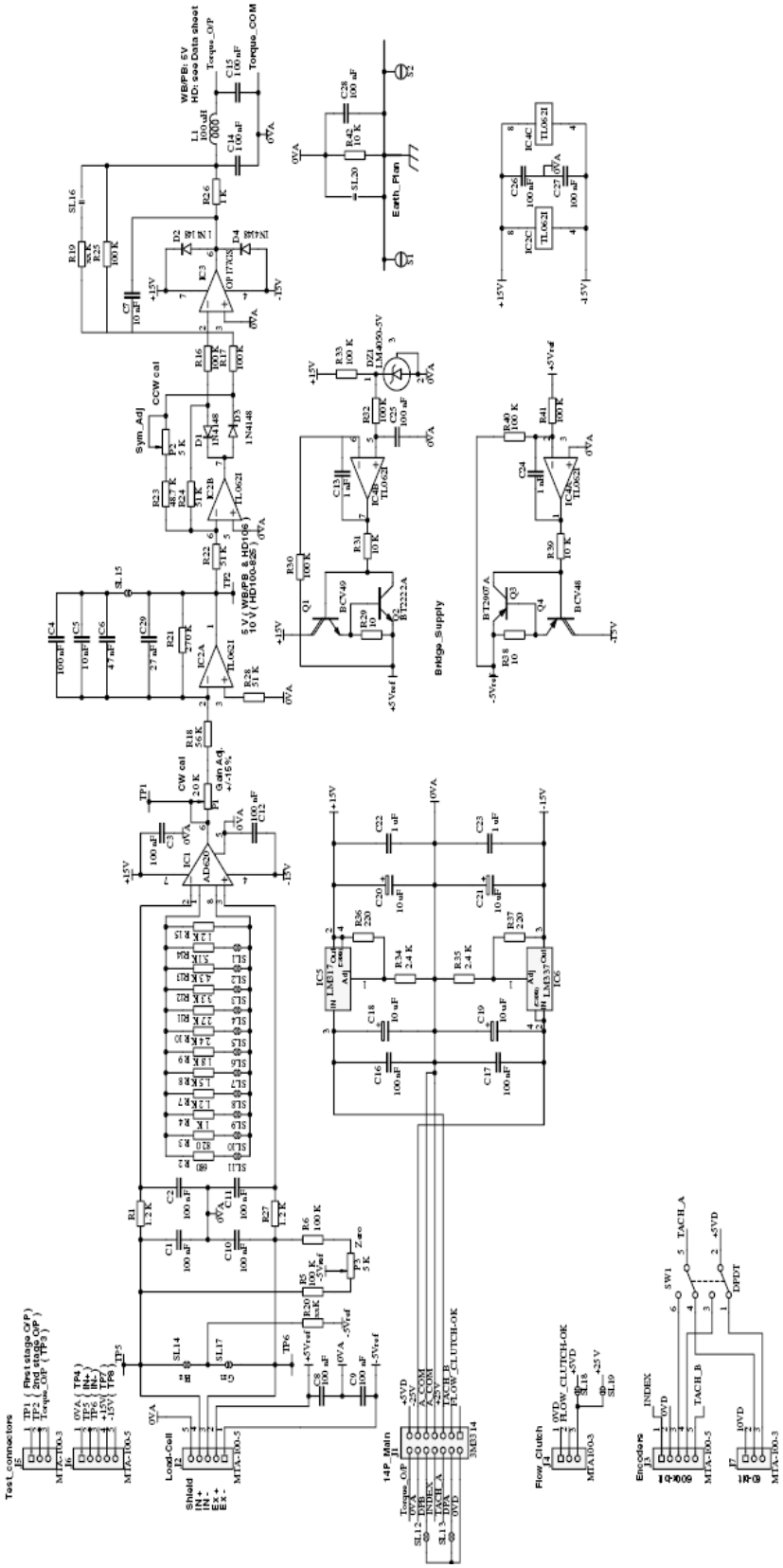
Если пульс диск нормальный, подключите осциллограф к 8 и 10 пинам 14-ти пинового «D» разъема – пин 8 общий или земля. При вращении диска, пульсация напряжения должна быть между 0,4 VDC (или меньше) и верхним пределом около 5 VDC. Если сигнал неверный, то проблема в оптическом энкодере. Оптический энкодер можно заменить, обратившись в службу технической поддержки Magtrol. Если сигнал верный, проверьте правильность работы Вашего считывающего устройства.

