

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [btn@nt-rt.ru](mailto:btn@nt-rt.ru)

[www.bently.nt-rt.ru](http://www.bently.nt-rt.ru)

Архангельск (8182)63-90-72,  
Астана+7(7172)727-132,  
Белгород(4722)40-23-64,  
Брянск(4832)59-03-52,  
Владивосток(423)249-28-31,  
Волгоград(844)278-03-48,  
Вологда(8172)26-41-59,  
Воронеж(473)204-51-73,  
Екатеринбург(343)384-55-89,  
, Иваново(4932)77-34-06,  
Ижевск(3412)26-03-58,  
Казань(843)206-01-48,  
Калининград(4012)72-03-81,  
Калуга(4842)92-23-67,  
Кемерово(3842)65-04-62,  
Киров(8332)68-02-04,

Краснодар(861)203-40-90,  
Красноярск(391)204-63-61,  
Курск(4712)77-13-04,  
Липецк(4742)52-20-81,  
Магнитогорск(3519)55-03-13,  
Москва(495)268-04-70,  
Мурманск(8152)59-64-93,  
НабережныеЧелны(8552)20-53-41,  
, НижнийНовгород(831)429-08-12,  
Новокузнецк(3843)20-46-81,  
Новосибирск(383)227-86-73,  
Орел(4862)44-53-42,  
Оренбург(3532)37-68-04,  
Пенза(8412)22-31-16,  
Пермь(342)205-81-47,  
Ростов-на-Дону(863)308-18-15,

Рязань(4912)46-61-64,  
Самара(846)206-03-16,  
Санкт-Петербург(812)309-46-40,  
Саратов(845)249-38-78,  
Смоленск(4812)29-41-54,  
Сочи(862)225-72-31,  
Ставрополь(8652)20-65-13,  
Тверь(4822)63-31-35,  
Томск(3822)98-41-53,  
Тула(4872)74-02-29,  
Тюмень(3452)66-21-18,  
Ульяновск(8422)24-23-59,  
Уфа(347)229-48-12,  
Челябинск(351)202-03-61,  
Череповец(8202)49-02-64,  
Ярославль(4852)69-52-93

## Описание на модули монитора. Модель 3500/40M



**BENTLY**  
Nevada

# Технические характеристики и информация для заказа Монитор Proximator® 3500/40M



## Описание

Монитор Proximator® 3500/40M – это 4-канальный монитор, принимающий входные сигналы от бесконтактных и датчиков фирмы Bentley Nevada, преобразующий сигнал в форму, удобную для выполнения различных измерений вибрации и положения, и сравнивающий преобразованные сигналы с запрограммированными пользователем порогами сигнализации. При помощи программы конфигурирования шасси 3500 каждый канал монитора 3500/40M можно запрограммировать на выполнение любой из перечисленных ниже функций.

- Радиальная вибрация
- Позиция осевого сдвига
- Относительное расширение
- Эксцентриситет
- Состояние подшипника

**Примечание:** Каналы монитора, программируемые попарно, могут одновременно выполнять две из указанных выше функций. Каналы 1 и 2 могут выполнять одну функцию, а каналы 3 и 4 – другую (или ту же самую) функцию.

Основными функциями монитора 3500/40M являются:

- 1) Защита машинного оборудования посредством непрерывного сравнения контролируемых параметров с заданными установками сигнализации, чтобы при необходимости ее включить.
- 2) Предоставление информации об установке, необходимой для персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание.

В каждом канале в зависимости от конфигурации входной сигнал обычно преобразуется в различные параметры, называемые "пропорциональными значениями". установки сигнализации «Предупреждение» (Alert) могут быть сконфигурированы для каждого задействованного пропорционального значения, а установки сигнализации «Тревога» (Danger) могут быть сконфигурированы для двух из активизированных пропорциональных значений.

## Технические характеристики

### Входы

*Сигнал:* Поступает из сигнальных входов (от 1 до 4)

*Полное входное сопротивление:*

*Стандартный вход-вывод.* 10 кОм

*Вход/вывод с тройным резервированием.* Эффективное полное сопротивление подключенных к шине каналов ввода-вывода с тройным резервированием, подключенных параллельно к одному датчику, составляет 50 кОм.

