ORBIT 60 SERIES
Модуль процессора защиты
Техническое описание

Cordant™

142M8515 Rev. G



Описание

Модуль процессора защиты (PPM) — вычислительное ядро системы мониторинга Bently Nevada™ Orbit 60. Он извлекает все измерения оборудования для системы защиты и выполняет определение аварийных состояний. PPM анализирует сигналы датчиков, формирует измерения и статусы и публикует их для других модулей, предназначенных для сбора данных и внешней связи. Каждый PPM занимает один слот в системе.

Каждый PPM обеспечивает вычислительную мощность для большого числа датчиков и может поддерживать типовые контролируемые машинные агрегаты. Производительность PPM зависит от типа обработки, требуемой на каждом входе. Если системе нужна обработка больше, чем может дать один PPM, для сложных развёртываний мониторинга можно добавить дополнительные PPM. Для систем защиты рекомендуются резервные PPM.

ПО конфигурации Orbit Studio содержит калькулятор загрузки системы для оценки оставшейся производительности PPM в вашей системе. Если загрузка PPM достигает 90 %, в ПО Orbit Studio отображается предупреждающий индикатор, и рекомендуется добавить ещё один PPM (или два PPM, если система резервированная).

Светодиодная индикация	
OK	Светодиод OK — показывает рабочее состояние модуля.
LINK	Светодиод внутренней связи — успешный обмен данными по внутренней сети.

Baker Hughes

Модуль процессора защиты

Модуль процессора защиты (PPM)	
Потребляемая мощность	
Типовое значение	6,1 Вт
Максимальная	9,7 Вт
Типы каналов	

- Ускорение
- Расширение корпуса
- Дифференциальное расширение
- Динамическое давление
- Технологический параметр
- Радиальная вибрация
- Давление в цилиндре поршневой машины
- Recip Hyper Plunger
- Ударное ускорение поршневой машины
- Шток поршня поршневой машины
- Скорость поршневой машины
- Скорость вращения
- Температура
- Осевое положение
- Положение клапана
- Скорость вибрации

