Система 3500
Техническое описание
Bently Nevada Мониторинг состояния машин 162096 Rev. J



Описание

Система 3500 обеспечивает непрерывный онлайн-мониторинг для задач защиты машин и спроектирована в соответствии с требованиями стандарта API 670 Американского нефтяного института для таких систем. Модульная конструкция на базе стойки включает следующие компоненты:

- Приборная стойка 3500/05 (обязательно)
- Один или два блока питания 3500/15 (обязательно)
- Модуль 3500/22M Transient Data Interface (TDI) (обязательно)
- Один или несколько мониторов 3500/XX (обязательно)
- Один или несколько модулей 3500/32M (4 канала) или 3500/33 (16 каналов) релейных (по выбору)
- Один или два модуля Keyphasor* 3500/25 (по выбору)
- Один или несколько шлюзов связи 3500/92 (по выбору)
- Модули ввода-вывода (I/O) (обязательно)
- VGA-дисплей 3500/94M (по выбору)
- Внутренние или внешние барьеры искробезопасности или изоляторы для взрывоопасных зон (по выбору)
- ПО 3500 System Configuration (обязательно)

Компоненты системы подробнее описаны в следующем разделе и в их собственных технических описаниях.

Bently Nevada
a Baker Hughes business

KEG TRK

Компоненты системы

В этом разделе описаны отдельные компоненты, из которых состоит полная система 3500.

Приборная стойка

Стандартная стойка 3500 выпускается для монтажа на 19″ рейки EIA, в вырез панели и на стену (bulkhead).



Рисунок 1: исполнение для 19″ реек EIA или выреза в панели

Крайние левые позиции стойки зарезервированы только для двух блоков питания и TDI. Остальные 14 слотов принимают любое сочетание мониторов, дисплея, релейных модулей, модулей Keyphasor и шлюзов связи.

Все модули вставляются в объединительную плату стойки и состоят из основного модуля и соответствующего I/O-модуля. I/O-модуль ставится сзади стойки при панельном монтаже и над основным модулем при настенном.

Глубина стандартной стойки 349 мм (13,75 дюйма), настенной – 267 мм (10,5 дюйма). Для защиты от внешней среды или при продувке воздухом доступны корпуса NEMA 4 и 4X.



Рисунок 2: настенное исполнение

Мини-стойка

Доступна также мини-стойка (ширина 12″ вместо 19″) с 7 слотами под мониторы вместо 14. Как и у полной стойки, крайние левые слоты зарезервированы под блок(и) питания и модуль TDI.



Мини-стойка монтируется в вырез панели или, с дополнительной переходной пластиной, на 19″ рейки EIA. Настенное исполнение недоступно.

Блок питания



Блок питания 3500/15 заказывается на вход переменного или постоянного тока и совместим с источниками напряжения во всем мире. Сетевые фильтры входят в стандарт. Стойка 3500 может работать от одного блока или от двух, если перерыв питания недопустим.

Два блока занимают верхнюю и нижнюю позиции крайнего левого слота. Резервные блоки могут питаться от разных источников: например, основной (нижний) от 120 В AC, а резервный (верхний) от бесперебойного источника 24 В DC.

Каждый блок может в одиночку питать всю стойку и ее модули. При резервировании нижний блок служит основным, а верхний – резервным: при отказе основного он мгновенно и автоматически берет питание на себя без прерывания работы стойки.

Блок питания 3500/15 имеет самодиагностику, которая проверяет, в норме ли все выходные напряжения, и сообщает об этом зеленым светодиодом Supply OK на передней панели.

Transient Data Interface (TDI)



TDI – основной интерфейс стойки 3500 с ПО конфигурирования, отображения и мониторинга состояния. В каждой стойке нужен один TDI, он ставится в слот сразу рядом с блоками питания.

TDI поддерживает закрытый протокол, через который ПО 3500 Configuration настраивает стойку, а ПО 3500 Operator Display получает данные и статусы.

TDI также напрямую связывается с ПО мониторинга и диагностики System 1* без внешнего коммуникационного процессора.

Реле Rack OK находится в I/O-модуле TDI. Оно срабатывает по состояниям NOT OK в самом TDI и в других модулях стойки.