Приложение А: Запись калибровок

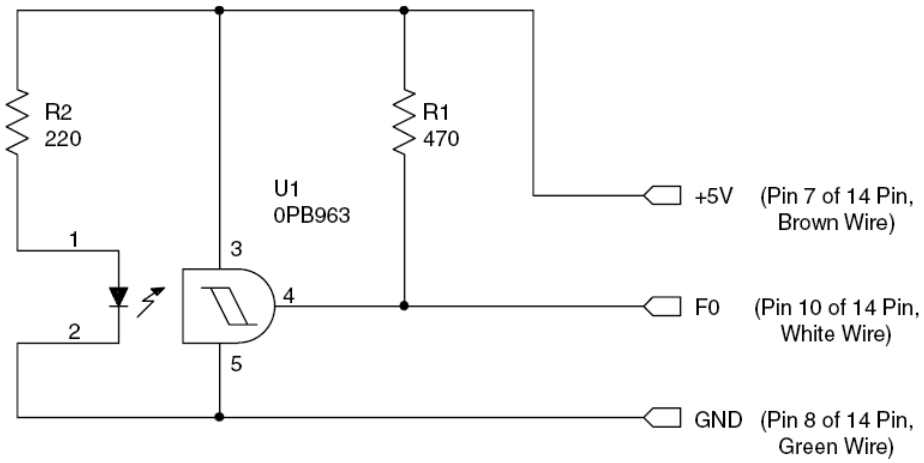
Дата	Модель динамометра/ серийный номер	Приложенный крутящий момент	Отображенный крутящий момент	Ошибка	Испытатель

Приложение B: Схемы

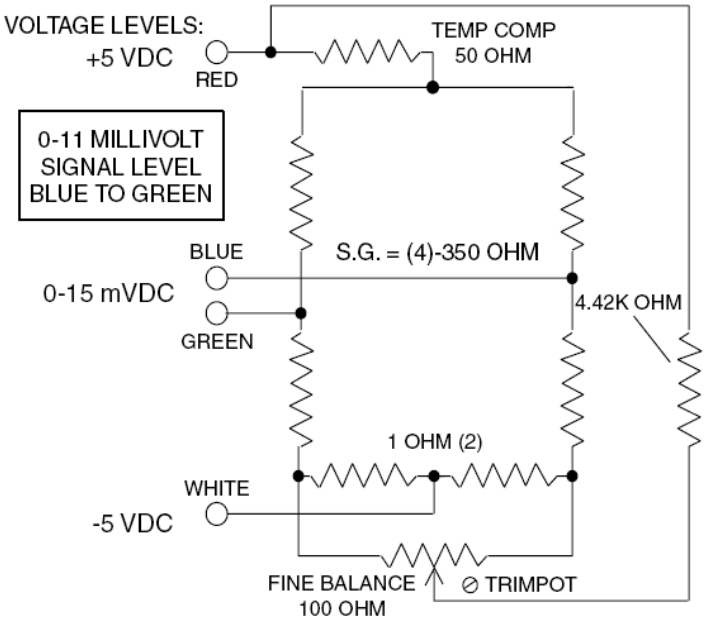
B.1 УСИЛИТЕЛЬНАЯ ПЛАТА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА



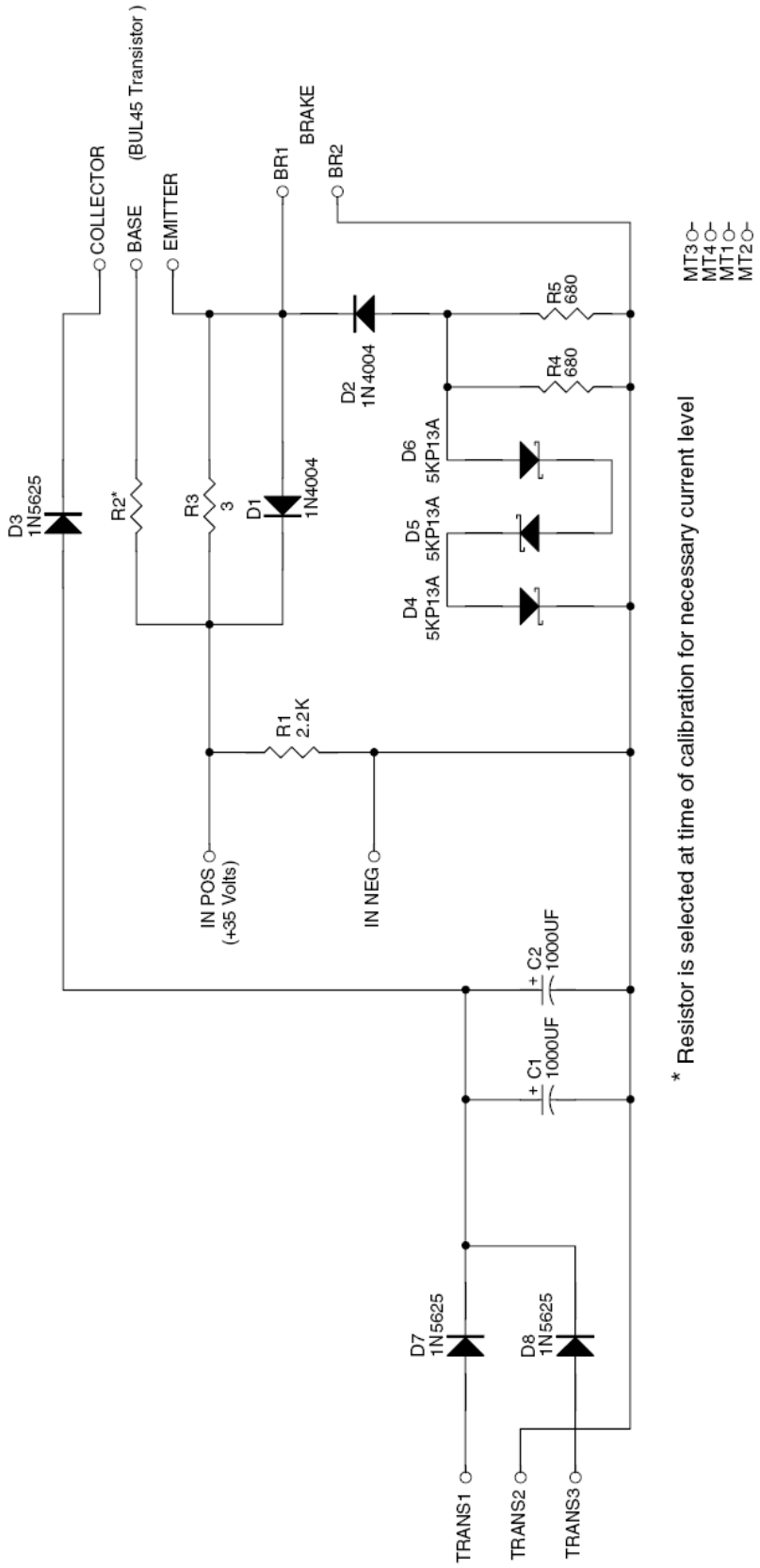
B.2 ПЛАТА ДАТЧИКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ



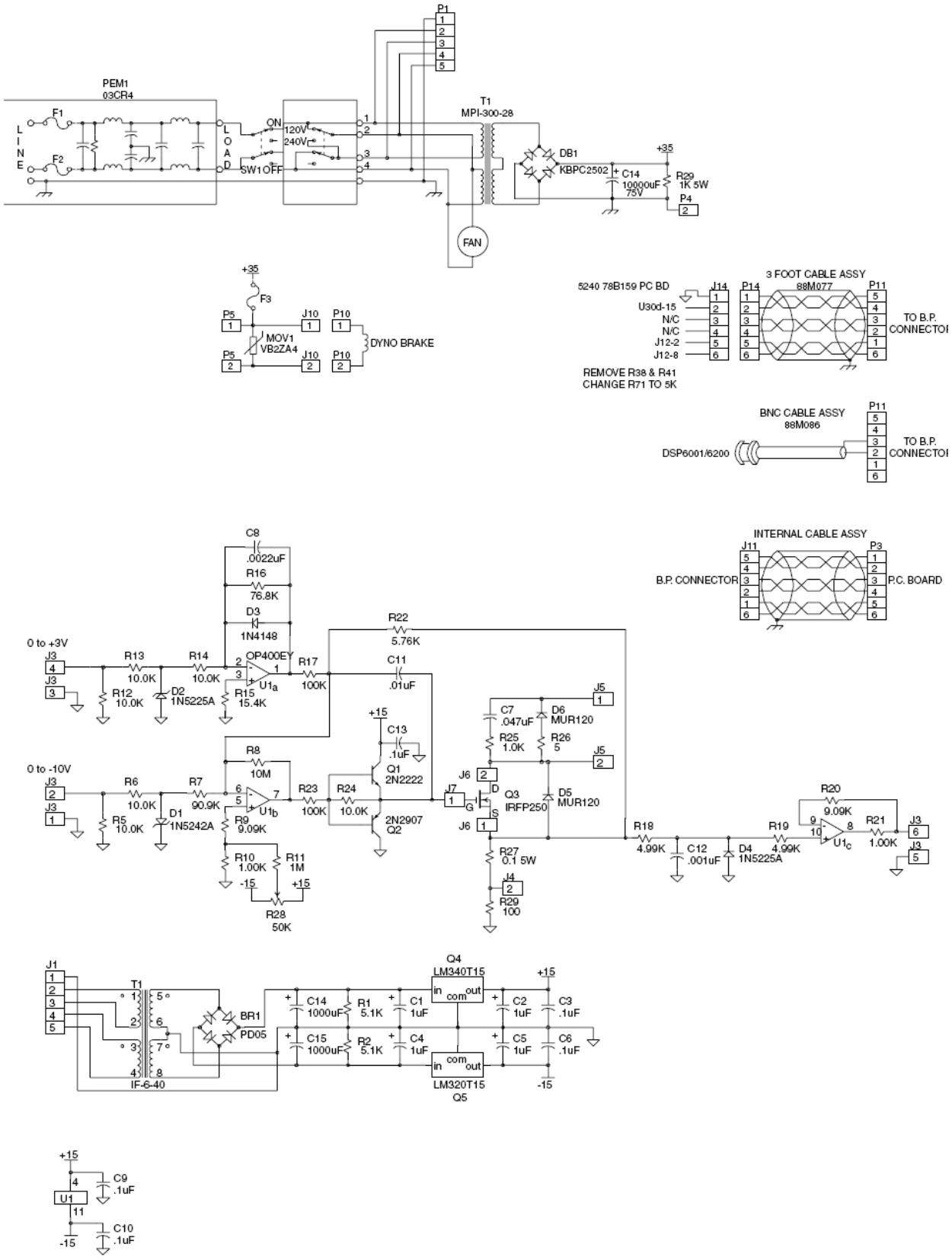
B.3 СХЕМА ДАТЧИКА СИЛЫ



B.4 УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ ТОРМОЗОВ HD-800-815



B.5 УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ ТОРМОЗА HD-825



Гарантийные обязательства

Компания Magtrol, Inc. гарантирует, что ее продукция не содержит дефектов материала и сборки и при нормальном использовании и обслуживании имеет гарантийный срок эксплуатации 24 месяца. Программное обеспечение функционирует в соответствии с запрограммированными инструкциями для соответствующих устройств компании Magtrol. Эта гарантия распространяется только на продукцию фирмы Magtrol и не распространяется на предохранители, компьютерную среду, или другие продукты, которые в результате ненадлежащего использования, переоборудования, изменения, эксплуатации в аномальных условиях, нарушения норм работы или перевозки, были выведены из строя или потеряли свою пригодность. Гарантийные обязательства компании Magtrol действительны только в рамках гарантийного периода и распространяются только на гарантийные случаи. Компания Magtrol оставляет за собой право оценки неисправности и в случае заключения о наличии дефекта не по вине компании производителя на ремонтные и сервисные работы будет выставлен соответствующий счет. При негарантийном случае компания Magtrol по требованию заказчика может предварительно оценить ориентировочную стоимость ремонтных работ. Для устранения неисправности по гарантийному случаю необходимо отправить устройство производителю (компании Magtrol) с подробным описанием неисправности. При этом транспортные услуги оплачиваются покупателем. **Компания Magtrol не несет никаких рисков повреждения устройств в период транспортировки.**

Модификации и изменения

Датчик не может быть изменен без нашего явно выраженного согласия. Ни конструктивно, ни технически. Каждое изменение полностью исключает ответственность с нашей стороны за причиненный ущерб.

