3500/40M Proximitor
Техническое описание

Cordant™

141535 Rev. R



Описание

Bently Nevada™ 3500/40M Proximitor — четырехканальный монитор, принимающий сигналы проксиметров Bently Nevada. Он обрабатывает сигнал, измеряет вибрацию и положение и сравнивает результаты с программируемыми уставками. В ПО 3500 Rack Configuration каждый канал 3500/40M настраивается на одну из функций:

- Радиальная вибрация
- Эксцентриситет
- REBAM
- Осевое положение
- Дифференциальное расширение

Основное назначение монитора 3500/40M Proximitor:

- Защита машин непрерывным сравнением контролируемых параметров с уставками и формированием тревог
- Важная информация о машине для эксплуатационного и ремонтного персонала

В зависимости от настройки каждый канал обрабатывает входной сигнал и вычисляет параметры, называемые статическими величинами. Уставки Alert задаются для каждой активной статической величины, уставки Danger — для любых двух.

Каналы программируются парами и одновременно выполняют не более двух функций: каналы 1 и 2 — одну, каналы 3 и 4 — другую (или ту же).

Baker Hughes

KEG TRK

Технические характеристики

Входы

Сигнал	От 1 до 4 сигналов проксиметров
Потребляемая мощность	7,7 Вт, типично

Входное сопротивление	
Стандартный I/O	10 кОм (входы Proximitor и ускорения)

Чувствительность

Радиальная вибрация	3,94 мВ/мкм (100 мВ/мил) или 7,87 мВ/мкм (200 мВ/мил)
Осевое положение	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)
Дифференциальное расширение	0,394 мВ/мкм (10 мВ/мил) или 0,787 мВ/мкм (20 мВ/мил)
REBAM	40 мВ/мкм (1000 мВ/мил) или 80 мВ/мкм (2000 мВ/мил)

Выходы

Светодиоды передней панели	
Светодиод OK	Монитор 3500/40M работает исправно.
Светодиод TX/RX	Монитор 3500/40M обменивается данными с другими модулями стойки 3500.
Светодиод Bypass	Монитор 3500/40M в режиме Bypass.

Светодиоды передней панели	
Буферированные выходы датчиков	На передней панели монитора по одному коаксиальному разъему на канал. Каждый разъем защищен от короткого замыкания.
Выходное сопротивление	550 Ω
Питание датчиков	-24 В DC

Обработка сигнала

При +25 °C (+77 °F), если не указано иное.

Радиальная вибрация

Частотная характеристика	
Прямой фильтр	Настраивается: однополюсный, 4–4000 Гц или 1–600 Гц
Фильтр зазора	-3 дБ на 0,09 Гц
Фильтр Not 1X	От 60 об/мин до 15,8 × рабочей скорости; режекторный фильтр с постоянной добротностью; подавление в полосе задерживания не менее –34,9 дБ
Smax	0,125–15,8 × рабочей скорости
Векторный фильтр 1X и 2X	Фильтр с постоянной добротностью; подавление в полосе задерживания не менее –57,7 дБ

Параметры 1X и 2X, Not 1X и Smax действуют при скорости машины 60–60 000 об/мин.

Точность

Прямое значение и зазор	Без учета фильтрации: ±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум
1X и 2X	±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум
Smax	Не более ±5 %
Not 1X	±3 % при скорости машины ниже 30 000 об/мин; ±8,5 % выше 30 000 об/мин

Осевое положение и дифференциальное расширение

Точность	±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум

Частотная характеристика	
Прямой фильтр	-3 дБ на 1,2 Гц
Фильтр зазора	-3 дБ на 0,41 Гц

Эксцентриситет

Точность	±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум

Частотная характеристика	
Прямой фильтр	-3 дБ на 15,6 Гц
Фильтр зазора	-3 дБ на 0,41 Гц

REBAM

Частотная характеристика	
Spike	Настраивается: 0,152–8678 Гц
Element	Настраивается для BPFO в диапазоне 0,139–3836 Гц Срез ФВЧ — 0,8 × BPFO, срез ФНЧ — 2,2 × BPFO.
Rotor	Настраивается: 0,108–2221 Гц
Прямое	Настраивается: 3,906–14,2 Гц Выбор определяется фильтрами Spike и Rotor.
Зазор	Настраивается: 0,002–1,0 Гц Выбор определяется фильтром Rotor.
Векторный фильтр 1X	Диапазон скоростей вала, в котором величина действительна, зависит от номинальной скорости, на которую настроен канал.

