Монитор 3500/44M Aero GT
Техническое описание

Cordant™

143441 Rev. W



Описание

Монитор вибрации Bently Nevada™ 3500/44M — четырехканальный прибор для авиапроизводных газовых турбин. Он:

- Непрерывно контролирует машину, сравнивая контролируемых параметров с уставками и формированием тревог
- Передает важную информацию о машине эксплуатационного и ремонтного персонала

I/O-модули Aero GT монитора 3500/44M подключаются к датчикам Velomitor и акселерометрам через интерфейсные модули Bently Nevada. Для подключения используется также I/O Prox/Velom.

В ПО 3500 Rack Configuration для 3500/44M настраиваются варианты фильтрации:

- Интегрирование сигнала
- Слежение за вибрацией 1X
- Полосовая вибрация

3500/44M принимает два отдельных сигнала Keyphasor, поэтому каждая пара каналов может использовать свой следящий фильтр.

Мультирежимные каналы хранят до восьми наборов параметров тревог: уставки Alert и Danger и задержки. Каждый набор настраивается под свой режим машины.

При смене режима монитор переключается на нужный набор по контактам мультирежимного I/O-модуля или по команде через шлюз связи.

Baker Hughes

KEG TRK

Технические характеристики

Входы

Сигнал	От 1 до 4 сигналов интерфейсных модулей (86517 и 86497), датчиков Velomitor и акселерометров
Потребляемая мощность	7,7 Вт, типично
Входное сопротивление	
I/O Aero GT	Более 95 кОм (входы Proximitor и ускорения)
I/O Prox/Velom и мультирежимный I/O Prox/Velom	10 кОм для Prox/ Accel; 3,5 МОм для Velomitor

Чувствительность

Aeroderivative	3,94 мВ/(мм/с) (100mV/ (дюйм/с)) или 5,71 мВ/ (мм/с) (145mV/ (дюйм/с))
Aeroderivative2 и мультирежимный Aeroderivative	3,94 мВ/(мм/с) (100mV/ (дюйм/с)), 5,71 мВ/(мм/с) (145mV/ (дюйм/с)), 10,19 мВ/ (м/с2) (100 мВ/g), 2,55 мВ/ (м/с2) (25 мВ/g) или 1,02 мВ/(м/с2) (10 мВ/g)

Выходы

Светодиоды передней панели	
Светодиод OK	Монитор 3500/44M работает исправно.
Светодиод TX/RX	Монитор 3500/44M обменивается данными с другими модулями стойки 3500.
Светодиод Bypass	Монитор 3500/44M в режиме Bypass.
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	23 В DC номинально, до 43 мА
Выход на регистратор	+4...+20 мА, пропорционально полной шкале монитора. По одному выходу на канал. Короткое замыкание на выходах регистратора не влияет на работу монитора.
Допустимое напряжение (токовый выход)	0...+12 В DC на нагрузке Сопротивление нагрузки 0–600 Ом.
Разрешение	0,3662 мкА на бит; ±0,25 % при комнатной температуре ±0,7 % во всем диапазоне температур Обновление 100 мс или быстрее

Обработка сигнала

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

Aeroderivative

Точность	±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум Без учета фильтров
Частотная характеристика	
Прямой сигнал	4 Гц...30 кГц, -3 дБ
Прямой сигнал — полосовой фильтр	
Срез ФНЧ	200 Гц (-3 дБ)
Спад ФНЧ	10 полюсов, 200 дБ/декада, 60 дБ/октава
Срез ФВЧ	25, 75 или 100 Гц (-3 дБ)
Спад ФВЧ	10 полюсов, 200 дБ/декада, 60 дБ/октава
Прямой сигнал — следящий фильтр	
Следящий фильтр	Действует при 60–240 000 об/мин
Постоянная добротность	Настраивается: одна из 22 рабочих скоростей от 2400 до 18 000 об/мин и полоса 3 или 5 Гц
Спад	6 полюсов, 120 дБ/декада, 36 дБ/октава