*Расход мощности:* 7 Вт тип.

### Чувствительность

*Радиальная вибрация:* 3.94 мВ/мкм (100 мВ/мил) или 7,87 мВ/мкм (200 мВ/мил).

*Осевой сдвиг:* 3.94 мВ/мкм (100 мВ/мил) или 7,87 мВ/мкм (200 мВ/мил).

Эксцентриситет:	3,94 мВ/мкм (100 мВ/мил) или 7,87 мВ/мкм (200 мВ/мил).
Относительное расширение:	0,394 мВ/мкм (10 мВ/мил) или 0,787 мВ/мкм (20 мВ/мил).
Измерение состояния подшипников (REBAM):	40 мВ/мкм (1000 мВ/мил) или 80 мВ/мкм (2000 мВ/мил).

**Фильтр векторных компонент 1X и 2X (1X & 2X Vector):** Фильтр с постоянной добротностью. Минимальная режекция в полосе задерживания имеет величину – 57,7 дБ

**Примечание:** Векторные компоненты 1X и 2X, амплитуда сигнала за вычетом компоненты 1X и максимальная амплитуда вибрации  $SmAx$  справедливы при частотах вращения машины 60 – 60 000 цикл/мин.

## Выходы

### Светодиоды на передней панели

Светодиод "ОК":	Указывает на то, что модуль 3500/40 работает правильно.
Светодиод TX/RX (ПЕРЕДАЧА/ПРИЕМ):	Указывает на то, что происходит обмен данными между модулем 3500/40М и другими модулями в шасси 3500.
Светодиод "Пропуск":	Указывает на то, что модуль 3500/40 работает в режиме пропуска.
Буферизованные выходы датчика:	На передней стороне каждого монитора имеется коаксиальный разъем для каждого канала. Все разъемы имеют защиту от короткого замыкания.
Выходное сопротивление:	550 Ом.
Электропитание датчика:	-24 В пост. тока

## Погрешность

Общий уровень колебаний и зазор:	В пределах $\pm 0,33\%$ от полного диапазона (типичное значение), $\pm 1\%$ максимум
Векторные компоненты 1X и 2X:	В пределах $\pm 0,33\%$ от полной шкалы – типовая величина, $\pm 1\%$ - максимальная.
Максимальная амплитуда вектора вибрации $SmAx$ :	В пределах $\pm 5\%$ - максимум.
Амплитуда сигнала за вычетом компоненты 1X:	$\pm 3\%$ - при частотах вращения машины менее 30000 цикл/мин. $\pm 8,5\%$ - при частотах вращения машины более 30000 цикл/мин.

## Вибросмещение и относительное расширение:

### Частотная характеристика

Фильтр прямого параметра:	-3 дБ при 1,2 Гц
Фильтр зазора:	-3 дБ при 0,41 Гц
Погрешность:	В пределах $\pm 0,33\%$ от полной шкалы – типовая величина, $\pm 1\%$ - максимум.

**Характеристики** определяются при  $+25^\circ\text{C}$  ( $+77^\circ\text{F}$ ).

## Радиальная вибрация

### Частотная характеристика

Фильтр прямого параметра:	Программируется пользователем, 4 Гц - 4000 Гц или 1 Гц - 600 Гц.
Фильтр зазора:	-3 дБ при 0,09 Гц
*Фильтр амплитуды сигнала за вычетом компоненты 1X (Not 1X)	От 60 цикл/мин до частоты, в 15,8 раза превышающей рабочую частоту вращения. Узкополосный режекторный фильтр с постоянной добротностью. Минимальная режекция в полосе подавления определена как -34,9 дБ. (См. приведенные ниже примечания)
Максимальная амплитуда вектора вибрации $SmAx$ :	От частоты, равной 0,125 от рабочей частоты вращения, до частоты, в 15,8 раза превышающей рабочую частоту вращения. (См. приведенные ниже примечания)

## Эксцентриситет

### Частотная характеристика

Фильтр прямого параметра:	-3 дБ при 15,6 Гц
Фильтр зазора:	-3 дБ при 0,41 Гц
Погрешность:	В пределах $\pm 0,33\%$ от полной шкалы – типовая величина, $\pm 1\%$ - максимум.