Таблица 1: связь номинальной скорости вала и допустимого диапазона скоростей

Номинальная скорость (Гц)	Допустимый диапазон (Гц)
10...<126	0,071–160
126...<252	0,133–330
252...<504	0,25–660
504–584	0,50–750

Если сигнал скорости формирует многозубое колесо, верхний предел входного сигнала около 20 кГц.

Крутизна фильтров	
ФВЧ Spike	6 полюсов, эллиптический (не менее 155 дБ/декада) Частота среза по уровню −0,1 дБ.
Полосовой Element	8 полюсов, Баттерворт (не менее 155 дБ/декада) Частота среза по уровню −3 дБ.
ФНЧ Rotor	6 полюсов, эллиптический (не менее 155 дБ/декада) Частота среза по уровню −0,1 дБ.
ФВЧ Rotor, прямое	1 полюс, Баттерворт (не менее 18 дБ/декада) Частота среза по уровню −3 дБ.
ФНЧ Spike, прямое	Частота среза — не более −0,3 дБ.
ФНЧ зазора	1 полюс, Баттерворт (не менее 18 дБ/декада) Частота среза по уровню −3 дБ.
Амплитуда 1X	Добротность 16,67 Частоты полосы задерживания — 0,91 и 1,09 × рабочей скорости. Подавление в полосе задерживания не менее −51 дБ.

Точность	
Амплитуда	±0,33 % от шкалы типично ±1 % максимум, когда входной сигнал на центральной частоте полосы пропускания величины

Точность	
Фаза	Погрешность не более 3°
Включенные каналы	Некоторые конфигурации позволяют включить только один канал пары.

Слежение / переключение фильтров (нужен действительный сигнал скорости)	
Начальное состояние	Используется номинальный набор фильтров
Переход с номинального на нижний набор фильтров	Текущая скорость вала ≤ 0,9 × номинальной
Переход с нижнего на номинальный набор фильтров	Текущая скорость вала ≥ 0,95 × номинальной
Переход с номинального на верхний набор фильтров	Текущая скорость вала ≥ 1,1 × номинальной
Переход с верхнего на номинальный набор фильтров	Текущая скорость вала ≤ 1,05 × номинальной
Ошибка скорости вала	Используется номинальный набор фильтров

Условия эксплуатации

Рабочая температура	С I/O-модулем с внутренней/внешней терминацией: –30...+65 °C (–22...+150 °F) С I/O-модулем с внутренними барьерами (внутренняя терминация): 0...+65 °C (32...+150 °F)
Температура хранения	–40...+85 °C (–40...+185 °F).
Влажность	95 %, без конденсации

Конструкция

Монитор (основная плата)	
Размеры (В x Ш x Г)	241,3 мм x 24,4 мм x 241,8 мм (9,50 дюйм x 0,96 дюйм x 9,52 дюйм)
Масса	0,91 кг (2,0 фунт)
I/O-модули (без барьеров)	
Размеры (В x Ш x Г)	241,3 мм x 24,4 мм x 99,1 мм (9,50 дюйм x 0,96 дюйм x 3,90 дюйм)
Масса	0,20 кг (0,44 фунт)
I/O-модули (с барьерами)	
Размеры (В x Ш x Г)	241,3 мм x 24,4 мм x 163,1 мм (9,50 дюйм x 0,96 дюйм x 6,42 дюйм)
Масса	0,46 кг (1,01 фунт)

Место в стойке

Монитор	1 передний слот полной высоты
I/O-модули	1 задний слот полной высоты

Параметры барьеров

Параметры относятся к одобрениям CSA-NRTL/C и ATEX / IECEx.

Барьер Proximitor	
Параметры цепи	Vmax (PWR) = 26.25V (SIG) = 13.65 V Imax (PWR) = 110.48 mA (SIG) = 2.74mA Rmin (PWR) = 237.6 Ω (SIG) = 4985 Ω
Параметры канала (entity)	Vmax = 27.45 V Imax = 113.24 mA Rmin (PWR) = 237.6 Ω (SIG) = 4985 Ω

Тревоги

Уставки тревог	В ПО Rack Configuration задаются уставки Alert для каждой измеряемой величины и уставки Danger для любых двух величин монитора. Тревоги настраиваются от 0 до 100 % шкалы для каждой величины. Если шкала шире диапазона датчика, уставку ограничивает диапазон датчика.
Точность уставок	В пределах 0,13 % от заданного значения

Задержки тревог

Задержки тревог программируются в ПО Rack Configuration.