Перевести реле Rack OK в состояние NOT OK могут десятки событий в стойке. Поэтому реле Rack OK не предназначено для цепей автоматического останова машин и должно использоваться только для общей сигнализации.

TDI выполняет самодиагностику себя и стойки в дополнение к функциям отдельных мониторов, релейных, коммуникационных и прочих модулей. Хотя TDI выполняет ряд общих для стойки функций, он не входит в критический путь мониторинга и функций защиты машин.

На передней панели TDI четыре светодиода:

OK	Модуль TDI и его I/O-модуль работают исправно.
TX/RX	Мигает с частотой обмена между TDI и другими модулями стойки.
TM	Стойка в режиме Trip Multiply.
CONFIG OK	Какой-либо модуль стойки не сконфигурирован или имеет ошибку конфигурации; сохраненная в TDI конфигурация не совпадает с физическим составом стойки; или не выполнено условие защиты.

Конфигурация системы защищена ключом на передней панели TDI и двумя уровнями программных паролей от несанкционированных изменений.

Для локальных изменений конфигурации к TDI подключают ноутбук через USB-порт на передней панели. Постоянная связь с системой – через порты Ethernet. На передней панели также есть DIP-переключатель уникального адреса стойки для сети из нескольких стоек 3500.

Кнопка сброса на передней панели TDI снимает защелкнутые тревоги и защелкнутые состояния NOT OK. На I/O-модуле сзади есть клеммы для дистанционного сброса системы, режима Trip Multiply и запрета тревог стойки.

Модули мониторов



Каждый монитор занимает один из 14 слотов стойки. Мониторы микропроцессорные, с цифровой настройкой уставок Alert и Danger для каждого канала. Тревоги бывают с защелкой или без.

Статус каждого монитора показывают светодиоды на передней панели, видно без участия оператора.

Большинство мониторов имеют независимые пропорциональные выходы 4–20 мА по каждому каналу на I/O-модуле для подключения к промышленным системам.

Где нужно, I/O-модули питают датчики через клеммы с защитой от короткого замыкания. Встроенные проверки OK в каждом мониторе постоянно контролируют исправность датчика и его полевой проводки.

Входные сигналы датчиков буферизуются и выводятся на разъемы BNC передней панели у всех мониторов, кроме 3500/60, /61, /65 (температура) и /62 (технологические параметры).

Помимо прямого измерения, многие типы каналов дают расширенный набор измеряемых величин в зависимости от типа и настройки монитора. Например, каналы радиальной вибрации выдают общий (прямой) уровень вибрации, а также напряжение зазора, амплитуду и фазу 1X, амплитуду и фазу 2X, амплитуду Not 1X и Smax.

Эти дополнительные величины доступны по каждому каналу, и на каждую можно задать уставку ALERT. Уставки DANGER задаются на любую величину, возвращаемую каналом.

Мониторы серии 3500

Тип монитора	Типы каналов (примечания)	Число каналов (примечания)
3500 /40M	• Радиальная вибрация • Осевое положение • Эксцентриситет • Дифференциальное расширение (1)	Четыре (2, 3)
3500 /42M	Как 3500/40M, плюс следующие типы каналов: • Ускорение (4) • Скорость (4) • Ускорение 2 (4) • Скорость 2 (4) • Круговая зона допуска (5) • Абсолютная вибрация вала	Четыре (2, 3)
3500 /44M	• Aeroderivative • Aeroderivative 2	Четыре

3500 /45	• Осевое положение • Дифференциальное расширение • Стандартное, одна рампа • Нестандартное, одна рампа • Две рампы • Комплементарное • Расширение корпуса 9 • Положение клапана	Четыре (3)
3500 46M	• Радиальная вибрация (7) • Воздушный зазор (на статоре) • Ускорение • Осевое положение • Скорость • Лобовые части обмотки • Мультирежимность	Четыре (3)
3500 /50M	• Скорость ротора • Ускорение ротора • Нулевая скорость • Обратное вращение • Ускорение ротора 2 • Нулевая скорость 2 • Обратное вращение 2	Два (8, 9)
3500 /60 & /61	• Температура • Разность температур	Шесть (10)
3500 /62	• Технологические параметры	Шесть (10, 11)
3500 /64M	• Динамическое давление	Четыре (12)
3500 /70M	• Ударное ускорение • Ускорение 2 • Скорость (поршн.) • Низкочастотная скорость	Четыре
3500 /72M	• Поршн. компрессор: просадка / положение штока / гиперкомпрессор	Четыре (3)
3500 /77M	Давление в цилиндрах поршневого компрессора, в том числе: • Давление всасывания • Максимальное давление • Минимальное давление • Степень сжатия • Пиковое сжатие штока • Пиковое растяжение штока • Угол реверса нагрузки	Четыре