## Состояние подшипника

### Частотная характеристика

Пик	Может программироваться пользователем в диапазоне от 0,152 до 8678 Гц.
-----	--

**Тело качения** Может программироваться пользователем для частоты ВРФО в диапазоне от 0,139 до 3836 Гц  
Частота среза ФВЧ – 0,8 x ВРФО.  
Частота среза ФНЧ - 2,2 x ВРФО.

**Ротор** Может программироваться пользователем в диапазоне от 0,108 до 2221 Гц.

**Прямое измерение:** Может программироваться в диапазоне от 3,906 до 14,2 Гц.  
Выбор определяется в зависимости от типа фильтра (фильтр пиков или фильтр ротора).

**Зазор:** Может программироваться в диапазоне от 0,002 до 1,0 Гц. Выбор определяется фильтром ротора.

**Фильтр с векторными компонентами 1X:** Диапазон частот вращения вала, для которого справедливо значение, зависит от номинальной частоты вращения вала, на которую сконфигурирован канал. В следующей таблице приведены сводные сведения о зависимостях:

Номинальная частота вращения вала (Гц)	Действительный диапазон частот вращения (Гц)
от 10 до 126	от 0,071 до 160
от 126 до 252	от 0,133 до 330
от 252 до 504	от 0,25 до 660
от 504 до 584	от 0,50 до 750

Примечание: Если входной сигнал частоты вращения формируется на основе положения редуктора или рабочего колеса, полоса частот окончательного входного сигнала будет ограничена сверху величиной 20 кГц.

**Добротность фильтра:**

**Фильтр верхних частот пиков:** 6-полюсный эллиптический (минимум 155 дБ на декаду). На частоте среза: -0,1 дБ.

**Полосовой фильтр элементов:** 8-полюсный фильтр Баттерворта (минимум 155 дБ на декаду). На частоте среза: -3 дБ.

**Фильтр нижних частот ротора:** 6-полюсный эллиптический (минимум 155 дБ на декаду). На частоте среза: -0,1 дБ.

**Прямой фильтр верхних частот ротора:** 1-полюсный фильтр Баттерворта (минимум 18 дБ на декаду). На частоте среза: -3 дБ.

**Прямой фильтр верхних частот пиков:** На частоте среза: максимум -0,3 дБ.

**Фильтр нижних частот зазора:** 1-полюсный фильтр Баттерворта (минимум 18 дБ на декаду). На частоте среза: -3 дБ.

**Амплитуда первой гармоники частоты вращения:** Постоянный показатель добротности 16,67. Частоты полосы подавления определены как рабочая частота вращения, умноженная на коэффициенты 0,91 и 1,09.  
Затухание в полосе подавления составляет минимум -51 дБ.

**Погрешность**

**Амплитуды:** В пределах  $\pm 0,33\%$  полной шкалы – типовая величина,  $\pm 1\%$  - максимум, если сигнал находится на центральной частоте полосы пропускания пропорциональных значений.

**Фаза:** Максимальная погрешность 3 град.

**Активизированные каналы**

При определенной конфигурации допускается активизация только одного канала из пары каналов. См. комментарии и графики в конце данного справочного листа технических характеристик.

**Отслеживание и шаговое переключение фильтров (необходим действующий сигнал частоты вращения)**

**Исходное условие:** Используется набор фильтров номинальной частоты.

**Переключение с набора фильтров номинальной частоты на набор фильтров пониженной частоты:** Текущая частота вращения вала  $\leq 0,9 \times$  (Номинальная частота вращения вала).

**Переключение с набора фильтров более низкой частоты на набор фильтров номинальной частоты:** Текущая частота вращения вала  $\geq 0,95 \times$  (Номинальная частота вращения вала).

**Переключение с набора фильтров повышенной частоты:** Текущая частота вращения вала  $\geq 1,1 \times$  (Номинальная частота вращения вала).

**Переключение с набора фильтров более высокой частоты вращения на набор фильтров номинальной частоты:** Текущая частота вращения вала  $\leq 1,05 \times$  (Номинальная частота вращения вала).