Измерения и обработка сигналов	
Амплитуда и фаза 1X/2X/nX	В сложном сигнале вибрации — обозначения составляющих с частотами, равными долям частоты вращения. Также называются субгармониками и субсинхронными составляющими.
Извлечение амплитуды	Измерения с извлечением амплитуды могут основываться на синхронной или асинхронной выборке.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Среднее положение поршня	Эта трендовая переменная измеряет среднее значение физического расстояния между торцом наконечника датчика приближения и контролируемым штоком относительно нулевого положения, умноженное на средний поправочный коэффициент. Измерение вычисляется за полный оборот коленчатого вала компрессора. Система вычисляет среднее положение поршня по заданному опорному значению (нулевое положение), экстраполированному от измерения движения штока поршня к движению поршня внутри цилиндра.
Полосовой фильтр	Настраиваемые частоты среза нижних и верхних частот в зависимости от частотного диапазона датчика.
Смещение	Применимо к входам датчиков ускорения и скорости. Постоянное напряжение, используемое системой как смещение для датчика. Может использоваться как диагностический инструмент для оценки целостности системы. Примечание: измерение напряжения смещения не содержит информации о состоянии контролируемого оборудования. Оно предназначено только для диагностики системы мониторинга.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Расширение корпуса	Измерение осевого положения корпуса машины относительно неподвижной опоры, обычно фундамента. Измерение, как правило, выполняется линейным дифференциальным трансформатором, установленным на фундаменте на противоположном конце машины от места крепления корпуса к фундаменту. Изменения осевого положения корпуса вызываются тепловым расширением и сжатием корпуса при пуске и останове.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Комплементарный вход DE (составное значение измерений каналов дифференциального расширения)	Комплементарный вход дифференциального расширения (CIDE) — способ измерения дифференциального расширения. Два датчика приближения устанавливаются и выставляются по зазору так, чтобы диапазон измерения был вдвое больше диапазона одного датчика. Один датчик находится в линейном диапазоне в первой половине диапазона измерения, второй — во второй половине. Монитор настроен на переключение с одного датчика на другой при достижении напряжениями зазора точки переключения. Эта точка называется напряжением перехода (Cross Over Voltage). Монитор использует статическое значение Direct от каждого датчика для определения общего значения расширения. Общее значение расширения называется составным статическим значением (Composite) и используется для защиты машины и информации для управления оборудованием.
Степень сжатия	Это измерение — отношение указанного давления нагнетания к указанному давлению всасывания.
Угол поворота коленвала	Эта трендовая переменная измеряет точку вращения коленчатого вала, в которой возникает максимальная величина положения.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Градусы реверса штока	Это измерение определяет минимальную величину реверса нагрузки на шток, необходимую для правильной смазки пальца крейцкопфа. На палец крейцкопфа действуют несколько сил: газовая нагрузка, инерционная нагрузка и нагрузка трения. Когда газовая нагрузка положительна, палец крейцкопфа растянут, а когда отрицательна — сжат. Градусы реверса штока — меньшее из значений растяжения и сжатия.
Дифференциальное расширение	Измерение осевого положения ротора относительно корпуса машины на некотором расстоянии от упорного подшипника. Изменения осевого положения относительно корпуса влияют на осевые зазоры и, как правило, вызываются тепловым расширением при пуске и останове. Измерение обычно выполняется датчиком приближения, установленным на корпусе машины и наблюдающим осевую поверхность (например, гребень) ротора.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Прямое	Данные или сигнал, представляющие исходный сигнал датчика без значительной фильтрации. Иногда называются нефильтрованными, необработанными, «all pass» или общими данными или сигналом. Обработка сигналов Bently Nevada выполняет некоторую фильтрацию для получения данных «direct», но они по-прежнему содержат широкополосную частотную информацию.
Давление нагнетания, указанное	Для камеры со стороны головки указанное давление в ВМТ (верхняя мёртвая точка, 0°) — указанное давление нагнетания. Для камеры со стороны кривошипа указанное давление в НМТ (нижняя мёртвая точка, 180°) — указанное давление нагнетания.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Двухрамповый (составное значение)	Двухрамповое дифференциальное расширение — способ измерения дифференциального расширения и один из ряда методов измерения, обычно называемых рамповым дифференциальным расширением, в которых для измерения осевого положения используются рампы. Два датчика приближения наблюдают разные рампы. Два участка рамп должны быть зеркальными отражениями с одинаковым углом наклона. Два датчика устанавливаются с одной стороны ротора в одной осевой плоскости. Монитор использует статические значения Direct обоих каналов для измерения осевого положения и компенсации влияния радиального перемещения. Компенсированный результат называется составным статическим значением (Composite) и является основным значением для защиты машины и информации для управления оборудованием.
Эксцентриситет	Радиальное смещение оси шейки ротора от геометрического центра подшипника с жидкостной смазкой. Эксцентриситет измеряется при работе турбины на валоповороте (от 1 до 240 об/мин ниже скорости, при которой ротор начинает работать динамически и всплывает в подшипнике на масляном клине) и требует специальной схемы для определения двойной амплитуды (размаха) движения вала.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Зазор	Физическое расстояние между торцом наконечника датчика приближения и наблюдаемой поверхностью. Расстояние может выражаться через перемещение (мил, микрометры) или через напряжение (милливольты). По принятому соглашению о полярности уменьшение зазора приводит к росту (менее отрицательному) выходного сигнала.
Мгновенное положение поршня	Эта трендовая переменная измеряет положение штока относительно нулевого положения, умноженное на поправочный коэффициент, когда шток находится в положении хода, описываемом заданным углом триггера. Система вычисляет мгновенное положение поршня по заданному опорному значению (нулевое положение), экстраполированному от измерения движения штока поршня к движению поршня внутри цилиндра.
Мгновенный зазор датчика	Эта трендовая переменная измеряет напряжение, соответствующее физическому расстоянию между торцом наконечника датчика приближения и наблюдаемым штоком, когда шток находится в положении хода, описываемом заданным углом триггера.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Интегрирование/СКЗ	Доступно для каналов скорости и ускорения; применяется к измерениям Direct, полосовым, 1X, 2X, nX и SMAX.
Максимальное давление, указанное	Наибольшее давление за полный оборот для камеры. Фильтрация и иная обработка не применяются.
Минимальное давление, указанное	Наименьшее давление за полный оборот для камеры. Фильтрация и иная обработка не применяются.
Нестандартное однорамповое DE (составное значение)	Нестандартное однорамповое дифференциальное расширение — способ измерения дифференциального расширения и один из ряда методов измерения, обычно называемых рамповым дифференциальным расширением, в которых для измерения осевого положения используются рампы. Два датчика приближения наблюдают одну и ту же рампу. Два датчика устанавливаются с противоположных сторон ротора (под углом 180 градусов). Монитор использует статические значения Direct обоих каналов для измерения осевого положения и компенсации влияния радиального перемещения. Компенсированный результат называется составным статическим значением (Composite) и является основным значением для защиты машины и информации для управления оборудованием.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Число реверсивных оборотов	Действительно, когда машина вращается в обратную сторону и превысила уставку обратной скорости; считаются обороты.
Пиковое сжатие и растяжение пальца крейцкопфа	На палец крейцкопфа действуют несколько сил: газовая нагрузка, инерционная нагрузка и нагрузка трения. Когда газовая нагрузка положительна, палец крейцкопфа растянут, а когда отрицательна — сжат. Пиковое растяжение пальца крейцкопфа — наибольшее значение суммарной нагрузки этих сил при растяжении пальца. Пиковое сжатие пальца крейцкопфа — наименьшее значение суммарной нагрузки при сжатии пальца.
Положение	У положения есть разные применения. Для осевого положения и дифференциального расширения это изменение в осевом направлении относительно неподвижной опоры. Также применяется при расширении корпуса для измерения роста корпуса и при положении клапана для измерения степени открытия клапана.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Угол положения	Эта трендовая переменная измеряет угол, образуемый векторным представлением максимальной величины положения, отсчитываемый от верха штока поршня по часовой стрелке при взгляде со стороны кривошипа к цилиндру. Верх штока поршня принят за угол положения 0°. Угол положения показывает направление движения штока относительно центра расточки. Для одного вертикального датчика этот угол равен 0°, когда шток выше центра расточки, и 180°, когда шток ниже центра расточки.
Величина положения	Эта трендовая переменная измеряет максимальное смещение штока поршня относительно рассчитанного опорного значения «горячего» центра расточки. Геометрический центр расточки цилиндра рассчитывается на основе материала поршня, ожидаемых рабочих температур и измеренных зазоров между поршнем и стенкой цилиндра внизу и вверху.
Технологический параметр	Канал технологического параметра принимает токовые и потенциальные входные сигналы от преобразователя для контроля технологических параметров (температура, давление, расход и т. д.).