Magtrol не несет никаких обязательств ни за какие виды повреждений или потери вне гарантийного случая.

ТРЕБОВАНИЯ

Сразу по прибытии товара, покупатель должен проверить поставку в соответствии с упаковочным листом и в 30-дневный срок уведомить компанию Magtrol о любых видах несоответствия. В случае отсутствия уведомления поставка рассматривается как соответствующая нормам и комплектации заказа. Все риски потери, ущерба или повреждения в период транспортировки покупатель адресует перевозчику. По требованию покупателя компания Magtrol может предварительно оценить ориентировочную стоимость устранения неисправностей, возникших во время транспортировки.

Информация по обслуживанию

ОТПРАВКА ОБОРУДОВАНИЯ MAGTROL ДЛЯ РЕМОНТА И/ИЛИ КАЛИБРОВКИ

Перед отправкой оборудования в компанию Magtrol, пожалуйста, посетите Интернет сайт компании по адресу http://www.magtrol.com/support/rma.htm с целью авторизации в службе возврата RMA.

В зависимости от места расположения Вы будете адресованы в одно из отделений компании Magtrol в Соединенных Штатах или Швейцарии.

Отправка оборудования в Magtrol, Inc. (United States)

При отправке оборудования в отделение Magtrol в США необходимо
1. Посетить Интернет сайт компании Magtrol's по адресу http://www.magtrol.com/support/rma.htm пройти авторизацию в службе RMA.
2. Заполнить RMA форму онлайн.
3. После заполнения формы RMA номер будут выслан Вам по электронной почте. Необходимо приложить этот номер ко всей сопроводительной документации.
4. Отправить оборудование в компанию

Magtrol, Inc. (United States)
70 Gardenville Parkway
Buffalo, NY 14224
Attn: Repair Department

5. После получения оборудования сервисный центр компании Magtrol проанализирует состояние оборудовании и вышлет счет на необходимые комплектующие и сервисные работы по восстановлению или калибровке по факсу или электронной почте.
6. После получения счета необходимо предоставить Magtrol P.O. номер как можно быстрее. Подтверждение оплаты счета является необходимым условием для оправки оборудования покупателю.

Отправка оборудования в Magtrol SA (Switzerland)

В случае отправки оборудования в Швейцарию процедура регистрации в службе RMA не требуется. Просто отправьте ваше оборудование в отделение фирмы Magtrol в Швейцарии по адресу

Magtrol SA
After Sales Service
Centre technologique Montena
1728 Rossens / Fribourg
Switzerland
VAT No: 485 572

При отправке, пожалуйста, руководствуйтесь следующими правилами:

- Используйте перевозчика : TNT • 1-800-558-5555 • Account No 154033. Выбирайте тип отправки ECONOMIC (3 дня максимум внутри Европы)
- Приложите следующие документы к вашему оборудованию
  - Адрес получателя (как указано выше)
  - Счет об оплате, с указанием даты приобретения оборудования и наименованиями позиций к возврату или пересылке
  - Описание возникших неисправностей и/или указание диапазона калибровки с параметрами преднастройки
- Оценочная стоимость ремонтных или калибровочных работ будет выслана незамедлительно после анализа состояния оборудования. Если стоимость ремонтных работ или калибровки не превышает 25% стоимости нового устройства, работы могут быть выполнены без предварительного согласования с заказчиком

MAGTROL INC
70 Gardenville Parkway
Buffalo, New York 14224 USA
Phone: +1 716 668 5555
Fax: +1 716 668 8705
E-mail: magtrol@magtrol.com

MAGTROL SA
Centre technologique Montena
1728 Rossens / Fribourg, Switzerland
Phone: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-mail: magtrol@magtrol.ch

Subsidiaries in:
- Germany
- France
- Great Britain
- China

Worldwide Network of Sales Agents

ISO 9001:2000
BUREAU VERITAS
Certification