**Состояние ошибки по частоте вращения вала:** Используется набор фильтров номинальной частоты.

**Сигнализация**

**Установки сигнализации:**

Пороговые значения сигнализации “Предупреждение” могут быть установлены для каждого измеряемого монитором пропорционального значения. Кроме того, для любых двух из измеряемых монитором значений могут быть установлены пороговые значения сигнализации “Тревога”. Все предельные значения сигнализации задаются с помощью ПО конфигурирования. Установки сигнализаций регулируются и, как правило, могут быть настроены на величину, составляющую от 0 до 100% от полной шкалы для каждого измеряемого значения. Исключением является случай, когда диапазон полной шкалы превышает диапазон датчика. В этом случае выбор пороговых значений ограничен диапазоном датчика. Погрешность сигнализации лежит в пределах 0,13% от заданного значения.

#### Задержки сигнализации:

<i>Радиальная вибрация, осевой сдвиг, относительное расширение, эксцентриситет</i>	Задержки сигнализации могут быть запрограммированы с помощью ПО, и могут быть настроены следующим образом:
“Внимание”:	от 1 до 60 с с шагом в 1 с.
Опасно:	0,1 с или от 1 до 60 с с шагом 0,5 с.
<i>Состояние подшипника</i>	Задержки сигнализации могут быть запрограммированы с помощью ПО, и могут быть настроены следующим образом:
“Внимание”:	От (расчетного минимального значения) до 400 с с шагом в 1 с.
Опасно:	От (расчетного минимального значения) до 400 с с шагом в 0,5 с.

#### Статические значения

Статические значения – это результаты измерения, используемые для мониторинга машины. Монитор Proximito® выдает следующие статические значения:

<i>Радиальная вибрация:</i>	Общий уровень колебаний, зазор, амплитуда 1-й гармоники, фазовый сдвиг 1-й гармоники, амплитуда 2-й гармоники, фазовый сдвиг 2-й гармоники, амплитуда с исключением 1-й гармоники и амплитуда SmAx.
<i>Вибросмещение:</i>	Общий уровень колебаний, зазор.
<i>Относительное расширение:</i>	Общий уровень колебаний, зазор.

*Эксцентриситет:* Двойная амплитуда, зазор, минимальный общий уровень, максимальный общий уровень.

*Измерение состояния подшипников (REBAM):* пики, тело качения, ротор, общий уровень, зазор, амплитуда 1-й гармоники, фазовый сдвиг 1-й гармоники.

---

#### Параметры барьеров

Параметры цепей	В макс. (питания) = 26,80 В (сигн.) = 14,05 В I макс. (питания) = 112,8 мА (SIG) = 2,82 мА R мин. (питания) = 237,6 Ом (сигн.) = 4985 Ом
-----------------	---

#### Параметры каналов

В макс. = 28,0 В I макс. = 115,62 мА R мин. (питания) = 237,6 Ом (сигн.) = 4985 Ом
---

---

#### Предельные значения параметров окружающей среды

<i>Рабочая температура:</i>	При использовании модуля ввода-вывода с внутренним/внешним подключением: От -30°C до +65°C (от -40°F до +150°F)
	При использовании модулей со встроенными и/б барьерами (внутреннее подключение) От 0°C до +65°C (от -40°F до +150°F)
<i>Температура хранения:</i>	От -40°C ° до +85°C (от -40°F до +185°F).
<i>Влажность:</i>	95%, без образования конденсата.

---

#### Директивы для соответствия знаку CE

##### Директивы по электромагнитной совместимости:

<i>Сертификат соответствия:</i>	136669
<i>EN50081-2:</i>	Излучаемые помехи: EN 55011, Класс A Кондуктивные помехи: EN 55011, Класс A
<i>EN50082-2:</i>	Электростатический разряд: EN 61000-4-2, критерий В Чувствительность к излучаемым помехам: ENV 50140, критерий А Чувствительность к кондуктивным помехам: ENV 50141, критерий А

Быстрые электрические переходные процессы:  
EN 61000-4-4, критерий В  
Устойчивость к перенапряжениям:  
EN 61000-4-5, критерий В  
Магнитное поле:  
EN 61000-4-8, критерий А  
Падение напряжения питания:  
EN 61000-4-11, критерий А  
Чувствительность к радиотелефонам:  
ENV 50204, критерий А

Директивы по низковольтному оборудованию для соответствия знаку CE

Сертификат соответствия: 134036

EN 61010-1: Требования к безопасности

#### Аттестация для работы в опасных зонах

CSA-NRTL/C При использовании модуля ввода-вывода с внутренним/внешним подключением: класс 1, Раздел 2, Группы А - D, T4 при Ta=65°.