3500 /82	Монитор изоляции статора двигателя • Ток утечки (по фазам) • Линейное напряжение (по фазам) • Температура (до трех каналов)	Девять

Примечания к таблице мониторов

1. Только стандартное дифференциальное расширение. Для рампового и комплементарного дифференциального расширения используйте монитор положения 3500/45.
2. 3500/42M имеет отдельные выходы 4-20 мА по каждому каналу. 3500/40M выходов 4-20 мА НЕ имеет.
3. Каналы программируются парами и одновременно выполняют не более двух функций. Каналы 1 и 2 выполняют одну функцию, каналы 3 и 4 – другую (или ту же).
4. Каналы скорости или ускорения дают только прямую амплитуду. Каналы Velocity II или Acceleration II дополнительно дают амплитуду/фазу 1X, амплитуду/фазу 2X и напряжение смещения.
5. Любой канал вибрации можно настроить на обычные секторные («pie-shaped») зоны допуска. При настройке на круговые зоны вместо секторных включаются круговые зоны тревог. Подробнее – в руководстве по эксплуатации 3500/42M или у представителя Bently Nevada.
6. Для расширения корпуса можно использовать только каналы 3 и 4.
7. Частотная характеристика 3500/46M подходит для машин с очень низкой скоростью вращения, таких как гидроагрегаты, часто работающие на 100 об/мин и ниже. Специальная обработка сигнала и следящая фильтрация позволяют обнаруживать работу в зоне неустойчивой нагрузки, срез пальцев и другие состояния, характерные для гидроагрегатов.
8. 3500/50M не предназначен для защиты от разноса. Для этого используйте систему аварийного останова 3701/55 (ESD).
9. Типы каналов «нулевая скорость» и «обратное вращение» используют оба канала 3500/50, и в этих конфигурациях модуль работает как одноканальный.
10. 3500/60 и 3500/61 выполняют одинаковые функции, но у 3500/60 нет пропорциональных выходов 4-20 мА. Если они нужны, используйте 3500/61.
11. 3500/62 рассчитан на статические пропорциональные сигналы: 4-20 мА, 1-5 В DC или любое статическое напряжение от -10 до +10 В DC. Для динамических сигналов (когда нужна форма сигнала) 3500/40M или 3500/42M часто можно запрограммировать как заказной тип канала, и тогда система 3500 совместима практически с любым статическим или динамическим сигналом датчиков давления, уровня, температуры, вибрации, расхода, положения, скорости и др. Обратитесь на завод или к представителю Bently Nevada.
12. 3500/64M предназначен прежде всего для контроля пульсаций давления при неустойчивом горении («гудении») в камерах сгорания газовых турбин.

Аналоговые (4-20 мА) и цифровые (Modbus®) выходы служат только для сигнализации оператору и трендов: у них нет отказоустойчивости и целостности, необходимых для надежного останова машин. Для этого используйте релейные модули 3500/32M и /33 (описаны на следующей странице).

Релейные модули



Релейные модули 3500/32M и 3500/33 содержат реле, которые программируются на срабатывание по тревогам других мониторов стойки. Модуль /32M (фото слева) использует двухполюсные реле на переключение (DPDT), модуль /33 (фото справа) – однополюсные (SPDT). У /32M 4 релейных канала DPDT, у /33 – 16 каналов SPDT. /33 можно настроить на работу как DPDT: тогда каждое настроенное реле DPDT использует два реле SPDT.

Релейные модули не обязательны в системе 3500, но мы настоятельно рекомендуем их как самый правильный способ связать систему 3500 с автоматическим остановом. Любое количество релейных модулей ставится в любые слоты правее TDI.