Модуль процессора защиты (PPM)	
Пиковая обратная скорость	Действительно, когда машина вращается в обратную сторону и превысила уставку обратной скорости; сохраняется наибольшая достигнутая обратная скорость.
Обратная скорость	Действительно, когда машина вращается в обратную сторону. Это измерение ведёт себя как обычное измерение скорости.
Ускорение ротора	Ускорение ротора — скорость изменения частоты вращения ротора (в об/мин в минуту) при её росте от нуля до рабочей скорости машины.
Абс. вибрация вала	Абсолютная вибрация вала — измерение движения вала относительно свободного пространства. Измеряется как векторная сумма относительного движения вала и сейсмического движения подшипника. Датчик приближения и встроенный датчик скорости должны быть установлены в одном месте. Измерения Shaft Absolute Direct и 1X доступны на каналах радиальной вибрации.
SMAX	Измерение максимального отклонения от осевого положения.
Обнаружение спектрального пика — асинхронное	Это измерение включает две трендовые переменные: амплитуду и частоту наибольшего пика в заданной спектральной полосе.
скорость	Измерение скорости вращательного движения.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Стандартное однорамповое DE (составное значение)	Стандартное однорамповое дифференциальное расширение — способ измерения дифференциального расширения и один из ряда методов измерения, обычно называемых рамповым дифференциальным расширением, в которых для измерения осевого положения используются рампы. Один датчик приближения, называемый рамповым, наблюдает рампу, а другой, называемый плоским, наблюдает вал. Два датчика устанавливаются с одной стороны ротора в одной осевой плоскости. Рамповый датчик измеряет осевое положение, а плоский — радиальное. Монитор использует статическое значение Direct плоского канала для компенсации статического значения Direct рампового канала с учётом радиального перемещения. Компенсированный результат называется составным статическим значением (Composite) и является основным значением для защиты машины и информации для управления оборудованием.
Давление всасывания, указанное	Для камеры со стороны головки указанное давление в НМТ (нижняя мёртвая точка, 180°) — указанное давление всасывания. Для камеры со стороны кривошипа указанное давление в ВМТ (верхняя мёртвая точка, 0°) — указанное давление всасывания.

Модуль процессора защиты (PPM)	
Положение клапана	Измерение степени открытия или закрытия клапана в процентах.
Нулевая скорость	Канал, датчик которого используется для контроля частоты вращения вала крупной роторной машины в оборотах в минуту (менее 100 об/мин), ниже которой можно безопасно включать валоповоротное устройство. Непрерывное вращение вала при останове машины необходимо для предотвращения прогиба вала, способного привести к повреждению машины при пуске. Канал получает сигнал от датчика, частота выходного сигнала которого пропорциональна частоте вращения ротора.
Сигнализация	
Задержки тревог	От 100 мс до 60 с для измерений вибрации и положения. От 1 с до 60 с для измерений скорости.
Уставки	Для каждого измерения доступны четыре уровня уставок.
Состояния защиты	До 32 состояний защиты, управляемых дискретными контактами или настраиваемыми диапазонами измерений. Уставки сигнализации настраиваются для разных состояний защиты.

Канал ускорения	
Direct/полосовой	
Точность (2-проводные входы A+/B-)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
интегрированием	Допустимый вариант
Единицы	g, пик g, СКЗ м/с^2, пик м/с^2, СКЗ
Интегрированные единицы	дюйм/с, пик дюйм/с, СКЗ мм/с, пик мм/с, СКЗ
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пользователь может задавать значения ниже частоты фильтра нижних частот. Диапазон от 0,0625 до 39 999

Необходимо учитывать частотную характеристику датчика.

Смещение	
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8

Канал ускорения	
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц
1X и 2X (переменные по умолчанию)	
Точность (амплитуда) (2-проводные входы A+/B-)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
интегрированием	Допустимый вариант
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин

Канал ускорения	
nX (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда) (2-проводные входы A+/B-)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
интегрированием	Допустимый вариант
Номер заказа	От 0,1 до 100 X; с точностью 0,1 X
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин

Канал ускорения	
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин
Извлечение амплитуды (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда) (2-проводные входы A+/B-)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
интегрированием	Допустимый вариант
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Спектральные линии	100, 200, 400, 800, 1600, 3200
Полоса частот (асинхронная)	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 40000 Гц
Отсчётов на оборот (синхронная)	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
Число оборотов (синхронная)	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
Число усреднений	До 128
Минимальная скорость	50 об/мин