Аттестационный номер: BN26744C-18

Если используется встроенный барьерный модуль ввода-вывода, см. информацию по аттестации на листе технических характеристик 141495-01.

#### Физические характеристики

Модуль монитора (главная плата)

Размеры (Высота x Ширина x Глубина): 241,3 мм x 24,4 мм x 241,8 мм (9,50 дюйма x 0,96 дюйма x 9,52 дюйма)

Вес: 0,91 кг (2,0 фунта).

Модули ввода-вывода (небарьерные)

Размеры (высота x ширина x глубина): 241,3 мм x 24,4 мм x 99,1 мм (9,50 дюйма x 0,96 дюйма x 3,90 дюйма).

Вес: 0,20 кг (0,44 фунта).

Модули ввода-вывода (барьерные)

Размеры (высота x ширина x глубина): 241,3 мм x 24,4 мм x 163,1 мм (9,50 дюйма x 0,96 дюйма x 6,42 дюйма).

Вес: 0,46 кг (1,01 фунта).

#### Требования к вместимости шасси

Модуль монитора: 1 передний слот полной высоты.

Модули ввода/вывода: 1 задний слот полной высоты.

## Информация для заказа

#### Общие положения

Для модуля 3500/40M требуются указанные ниже (или более поздние) версии микропрограммного обеспечения и программ.

Программа 3500/01 – Версия 2,50

Программа 3500/02 – Версия 2,20

Программа 3500/03 – Версия 1,21

При заказе модулей ввода/вывода с внешним подключением блоки внешнего подключения и кабели следует заказывать отдельно для каждого модуля ввода/вывода.

Блоки внешнего подключения не могут использоваться совместно с модулями ввода-вывода с внутренним подключением.

Общие блоки внешнего подключения следует использовать только с модулями ввода-вывода с тройным резервированием.

#### Встроенные барьерные модули ввода-вывода

Если выбран встроенный искробезопасный барьер, реализуемый по отдельному заказу, см. лист технических характеристик встроенного барьера 3500 (номер по каталогу 141495-01).

#### Состояние подшипника

Для канала REBAM требуются указанные ниже (или более поздние) версии микропрограммного обеспечения и программ.

Встроенная программа модуля 3500/40M – Версия 2.1

Программа 3500/01 – Версия 3.30

Программа 3500/02 – Версия 2,40

Программа 3500/03 – Версия 1,40

Программа DM2000 – Версия 3,40.

Требуется версия M монитора Proximity® 3500.

---

## Перечень поставляемых по отдельному заказу компонентов и номеров по каталогу

---

### Монитор Proximitor® 3500/40-АХХ-ВХХ Описание опций

А: Тип модуля ввода/вывода	0 1	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внутренним подключением
	0 2	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внешним подключением
	0 3	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внутренними барьерами и внутренним подключением
	0 4	Модуль ввода/вывода Proximitor® с тройным резервированием и внешним подключением
В: Опция сертификата безопасности	0 0	Отсутствует
	0 1	CSA/NRTL/C

---

### Блоки внешнего подключения

125808-01	Блок Proximitor® ET (разъемы европейского типа)
128015-01	Блок Proximitor® ET (разъемы полоскового типа)
132242-01	Общий блок внешнего подключения монитора Проксиметр/ Сейсмический с тройным резервированием (разъемы европейского типа)
132234-01	Общий блок внешнего подключения монитора Проксиметр/ Сейсмический с тройным резервированием (полосковые разъемы)