ПО 3500 System Configuration позволяет запрограммировать логику Alarm Drive, управляющую срабатыванием реле. Логика строится на сочетаниях тревог – от статуса Alert, Danger или NOT OK одного канала до сложных булевых выражений из нескольких каналов с голосованием по AND или OR.



Добавив нужное число релейных модулей, можно выделить отдельные контакты на каждый канал, тип тревоги и группу каналов для общей сигнализации.

Кроме реле тревог, в стойке 3500 есть общее реле Rack OK. Оно находится в I/O-модуле TDI и подключено к цепям OK всех модулей стойки, которые контролируют их работоспособность.

Любая неисправность модуля, его датчиков или полевой проводки сигнализируется через реле Rack OK. Это реле однополюсное на переключение (SPDT), нормально под током, поэтому сигнализирует и о потере основного питания.

Перевести реле Rack OK в состояние NOT OK могут десятки событий в стойке. Поэтому реле Rack OK нельзя использовать в цепях автоматического останова машин, только для общей сигнализации.

Модуль Keyphasor



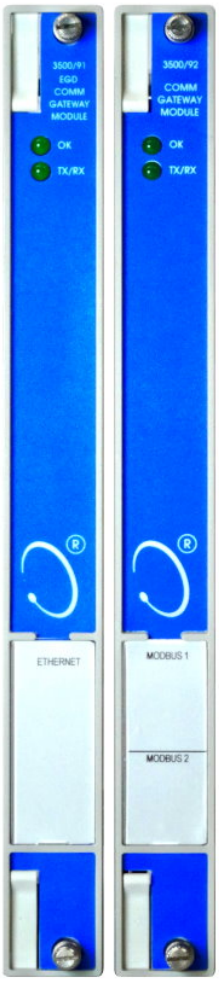
3500/25 – модуль половинной высоты, который питает и подключает до двух датчиков Keyphasor. Если нужны один или два датчика Keyphasor, достаточно одного модуля 3500/25.

Система 3500 принимает до четырех датчиков Keyphasor на стойку при установке двух модулей 3500/25.

Два модуля 3500/25 ставятся в один слот стойки, один над другим.

Сигналы Keyphasor с модулей 3500/25 передаются нужным мониторам по объединительной плате стойки для измерения скорости, фазы, следящей фильтрации и других измерений.

Шлюз связи



Шлюзы связи передают выбранные статусы и текущие значения системы 3500 в цифровом виде в системы управления, хранилища данных, заводские компьютеры и другие системы.

Шлюз 3500/91 Ethernet Global Data (EGD) интегрирует систему с совместимыми с EGD системами управления, например GE Mark VIe.

Шлюз 3500/92 поддерживает обмен по Modbus® через последовательные линии и Ethernet.

В стойку можно поставить несколько шлюзов, если нужна резервированная связь или одновременная поддержка нескольких протоколов.

Шлюзы не влияют на нормальную работу системы 3500 и функции защиты машин, поэтому целостность системы мониторинга сохраняется даже при маловероятном отказе шлюза.

Модули ввода-вывода (I/O)



Каждому модулю (монитору, Keyphasor, блоку питания, коммуникационному процессору и др.) нужен свой I/O-модуль. Основные модули подключаются к объединительной плате внутри стойки, а I/O-модули – с другой стороны платы, за своими основными модулями. Только в настенных стойках I/O-модуль подключается к лицевой стороне платы над своим основным модулем.



Рисунок 3: мини-стойка спереди – основные модули



Рисунок 4: мини-стойка сзади – I/O-модули

Сенсорный дисплей

Система VGA-дисплея 3500/94M предлагает гибкие варианты, в том числе сенсорные дисплеи 10″ и 15″ (по диагонали).

Помимо модуля VGA-дисплея 3500/94M (слева), в комплект входит один из двух I/O-модулей: модуль только питания (в центре) для дисплея 10″ на лицевой панели и стандартный I/O-модуль (справа) для всех остальных вариантов.



Рисунок 5: дисплей 10″ на лицевой панели (вверху), дисплей 15″ в 19″ стойке EIA (внизу)

Барьеры искробезопасности и гальванические изоляторы

Если датчики установлены во взрывоопасной зоне, система 3500 используется с внутренними или внешними барьерами искробезопасности.