Канал ускорения	
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
Центральная частота и полоса пропускания	Настраивается в поддерживаемом спектральном диапазоне (до 40 кГц для асинхронной или до 1600X для синхронной выборки) Полоса пропускания ≥ 0

Канал расширения корпуса	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±2 % максимум (DC LVDT) ±5 % максимум (AC LVDT)
Положение	
Единицы	V
Прямое	дюйм мм
Составное значение (дополнительная переменная)	
Единицы	дюйм мм

Канал дифференциального расширения	
Свойства вкладки «Общие»	
Конфигурация датчиков	1. Один канал Дифференциальное расширение 2. Стандартное однорамповое Плоский участок дифференциального расширения 3. Стандартное однорамповое Рамповый участок дифференциального расширения 4. Двухрамповое 5. Нестандартное однорамповое Рамповое дифференциальное расширение 6. Комплементарный вход Дифференциальное расширение

Для канала дифференциального расширения можно задать нужную конфигурацию датчиков.

Варианты 2–6 требуют, чтобы для канала также была добавлена составная трендовая переменная на каждую пару каналов.

Положение и составное значение (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум (один датчик) ±2 % максимум (составное)
Единицы	дюйм мм
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5 Гц
Зазор	
Единицы	V

Канал дифференциального расширения	
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5 Гц
Полосовой фильтр (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Единица	дюйм мм
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	0,0626–40 000 (должна быть < LPF)
nX (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал дифференциального расширения	
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
интегрированием	Допустимый вариант
Номер заказа	От 0,1 до 100 X; с точностью 0,1 X
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин

Канал динамического давления	
Динамическое	
Точность (3-проводной вход)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Единицы	psi, размах psi, двойной размах psi, СКЗ мбар, размах мбар, двойной размах мбар, СКЗ
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пользователь может задавать значения ниже частоты фильтра нижних частот. Диапазон от 0,0625 до 39 999

Канал динамического давления	
Необходимо учитывать частотную характеристику датчика.	
Смещение	
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц
Полосовой фильтр	
Точность (3-проводной вход)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пользователь может задавать значения ниже частоты фильтра нижних частот. Диапазон от 0,0625 до 39 999
Необходимо учитывать частотную характеристику датчика.	

Канал динамического давления	
1X и 2X (переменные по умолчанию)	
Точность (амплитуда) (3-проводной вход)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
nX (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал динамического давления	
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Номер заказа	От 0,1 до 100 X; с точностью 0,1 X
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин
Извлечение амплитуды (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал динамического давления	
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Спектральные линии	100, 200, 400, 800, 1600, 3200
Полоса частот (асинхронная)	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 40000 Гц
Отсчётов на оборот (синхронная)	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
Число оборотов (синхронная)	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
Число усреднений	До 128
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
Центральная частота и полоса пропускания	Настраивается в поддерживаемом спектральном диапазоне (до 40 кГц для асинхронной или до 1600X для синхронной выборки) Полоса пропускания ≥ 0

Технологический параметр	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум

Технологический параметр	
Варианты входа	4 - 20 мА 1 - 5 В 0 - 10 В -10 - 10 В
Варианты выхода	Допускаются пользовательские единицы. Верхний и нижний пределы должны отличаться не более чем на 100 000 единиц.

Канал радиальной вибрации	
Direct/полосовой	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Единицы	мил, размах мкм, размах
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,1–40 000 Гц; шаг 0,1 Гц (должна быть более чем в 10 раз выше частоты фильтра верхних частот)
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	0,1–40 000 Гц; шаг 0,1 Гц (должна быть менее 1/10 частоты фильтра нижних частот)
Зазор	
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц

Канал радиальной вибрации	
1X, 2X, SMAX	
Точность 1X/2X (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Точность SMAX	В пределах ±5 % полной шкалы
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
nX	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал радиальной вибрации	
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Номер заказа	От 0,1 до 100X; шаг 0,1X
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин
Извлечение амплитуды	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал радиальной вибрации	
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Отсчётов на оборот (синхр.)	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
Число оборотов (синхр.)	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
Полоса частот (асинхр.)	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 40000 Гц
Спектральные линии	100, 200, 400, 800, 1600, 3200
Число усреднений	До 128
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
Центральная частота и полоса пропускания	Настраивается в поддерживаемом спектральном диапазоне (до 40 кГц для асинхронной или до 1600X для синхронной выборки) Полоса пропускания ≥ 0
Абсолютная вибрация вала — Direct	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±3 % максимум до 20 кГц ±4 % максимум до 40 кГц

Канал радиальной вибрации	
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626–40 000 Гц; шаг 0,1 Гц (должна быть более чем в 10 раз выше частоты фильтра верхних частот)
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пользователь может задавать значения ниже частоты фильтра нижних частот. Диапазон от 0,0625 до 39 999
Абсолютная вибрация вала — 1X	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±3 % максимум до 20 кГц ±4 % максимум до 40 кГц
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин

Канал радиальной вибрации	
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
Эксцентриситет, размах / Direct	
Порядок фильтра нижних частот	1
Частота среза фильтра нижних частот	0,41 Гц
Порядок фильтра эксцентриситета	1
Частота среза фильтра эксцентриситета	15,6 Гц

Канал скорости	
скорость	
Точность сигнала скорости/частоты	Модули KPH: 0,017–100 об/мин: ±0,1 об/мин 101–10 000 об/мин: ±100 об/мин От 10 001 до 120 000 об/мин: ±0,01 % фактической частоты вращения Модули PAV/PAA/PAS/PAD/PVT: От 1 до 100 имп/мин: ±0,1 об/мин От 101 до 5000 имп/мин: ±1 об/мин (в течение 3 секунд) От 5001 до 12 000 имп/мин: ±15 об/мин (в течение 3 секунд) Определения ppm = импульсов в минуту ppm = EPR * RPM EPR = событий на оборот «В течение 3 секунд» = на более высоких значениях ppm системе требуется время для установления заданной точности
Верхняя граница шкалы	Модули KPH: Должна быть от 50 до 120 000 об/мин включительно Модули PAV/PAA/PAS/PAD/PVT: Должна быть от 50 до 12 000 об/мин включительно

Канал скорости	
Единицы	об/мин цикл/мин Гц
Зазор	
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5Hz
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Обратная скорость	
Точность	См. точность сигнала скорости/частоты
Верхняя граница шкалы	Модули KPH: Должна быть от 50 до 120 000 об/мин включительно Модули PAV/PAA/PAS/PAD/PVT: Должна быть от 50 до 12 000 об/мин включительно
Единицы	об/мин цикл/мин Гц
Передаточное отношение скорости	0.00005 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Гистерезис скорости	0–10
% разницы	1–10%

Канал скорости
Пиковая обратная скорость

Для измерения требуется 2 датчика.

Канал скорости	
Точность	См. точность сигнала скорости/частоты
Верхняя граница шкалы	Модули KPH: Должна быть от 50 до 120 000 об/мин включительно Модули PAV/PAA/PAS/PAD/PVT: Должна быть от 50 до 12 000 об/мин включительно
Единицы	об/мин цикл/мин Гц
Передаточное отношение скорости	0.00005 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Гистерезис скорости	0–10
% разницы	1–10%
Число обратных оборотов	
Верхняя граница шкалы	Нижняя граница шкалы < верхняя граница шкалы <= 20 000
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (должно поддерживаться до 10 разрядов точности)
Гистерезис скорости	0–10
% разницы	1–10%
Ускорение ротора	
Точность	±20 об/мин/min
Верхняя граница шкалы	100–9 999 (об/мин/min)
Нижняя граница шкалы	-9 999–-100 (об/мин/min)

Канал скорости	
Единица	об/мин в минуту цикл/мин в минуту Гц/мин (об/мин в минуту)
Передаточное отношение скорости	0.00005 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	1–120 000
Пиковая скорость	
Точность	См. точность сигнала скорости/частоты
Верхняя граница шкалы	Модули KPH: Должна быть от 50 до 120 000 об/мин включительно Модули PAV/PAA/PAS/PAD/PVT: Должна быть от 50 до 12 000 об/мин включительно
Единицы	об/мин цикл/мин Гц
Передаточное отношение скорости	0.00005 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Ограничение сигнала ниже 1 об/мин	Допустимый вариант
Минимальная скорость	1–120 000
Нулевая скорость	
Точность	См. точность сигнала скорости/частоты

Для измерения требуется 2 датчика.

Канал скорости	
Верхняя граница шкалы	10,0–99,9 об/мин
Единицы	об/мин цикл/мин Гц
Источник второго датчика	Перечисляет все доступные каналы скорости, настроенные в системе
Передаточное отношение скорости	0.00005 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Ограничение сигнала ниже 1 об/мин	Допустимый вариант
% разницы	1–10%

Канал температуры	
Прямое	
Точность	В пределах ±1 градус, типично ±3 градуса максимум
Единицы	°F °C
Диапазон температур	От -200 до 1370 °C в зависимости от выбора TC/RTD

Канал осевого положения	
Положение	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум
Единица	мил, мм
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8

Канал осевого положения	
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5Hz
Зазор	
Единица	V
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01-5Hz
Полосовой фильтр (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Единица	мил, размах мкм, размах
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	0,0626–40 000 (должна быть < LPF)
Извлечение амплитуды (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц

Канал осевого положения	
Единица	мил, размах мкм, размах
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
nX (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
Единица	мил, размах мкм, размах
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Номер заказа	От 0,1 до 100 X; с точностью 0,1X

Канал осевого положения	
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин

Канал положения клапана	
Положение клапана — положение	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум (RPT Prox) ±2 % максимум (DC LVDT) ±5 % максимум (AC LVDT)
Единицы	% открыт % закрыт
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц
Положение клапана — Direct (по умолчанию)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум (от диапазона 24 В)
Единицы	V

Канал положения клапана	
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц

Канал скорости вибрации	
Direct/полосовой	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±2 % максимум
интегрированием	Допустимый вариант
Единицы	дюйм/с, пик дюйм/с, СКЗ мм/с, пик мм/с, СКЗ
Интегрированные единицы	мил, размах мкм, размах
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	0,0626 - 40 000 Гц Должна быть выше частоты фильтра верхних частот и ниже верхней границы частотной характеристики датчика.
Частота среза фильтра верхних частот	Пользователь может задавать значения ниже частоты фильтра нижних частот. Диапазон от 0,0625 до 39 999

Необходимо учитывать частотную характеристику датчика.