Aeroderivative 2 и мультирежимный Aeroderivative

Точность	±0,33 % от шкалы типично, ±1 % максимум Без учета фильтров
Частотная характеристика **Прямой сигнал — полосовой фильтр**	
Скорость без интегрирования	4 Гц...5500 Гц (-3 дБ)
Скорость с интегрированием	18 Гц...5500 Гц (-3 дБ)
Ускорение без интегрирования	4 Гц...30 000 Гц (-3 дБ)
Ускорение с интегрированием	18 Гц...14 500 Гц (-3 дБ)
ФНЧ смещения	0,01 Гц (-3 дБ)
Полосовой фильтр	
Частота среза ФНЧ	Настраивается 100–5500 Гц (–3 дБ)
Спад ФНЧ	8 полюсов, 160 дБ/декада, 48 дБ/октава
Частота среза ФВЧ	Настраивается 10–1000 Гц (–3 дБ)
Спад ФВЧ	8 полюсов, 160 дБ/декада, 48 дБ/октава

Следящий фильтр	
Постоянная добротность	Настраивается Выбирается одна из 35 рабочих скоростей от 2400 до 30 000 об/мин и полоса 3 или 5 Гц.
Спад	6 полюсов, 120 дБ/декада, 36 дБ/октава

Тревоги

Уставки тревог	В ПО конфигурации задаются уставки Alert для разных величин монитора и уставки Danger — для двух из них. Тревоги настраиваются от 0 до 100 % шкалы, кроме случая, когда шкала шире диапазона датчика: тогда уставку ограничивает датчик.
Точность тревог	В пределах 0,13 % от заданного значения
Aeroderivative	Прямое, амплитуда 1X, полосовое
Aeroderivative2	Прямое, полосовое, амплитуда 1X, запаздывание фазы 1X
Мультирежимный Aeroderivative	Прямое, прямое-B, полосовое, полосовое-B, амплитуда 1X, амплитуда 1X-B, запаздывание фазы 1X
Задержки тревог	Для каналов Aeroderivative задается одна задержка Alert и одна Danger на канал. Для каналов Aeroderivative2 и мультирежимных задержки задаются для каждой величины с уставками.
Alert	От 1 до 60 с с шагом 1 с
Danger	0,1 с или от 1 до 60 с с шагом 1 с

Измеряемые величины

Измеряемые величины — измерения, по которым контролируется машина. 3500/44M выдает следующие величины.

Aeroderivative	Прямое, амплитуда 1X, полосовое
Aeroderivative2	Прямое, полосовое, смещение, амплитуда 1X, запаздывание фазы 1X
Мультирежимный Aeroderivative	Прямое, прямое-B, полосовое, полосовое-B, амплитуда 1X, амплитуда 1X-B, запаздывание фазы 1X, режим

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	
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	0,45 кг (1,0 фунт)

Место в стойке

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

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

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

Правила ABS, условия классификации, часть 1

- Правила для стальных судов
- Морские установки и сооружения

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.

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 Aeroderivative 3500/44 - AA - BB

A: тип I/O-модуля	
01	I/O Aero GT, внутренняя терминация
02	I/O Aero GT, внешняя терминация
05	I/O-модуль Prox/Velom, внутренняя терминация
06	I/O-модуль Prox/Velom, внешняя терминация
07	Мультирежимный I/O Prox/Velom, внутр. терминация
08	Мультирежимный I/O Prox/Velom, внешн. терминация
B: одобрение для взрывоопасных зон	
00	Нет
01	cNRTLus (Class 1, Division 2)
02	ATEX/IECEx/CSA (Class 1, Zone 2)

Блоки внешней терминации

125808-03	Блок ET Aeroderivative, разъемы Euro
125808-08	Блок ET Prox/Velom, разъемы Euro
125808-11	Блок ET мультирежимный Prox/Velom, разъемы Euro
125808-13	Блок ET мультирежимный: выходы регистратора и входы режима, разъемы Euro
128702-01	Блок внешней терминации регистратора, разъемы Euro
128015-03	Блок ET Aeroderivative, клеммная колодка
128015-08	Блок ET Prox/Velom, клеммная колодка
128015-11	Блок ET мультирежимный Prox/Velom, клеммная колодка
128015-13	Блок ET мультирежимный: выходы регистратора и входы режима клеммная колодка
128710-01	Блок ET регистратора клеммная колодка

Кабели

Кабель датчиков 3500 к блоку 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