---

### Кабели

#### Кабель для подачи сигнала датчика (XDCR) к блоку внешнего подключения

129525-АХХХХ-ВХХ

#### Описание опций

А: Длина кабеля	0 0 0 5	1,5 м (5 футов)
	0 0 0 7	2,1 м (7 футов)
	0 0 1 0	3 м (10 футов)
	0 0 2 5	7,5 м (25 футов)
	0 0 5 0	15 м (50 футов)
	0 1 0 0	30,5 м (100 футов)

---

В: Инструкции по сборке

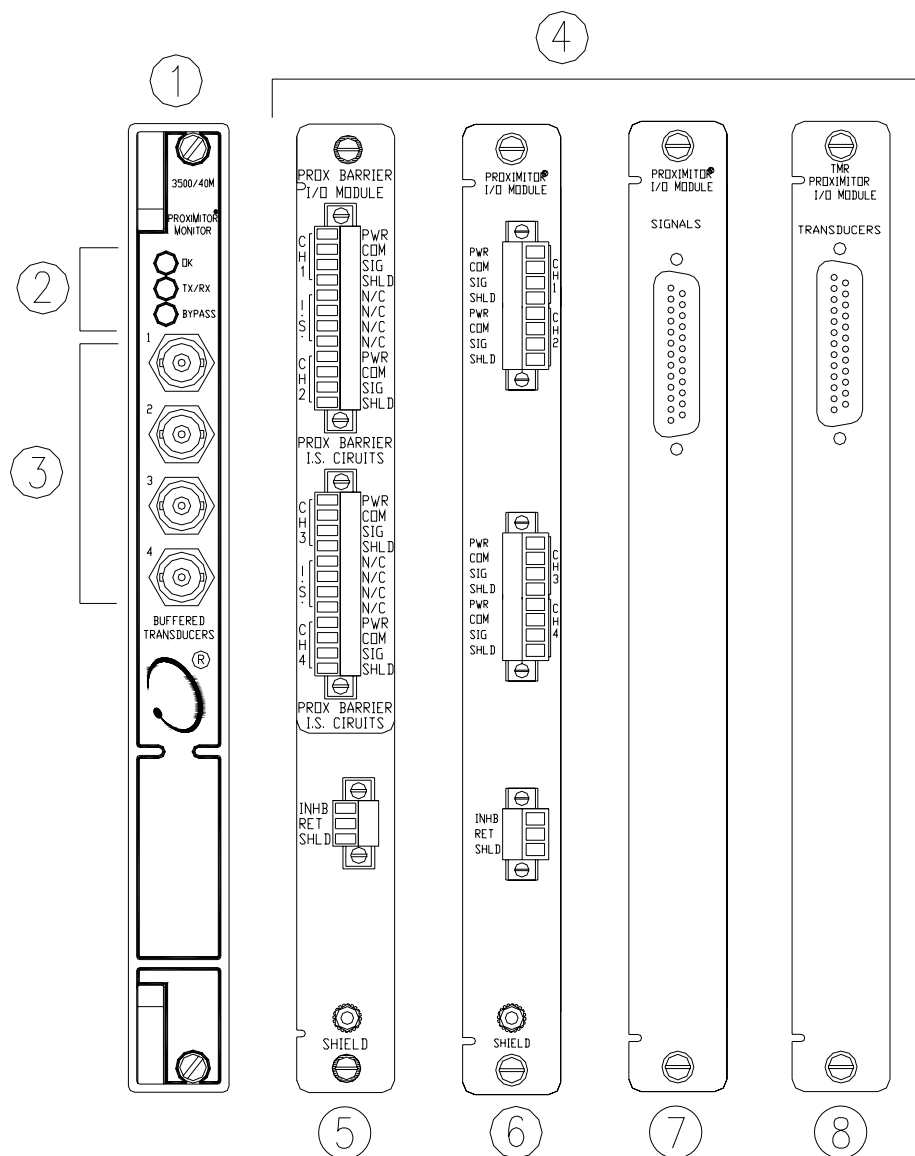
0 1	Не собран.
0 2	В сборе.