Смещение	
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8

Канал скорости вибрации	
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц
1X и 2X	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±2 % максимум
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
интегрированием	Допустимый вариант
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
nX (дополнительная переменная)	
Точность (амплитуда)	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±2 % максимум

Канал скорости вибрации	
Точность (фаза)	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor, в пределах +/-1 градус, максимум до 20 кГц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60) Модуль динамических входов, в пределах +/-1 градус, максимум до 200 Гц, частота событий (событий на оборот * рабочая скорость в об/мин / 60)
интегрированием	Допустимый вариант
Номер заказа	От 0,1 до 100 X; с точностью 0,1 X
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	**Источник Keyphasor:** Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин при 0,1X ≤ порядки n ≤ 12,5X 60 000 об/мин при 12,5X < порядки n ≤ 25X 30 000 об/мин при 25X < порядки n ≤ 50X 15 000 об/мин при 50X < порядки n ≤ 100X Модуль динамических входов = 12 000 об/мин

Канал скорости вибрации	
Извлечение амплитуды (дополнительная переменная)	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±2 % максимум
интегрированием	Допустимый вариант
Передаточное отношение скорости	0.000000001 – 20,000 (до 10 разрядов разрешения)
Спектральные линии	100, 200, 400, 800, 1600, 3200
Полоса частот (асинхронная)	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 40000 Гц
Отсчётов на оборот (синхронная)	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
Число оборотов (синхронная)	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
Число усреднений	До 128
Минимальная скорость	50 об/мин
Максимальная скорость	Источник Keyphasor: Высокоскоростной Keyphasor = 120 000 об/мин Модуль динамической выборки = 12 000 об/мин
Центральная частота и полоса пропускания	Настраивается в поддерживаемом спектральном диапазоне (до 40 кГц для асинхронной или до 1600X для синхронной выборки) Полоса пропускания ≥ 0

Канал ударного ускорения поршневой машины	
Прямое	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
интегрированием	Не допускается
Единицы	g, пик g, СКЗ м/с2 пик м/с2, СКЗ
Порядок фильтра нижних частот	4
Частота среза фильтра нижних частот	От 30 до 40 000 Гц, если подтип не СКЗ От 40 до 40 000 Гц, если подтип СКЗ Частота среза фильтра нижних частот должна быть не меньше (частота среза фильтра верхних частот * 4). Частота среза фильтра нижних частот должна быть выше частоты среза фильтра верхних частот. Bently Nevada рекомендует, чтобы частота среза фильтра нижних частот была не выше верхней границы частотной характеристики.
Порядок фильтра верхних частот	4
Частота среза фильтра верхних частот	От 3 до 3000 Гц, если подтип не СКЗ От 10 до 3000 Гц, если подтип СКЗ
Смещение	
Единицы	V

Канал ударного ускорения поршневой машины	
Порядок фильтра нижних частот	1
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 - 5,00 Гц

Канал штока поршня поршневой машины	
Перемещение, размах	
Точность	В пределах ±0,33 % полной шкалы, типично ±1 % максимум до 20 кГц ±2 % максимум до 40 кГц
интегрированием	Не допускается
Единицы	мил, размах мкм, размах
Порядок фильтра нижних частот	2
Частота среза фильтра нижних частот	600 Гц
Порядок фильтра верхних частот	2
Частота среза фильтра верхних частот	1 Гц
Величина положения	
Точность	В пределах ±1 % наименьшего настраиваемого диапазона полной шкалы
интегрированием	Не допускается
Единицы	мил мкм
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (до 10 разрядов разрешения)

Канал штока поршня поршневой машины	
Минимальная скорость	Если (50 / передаточное отношение скорости < 1): 1 Иначе: 50 / MultiEventRatio
Максимальная скорость	Если источник Keyphasor — высокоскоростной Keyphasor: 120 000 об/мин Если источник Keyphasor — модуль динамической выборки: 12 000 об/мин
Угол положения	
Точность	В пределах ±3°
интегрированием	Не допускается
Единицы	Градусы
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	Если (50 / передаточное отношение скорости < 1): 1 Иначе: 50 / MultiEventRatio
Максимальная скорость	Если источник Keyphasor — высокоскоростной Keyphasor: 120 000 об/мин Если источник Keyphasor — модуль динамической выборки: 12 000 об/мин
Угол поворота коленвала	
Точность	В пределах ±3°
интегрированием	Не допускается
Единицы	Градусы
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	Если (50 / передаточное отношение скорости < 1): 1 Иначе: 50 / MultiEventRatio