Радиальная вибрация, осевое положение, дифф. расширение, эксцентриситет	
Alert	От 1 до 60 с с шагом 1 с
Danger	0,1 с или от 1 до 60 с с шагом 0,5 с
REBAM	
Alert	От расчетного минимума до 400 с с шагом 1 с
Danger	От расчетного минимума до 400 с с шагом 0,5 с

Статические величины

Статические величины — измерения, по которым контролируется машина. Монитор 3500/40M выдает следующие статические величины:

Радиальная вибрация	Прямое значение, зазор, амплитуда 1X, запаздывание фазы 1X, амплитуда 2X, запаздывание фазы 2X, амплитуда Not 1X и Smax
Осевое положение	Прямое значение, зазор
Дифференциальное расширение	Прямое значение, зазор
Эксцентриситет	Размах, зазор, минимум и максимум прямого значения
REBAM	Spike, Element, Rotor, прямое значение, зазор, амплитуда 1X, запаздывание фазы 1X

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

RoHS

Директива ЕС:

Директива RoHS 2011/65/EU

China RoHS

Кабели к продуктам из этого описания имеют срок экологически безопасного использования (EFUP) 15 лет по SJ/T 11364-2024.



Морское исполнение

ABS — морские и шельфовые применения

Правила классификации DNV GL — суда, морские установки, высокоскоростные и легкие суда

Одобрения для взрывоопасных зон

Подробный перечень одобрений по странам и продуктам — в справочнике Approvals Quick Reference Guide (108M1756).

Дополнительная техническая документация — на bntechsupport.com в библиотеке Bently Nevada Media Library.

cNRTLus

С I/O-модулями без внутренних барьеров	Class I, Zone 2: AEx/Ex nA nC ic IIC T4 Gc; Class I, Zone 2: AEx/Ex ec nC ic IIC T4 Gc; Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D; T4 при Ta = −20...+65 °C (−4...+149 °F) при монтаже по чертежу 149243 или 149244.
С I/O-модулями с внутренними барьерами	Class I, Zone 2: AEx/Ex nA nC ic [ia Ga] IIC T4 Gc; Class I, Zone 2: AEx/Ex ec nC ic [ia Ga] IIC T4 Gc; Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D (W/ IS Output for Division 1) T4 при Ta = −20...+65 °C (−4...+149 °F) при монтаже по чертежу 138547.

ATEX/IECEx

С I/O-модулями без внутренних барьеров	II 3 G Ex nA nC ic IIC T4 Gc; Ex ec nC ic IIC T4 Gc; T4 при Ta = −20...+65 °C (−4...+149 °F) при монтаже по чертежу 149243 или 149244.
С I/O-модулями с внутренними барьерами	II 3(1) G Ex nA nC ic [ia Ga] IIC T4 Gc; Ex ec nC ic [ia Ga] IIC T4 Gc; T4 @ Ta= -20˚C to +65˚C (-4˚F to +149˚F) When installed per drawing 138547.

Особенности заказа

Общее

Для модуля 3500/40M нужны следующие (или более новые) версии прошивки и ПО:

ПО 3500/01 — версия 2.50; 3500/02 — версия 2.20; 3500/03 — версия 1.21

При заказе I/O-модулей с внешней терминацией блоки внешней терминации и кабель заказываются отдельно для каждого I/O-модуля.

Блоки внешней терминации нельзя использовать с I/O-модулями с внутренней терминацией.

I/O-модули с внутренними барьерами

При выборе опции внутренних барьеров см. техническое описание внутренних барьеров 3500 (141495).

REBAM

Для типа канала REBAM нужны следующие (или более новые) версии прошивки и ПО:

Прошивка 3500/40M — ревизия 2.1; ПО 3500/01 — версия 3.30; 3500/02 — версия 2.40; 3500/03 — версия 1.40; DM2000 — версия 3.40.

Нужна версия M монитора 3500 Proximitor.

Информация для заказа

Подробный перечень одобрений по странам и продуктам — в справочнике Approvals Quick Reference Guide *(108M1756)*.

Дополнительная техническая документация — на bntechsupport.com в библиотеке Bently Nevada Media Library.