Кабель выхода регистратора 3500 к блоку ET 129529 - AAAA - BB

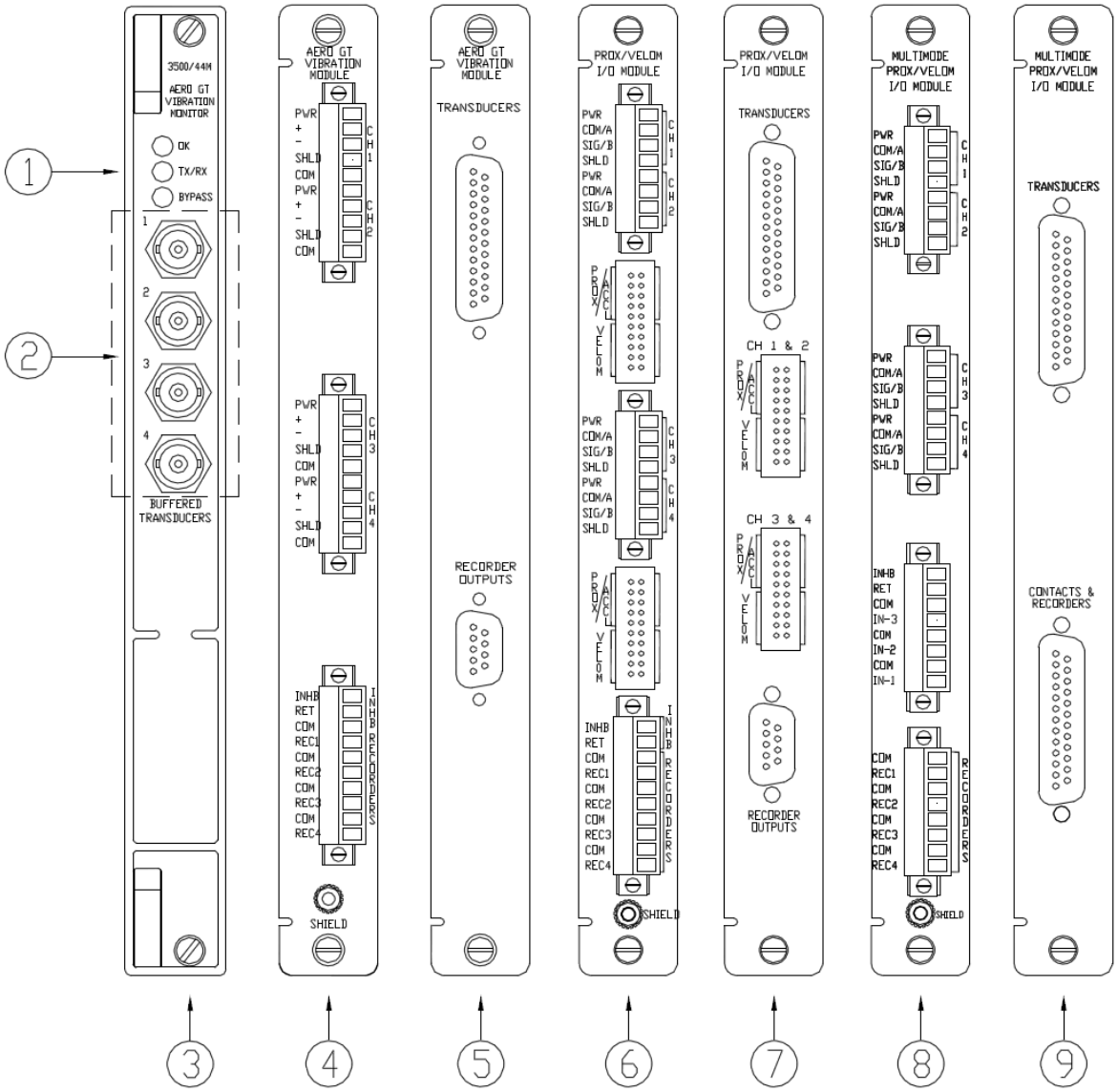
A: длина кабеля I/O	
0005	5 футов (1,5 м)
0007	7 футов (2,1 м)
0010	10 футов (3,0 м)
0025	25 футов (7,6 м)
0050	50 футов (15,2 м)
0100	100 футов (30,5 м)
B: сборка	
01	Не собран
02	Собран

Запасные части

176449-03	Монитор вибрации 3500/44M Aero GT
143490-01	Руководство пользователя монитора 3500/44M
126599-01	I/O Aero GT, внутренняя терминация
140471-01	I/O-модуль Prox/ Velom, внутренняя терминация
140482-01	I/O-модуль Prox/ Velom, внешняя терминация
169459-01	Мультирежимный I/O Prox/Velom, внутр. терминация
169459-02	Мультирежимный I/O Prox/Velom, внешн. терминация
00580434	Разъем Euro, 8 контактов, зеленый Для I/O-модулей с внутренней терминацией
00580432	Разъем Euro, 10 контактов, зеленый Для I/O-модулей с внутренней терминацией
00561941	Перемычка 10-контактного разъема I/O Prox/Velom и мультирежимного Prox/Velom