Канал штока поршня поршневой машины	
Максимальная скорость	Если источник Keyphasor — высокоскоростной Keyphasor: 120 000 об/мин Если источник Keyphasor — модуль динамической выборки: 12 000 об/мин
Зазор	
Точность	В пределах ±1 %
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1
Частота среза фильтра нижних частот	0,09 Гц
Среднее положение поршня	
Точность	В пределах ±1 %
Единицы	мил **мкм**
Порядок фильтра нижних частот	1
Частота среза фильтра нижних частот	0,09 Гц
Мгновенное положение поршня	
Точность	В пределах ±1 %
Единицы	мил **мкм**
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	Если (50 / передаточное отношение скорости < 1): 1 Иначе: 50 / MultiEventRatio

Канал штока поршня поршневой машины	
Максимальная скорость	Если источник Keyphasor — высокоскоростной Keyphasor: 120 000 об/мин Если источник Keyphasor — модуль динамической выборки: 12 000 об/мин
Мгновенный зазор датчика	
Точность	В пределах ±1 %
Единицы	V
Передаточное отношение скорости	0,00005–20 000 (до 10 разрядов разрешения)
Минимальная скорость	Если (50 / передаточное отношение скорости < 1): 1 Иначе: 50 / MultiEventRatio
Максимальная скорость	Если источник Keyphasor — высокоскоростной Keyphasor: 120 000 об/мин Если источник Keyphasor — модуль динамической выборки: 12 000 об/мин

Давление в цилиндре поршневой машины	
Давление нагнетания, указанное	
Точность	В пределах ±1 % заданной верхней границы шкалы
Единицы	psi (g), бар (g), кПа (g), кгс/см2 (g)
Порядок фильтра нижних частот	2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	От 15X до (SamplesPerRev/2,56)X (задаётся в порядках рабочей скорости)
Давление всасывания, указанное	
Точность	В пределах ±1 % заданной верхней границы шкалы

Давление в цилиндре поршневой машины	
Единицы	psi (g), бар (g), кПа (g), кгс/см2 (g)
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Максимальное давление, указанное	
Точность	В пределах ±1 % заданной верхней границы шкалы
Единицы	psi (g), бар (g), кПа (g), кгс/см2 (g)
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Минимальное давление, указанное	
Точность	В пределах ±1 % заданной верхней границы шкалы
Единицы	psi (g), бар (g), кПа (g), кгс/см2 (g)
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Степень сжатия	
Точность	В пределах ±2 % заданной верхней границы шкалы
Единицы	N/A

Давление в цилиндре поршневой машины	
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Пиковое сжатие пальца крейцкопфа	
Единицы	фунт-сила или кН
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Пиковое растяжение пальца крейцкопфа	
Единицы	фунт-сила или кН
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Градусы реверса штока	
Единицы	Градусы
Порядок фильтра нижних частот	Так же, как порядок фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»
Частота среза фильтра нижних частот	Так же, как частота среза фильтра нижних частот измерения «Давление нагнетания, указанное»

Скорость поршневой машины	
Прямое	
Единицы	Если интегрирование отключено: дюйм/с, пик; мм/с, пик; дюйм/с, СКЗ; мм/с, СКЗ Если интегрирование включено: мил, размах; мил, СКЗ; мкм, размах; мкм, СКЗ
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	Пик: от 10 до 5500 Гц СКЗ: от 15 до 5500 Гц
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пик: от 0,75 до 400 Гц СКЗ: от 0,75 до 400 Гц
Смещение	
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 Гц...5,00 Гц
1X	
Единицы	дюйм/с, пик; мм/с, пик; дюйм/с, дСКЗ; мм/с, дСКЗ
2X	
Единицы	дюйм/с, пик; мм/с, пик; дюйм/с, дСКЗ; мм/с, дСКЗ
Полосовой фильтр	
Единицы	Если интегрирование отключено: дюйм/с, пик; мм/с, пик; дюйм/с, СКЗ; мм/с, СКЗ Если интегрирование включено: мил, размах; мил, СКЗ; мкм, размах; мкм, СКЗ
Порядок фильтра нижних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра нижних частот	Пик: от 10 до 5500 Гц СКЗ: от 15 до 5500 Гц
Порядок фильтра верхних частот	1, 2, 4, 6, 8
Частота среза фильтра верхних частот	Пик: от 0,75 до 400 Гц СКЗ: от 0,75 до 400 Гц

Recip Hyper Plunger	
Перемещение, размах	
Точность	Если входной сигнал >= 100 мВ размах: ±1 % заданного диапазона полной шкалы (на всех входных модулях, кроме модуля Keyphasor) ±2 % заданного диапазона полной шкалы (на модуле Keyphasor)
Единицы	мил, размах мкм, размах
Порядок фильтра нижних частот	2
Частота среза фильтра нижних частот	300 Гц
Порядок фильтра верхних частот	2
Частота среза фильтра верхних частот	0,3 Гц
Зазор	
Точность	Если входной сигнал >= 750 мВ: ±1 % заданного диапазона полной шкалы (на всех входных модулях)
Единицы	V
Порядок фильтра нижних частот	1