---

## Запасные части

140734-01	Монитор Proximitor® 3500/40М
125680-01	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внутренней коммутацией
126615-01	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внешним подключением
135489-04	Модуль ввода/вывода Proximitor® с внутренними барьерами и внутренним подключением.
149716-01	Модуль ввода/вывода с тройным резервированием с внешним подключением
143488-01	Руководство по эксплуатации и обслуживанию монитора 3500/40М
00580434	Коннектор-соединитель с внутренним подключением, 8 позиционный, зеленый
00502133	Коннектор-соединитель с внутренним подключением, 12-позиционный, синий

## Рисунки



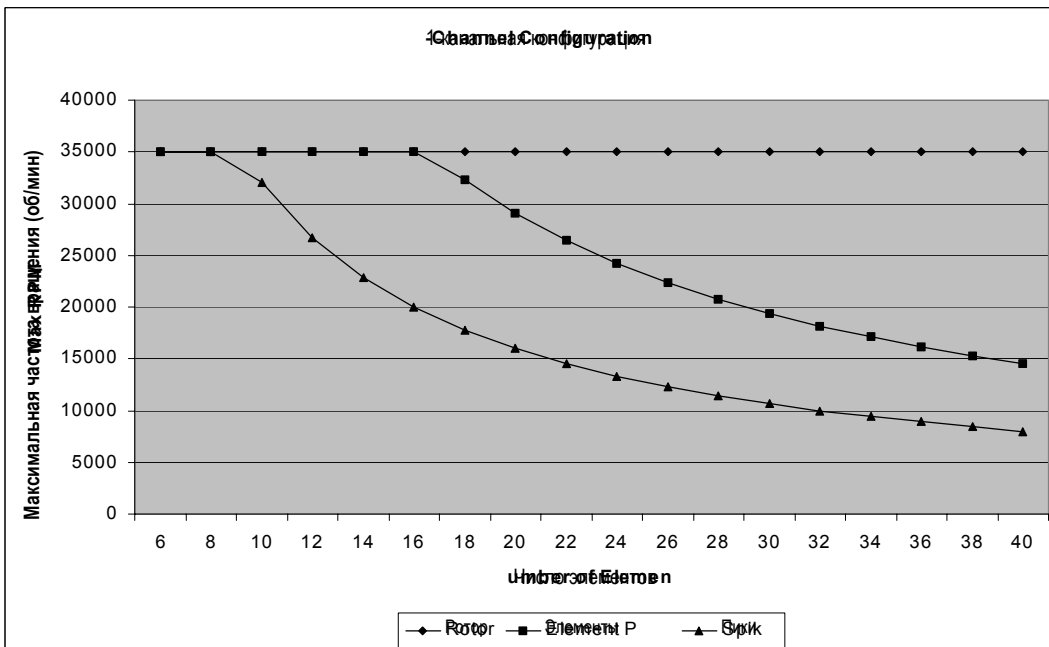
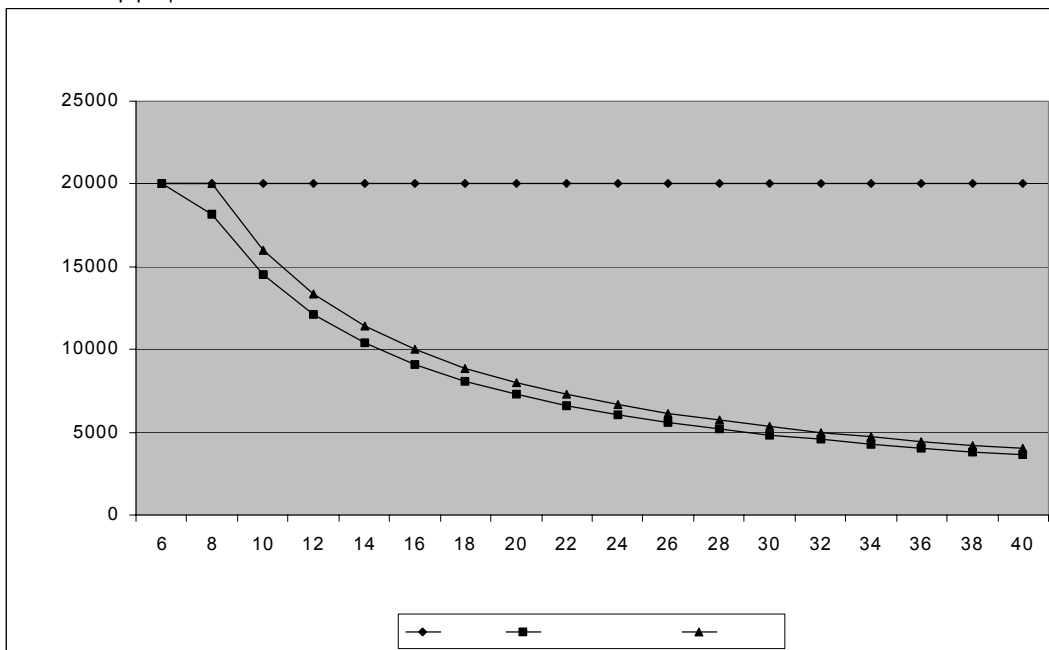
### Виды спереди и сзади монитора ProximitoR®