166M2389	Разъем с пружинными клеммами (замена PN 00580434)
166M2388	Разъем с пружинными клеммами (замена PN 00580432)

Графики и рисунки



1. Светодиоды статуса 2. Буферированные выходы датчиков 3. Основной модуль монитора 3500/44M

4. I/O Aero GT, внутр. терминация 5. I/O Aero GT, внешн. терминация 6. I/O Prox/Velom, внутр. терминация

7. I/O Prox/Velom, внешн. терминация 8. Мультирежимный I/O Prox/Velom, внутр. терминация 9. Мультирежимный I/O Prox/Velom, внешн. терминация

Рисунок 1: монитор 3500/44M спереди и сзади

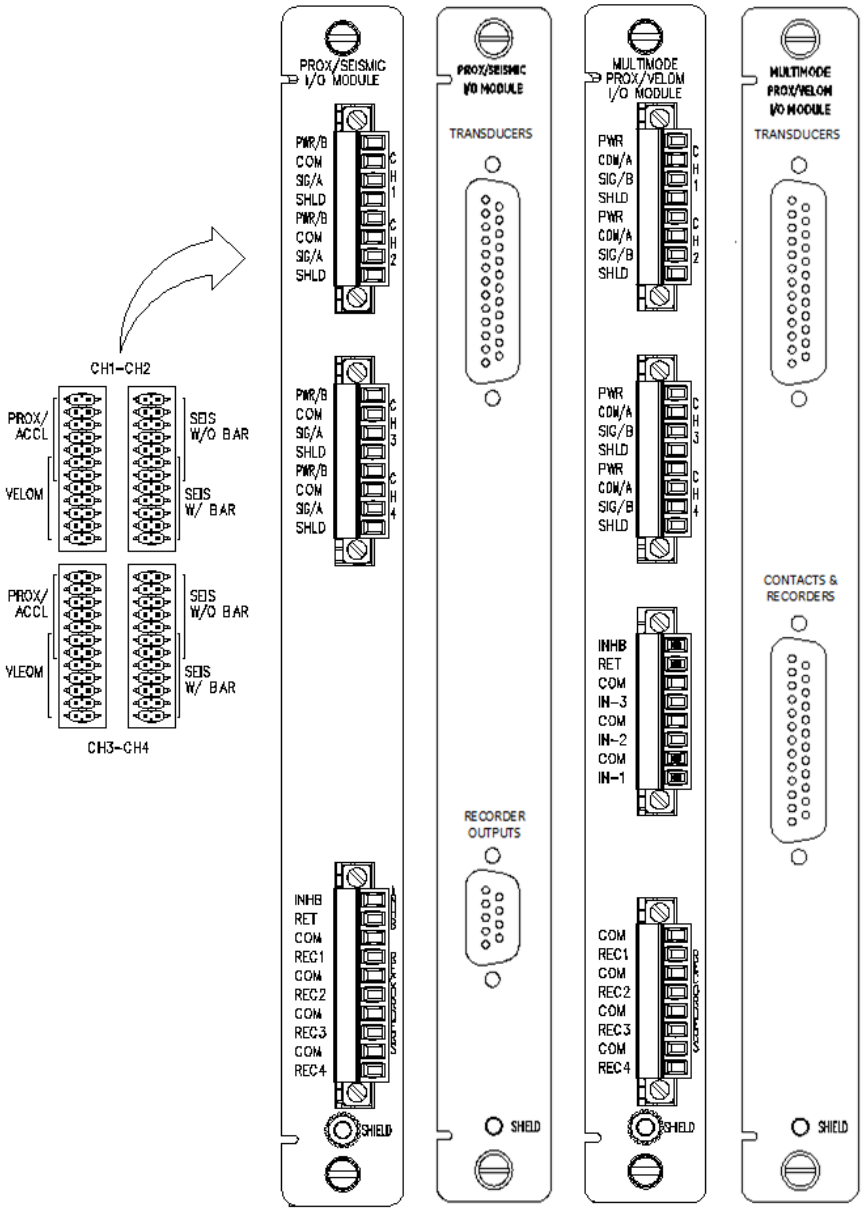


Рисунок 2: I/O-модули сбоку

У I/O-модулей Prox/Velom и мультирежимных Prox/Velom с внутренней и внешней терминацией одинаковые перемычки.

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