Recip Hyper Plunger	
Частота среза фильтра нижних частот	0,01 Гц...5,00 Гц
1X и 2X	
Точность (амплитуда)	Если входной сигнал >= 100 мВ размах и скорость >= 30 об/мин: ±1 % заданного диапазона полной шкалы (на всех входных модулях, кроме модуля Keyphasor) ±2 % заданного диапазона полной шкалы (на модуле Keyphasor)
Точность (фаза)	Если входной сигнал >= 100 мВ размах и скорость >= 30 об/мин: ±1 % заданного диапазона полной шкалы (на всех входных модулях)
Единицы	мил, размах мкм, размах
Минимальная скорость	25 об/мин...500 об/мин
Максимальная скорость	25 об/мин...500 об/мин

Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур шасси (только для помещений)	Шасси 3U: от -30 до +70 °C (от -22 до 158 °F) ⚠ Шасси 6U: от -30 до +65 °C (от -22 до 149 °F) ⚠ Температуры выше 50 °C (122 °F) требуют принудительной конвекции воздуха со скоростью не менее 0,5 м/с.

Условия эксплуатации	
Сертификация модуля по температурному диапазону	-30°C...+70°C (-22°F...158°F) При использовании модуля Bridge в шасси 3U температуры выше 55 °C (131 °F) требуют принудительной конвекции воздуха со скоростью не менее 0,5 м/с. Необходимо по-прежнему соблюдать диапазон рабочих температур шасси, указанный выше.
Диапазон температур хранения	-40°C...+85°C (-40°F...185°F)
Относительная влажность	От 0 до 95 % отн. влажности без конденсации при эксплуатации и хранении
Вибрация	Без изоляторов: от 0 до 0,35 g при 57–500 Гц С изоляторами: от 0 до 5 g при 57–500 Гц
Удар	Падение с наклонной плоскости 2" (51 мм)
Высота над уровнем моря	< 2000 м (6562 фут) Большие высоты возможны, но зависят от конкретного объекта. При необходимости обратитесь в службу поддержки Bently Nevada.
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2

Условия эксплуатации	
Категория установки	Категория II

Проверьте, что температурные характеристики кабелей соответствуют диапазону рабочих температур.

CAUTION

ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ В МЕСТЕ УСТАНОВКИ

Система испытана и способна достигать расчётного срока службы при работе в среде до 70 °C, однако при любой эксплуатации электроники в условиях повышенной влажности или температуры выше 40 °C климатический контроль максимально продлевает срок службы системы.

Соответствие и сертификаты

FCC

Устройство соответствует части 15 правил FCC. Эксплуатация допускается при двух условиях:

- Устройство не должно создавать вредных помех.
- Устройство должно принимать любые помехи, включая помехи, которые могут вызвать нежелательную работу.

EMC

Директива ЕС:

Директива ЭМС 2014/30/EU

Стандарты:

EN 61000-6-2: помехоустойчивость в промышленной среде; EN 61000-6-4: помехоэмиссия в промышленной среде

Электробезопасность

Директива ЕС:

Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EU

Стандарты:

EN 61010-1; EN 61010-2-201;

†Индия — маркировка EPR для батарей

GE Oil & Gas India Private Limited

Сертификат EPR №: 1.1595372902047E+20

†Относится к 60R/BRG01, 60R/CGW01 60R/SIM01, 60R/PPM01 и

RoHS

Директива ЕС:

Директива RoHS 2011/65/EU

Кибербезопасность

Разработано в соответствии с IEC 62443-4-2

*Морские сертификаты

Правила ABS, условия классификации, часть 1

- Правила для стальных судов
- Морские установки и сооружения

*Модуль выхода на регистратор, модуль Bridge и системы 6U — сертификаты ожидаются

Функциональная безопасность

SIL 2

Подробности по внедрению SIL см. в Руководстве по SIL (134M0398).

Одобрения для взрывоопасных зон

Перечень сертификатов по странам и изделиям см. в справочнике по сертификатам (108M1756).

Доп. документация — после входа на bntechsupport.com, раздел Медиатека Bently Nevada.

cNRTLus

Class I, Zone 2: AEx/Ex ec nC IIC T4 Gc; Class I, Zone 2: AEx/Ex nA nC IIC T4 Gc; Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4; Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4 (N.I.);

T4 при Ta = -30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)

ATEX/IECEx

II 3 G
Ex ec nC IIC T4 Gc
Ex nA nC IIC T4 Gc

T4 при Ta = -30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)

Информация для заказа

Перечень сертификатов по странам и изделиям см. в справочнике по сертификатам (108M1756).

Доп. документация — после входа на bntechsupport.com, раздел Медиатека Bently Nevada.

Модуль процессора защиты

Опция заказа	Описание
60R/PPM01-AAA-B • модуль процессора защиты	
AAA – сертификаты для взрывоопасных зон	
00	Без взрывоопасной зоны
01	CSA/NRTL/C (Class I, Div 2)
02	Несколько (CSA, ATEX, IECEx)
XXX	Сертификаты для отдельных стран
B – уровень SIL	
0	Без SIL
2	SIL 2

Copyright 2026 Baker Hughes Company. Все права защищены.

Bently Nevada, a Baker Hughes Company

1631 Bently Parkway South, Minden, Nevada USA 89423

https://bntechsupport.com