- 1) Главный модуль – вид спереди.
- 2) Светодиоды состояния
- 3) Буферизированные выходы с датчиков
- 4) Модули ввода/вывода
- 5) Модуль ввода/вывода, с барьером, внутреннее подключение
- 6) Модуль ввода/вывода, внутреннее подключение
- 7) Модуль ввода/вывода, внешнее подключение
- 8) Модуль ввода/вывода, внешнее подключение



## Каналы REBAM®:

Ниже на графиках показана максимальная частота вращения вала, допустимая для пары каналов монитора, сконфигурированных для REBAM®. На верхнем графике принято, что оба канала из пары каналов активизированы. На нижнем графике принято, что активизирован только один канал из пары каналов. Максимальная частота вращения зависит от числа элементов качения в подшипнике. Для построения графика было определено, что частота среза ФНЧ ротора равна частоте вращения вала, умноженной на коэффициент 3,2, а частота среза ФВЧ пиков – частоте полосы пропускания наружного кольца подшипника (BPFO), умноженной на коэффициент 4.



Данные могут быть изменены без предупреждения

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: [btn@nt-rt.ru](mailto:btn@nt-rt.ru)

[www.bently.nt-rt.ru](http://www.bently.nt-rt.ru)

Архангельск (8182)63-90-72,  
Астана+7(7172)727-132,  
Белгород(4722)40-23-64,  
Брянск(4832)59-03-52,  
Владивосток(423)249-28-31,  
Волгоград(844)278-03-48,  
Вологда(8172)26-41-59,  
Воронеж(473)204-51-73,  
Екатеринбург(343)384-55-89  
, Иваново(4932)77-34-06,  
Ижевск(3412)26-03-58,  
Казань(843)206-01-48,  
Калининград(4012)72-03-81,  
Калуга(4842)92-23-67,  
Кемерово(3842)65-04-62,  
Киров(8332)68-02-04,

Краснодар(861)203-40-90,  
Красноярск(391)204-63-61,  
Курск(4712)77-13-04,  
Липецк(4742)52-20-81,  
Магнитогорск(3519)55-03-13,  
Москва(495)268-04-70,  
Мурманск(8152)59-64-93,  
Набережные Челны(8552)20-53-41  
, Нижний Новгород(831)429-08-12,  
Новокузнецк(3843)20-46-81,  
Новосибирск(383)227-86-73,  
Орел(4862)44-53-42,  
Оренбург(3532)37-68-04,  
Пенза(8412)22-31-16,  
Пермь(342)205-81-47,  
Ростов-на-Дону(863)308-18-15,

Рязань(4912)46-61-64,  
Самара(846)206-03-16,  
Санкт-Петербург(812)309-46-40,  
Саратов(845)249-38-78,  
Смоленск(4812)29-41-54,  
Сочи(862)225-72-31,  
Ставрополь(8652)20-65-13,  
Тверь(4822)63-31-35,  
Томск(3822)98-41-53,  
Тула(4872)74-02-29,  
Тюмень(3452)66-21-18,  
Ульяновск(8422)24-23-59,  
Уфа(347)229-48-12,  
Челябинск(351)202-03-61,  
Череповец(8202)49-02-64,  
Ярославль(4852)69-52-93



**BENTLY**  
Nevada