Монитор Proximitor 3500/40M-AA-BB

A: тип I/O-модуля	
01	I/O-модуль Proximitor, внутренняя терминация
02	I/O-модуль Proximitor, внешняя терминация
03	I/O-модуль Proximitor с внутр. барьерами и внутр. терминацией
B: одобрение для взрывоопасных зон	
00	Нет
01	cNRTLus (Class 1, Division 2)
02	ATEX / IECEx / CSA (Class 1, Zone 2)

Опция одобрений B-02 доступна только с опцией заказа A-03

Блоки внешней терминации

125808-01	Блок ET Proximitor, разъемы Euro
128015-01	Блок ET Proximitor, клеммная колодка

Кабели

Кабель сигнала датчиков 3500 к блоку внешней терминации (ET) 129525-AAAA-BB

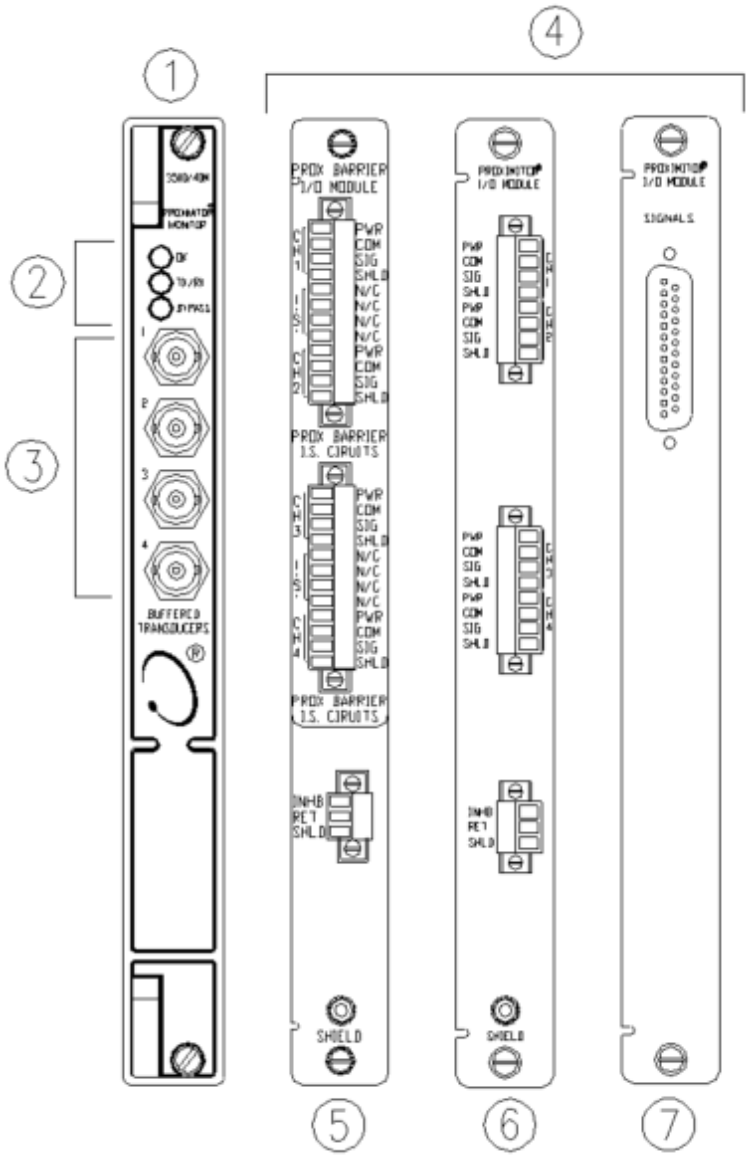
A: длина кабеля I/O	
0005	5 футов (1,5 м)

0007	7 футов (2,1 м)
0010	10 футов (3,0 м)
0025	25 футов (7,6 м)
0050	50 футов (15,2 м)
0100	100 футов (30,5 м)
B: сборка	
01	Не собран
02	Собран

Запасные части

176449-01	Монитор 3500/40M Proximitor
125680-01	I/O-модуль Proximitor, внутренняя терминация
126615-01	I/O-модуль Proximitor, внешняя терминация
135489-04	I/O-модуль Proximitor с внутр. барьерами и внутр. терминацией
143488	Руководство пользователя монитора 3500/40M
00580434	Разъем I/O-модуля, Euro, 8 контактов
00502133	Разъем I/O-модуля, Euro, 12 контактов
166M4363	Разъем с пружинными клеммами (замена PN 00580441)
166M2389	Разъем с пружинными клеммами (замена PN 00580434)

Графики и рисунки



1. Основной модуль спереди 2. Светодиоды статуса 3. Буферированные выходы датчиков

4. I/O-модули 5. Барьерный I/O, внутр. терминация 6. I/O, внутр. терминация

7. I/O, внешн. терминация

Рисунок 1: монитор 3500/40M Proximitor в разных видах

Copyright 2025 Baker Hughes Company. Все права защищены.

Bently Nevada, a Baker Hughes Company

1631 Bently Parkway South, Minden, Nevada USA 89423

https://bntechsupport.com