Внутренние барьеры обычно предпочтительнее внешних: они дешевле, не занимают место в шкафу и не требуют дополнительной проводки. Они также повышают безопасность, так как соединения выполнены заранее и меньше риск ошибок при монтаже связей между мониторами и барьерами.

Внутренние барьеры повышают и качество: в отличие от внешних, им не нужна специальная калибровка масштабного коэффициента для компенсации падения напряжения на барьере. Подробнее – в техническом описании внутренних барьеров 3500, 141495-01.

Если ваши требования к искробезопасности требуют гальванических изоляторов, доступны готовые внешние гальванические изоляторы и корпус для них. Подробнее – в техническом описании интерфейса гальванических изоляторов 3500, 141714-01.

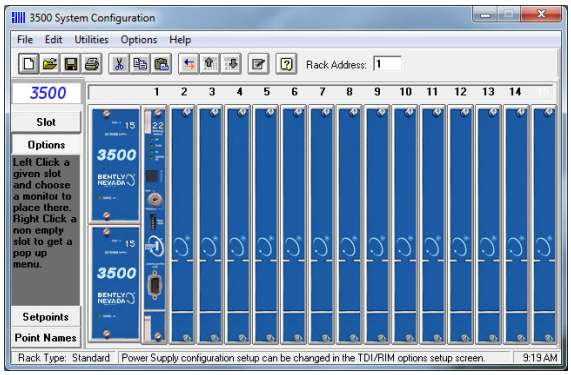
Из-за дополнительных цепей I/O-модули с внутренними барьерами увеличивают глубину стойки на 74 мм (3 дюйма). Точные размеры всех типов стоек приведены в руководстве по монтажу и обслуживанию стойки 3500, документ 129766.



I/O-модуль Prox/Seismic с внутренними барьерами

ПО 3500 System Configuration

Это приложение для Windows® служит для настройки всех компонентов системы защиты машин 3500. Настройки хранятся в TDI в закрытом файле конфигурации RAK.



ПО 3500 System Configuration запускается на ноутбуке, подключенном к USB-порту на передней панели TDI, или на удаленном компьютере, подключенном к TDI через сеть предприятия. Настраиваются:

- Уставки тревог
- Названия каналов
- Параметры связи
- Логика реле
- Параметры обработки сигнала

Подробнее – в техническом описании ПО 3500, 141527.

Внутренняя и внешняя терминация

К стандартным I/O-модулям полевые кабели подключаются напрямую. Это традиционная внутренняя терминация. Мы также предлагаем внешнюю терминацию (ET), когда полевые кабели заводятся на блоки ET.

Блоки ET можно установить там, где удобнее, например на стенке шкафа, где кабели расположены свободнее, чем при подключении прямо к задней стороне каждого I/O-модуля.

Каждый блок ET соединяется с I/O-модулем своего монитора одним готовым кабелем с многоконтактными разъемами, и монтаж получается аккуратнее и удобнее в обслуживании.



Рисунок 6: I/O-модули для внутренней (слева) и внешней (справа) терминации



Рисунок 7: блоки ET с винтовыми клеммами для кабелей с наконечниками (слева) и плотными разъемами «Euro» для кабелей без наконечников (справа)

Обзор возможностей

Система 3500 предназначена для непрерывного стационарного мониторинга роторных и поршневых машин в разных отраслях. Она специально разработана для защиты машин с автоматическим остановом, где нужна исключительно высокая надежность и готовность.

Применения

Система 3500 применяется на машинах следующих типов (список не исчерпывающий):

- Промышленные газовые и паровые турбины в энергетике и на механическом приводе
- Авиапроизводные газовые турбины в энергетике и на механическом приводе
- Гидротурбины в энергетике
- Воздушные и технологические компрессоры (радиальные/осевые, центробежные/объемные)
- Турбодетандеры
- Электродвигатели и генераторы
- Возбудители
- Редукторы
- Насосы (центробежные и объемные)
- Вентиляторы
- Воздуходувки
- Поршневые компрессоры
- Экструдеры и грануляторы

Кроме того, инженеры Bently Nevada Custom Products часто могут выполнить особые требования: заказную настройку существующего типа монитора или доработку стандартного монитора для контроля уникальной машины. Обратитесь к местному представителю.

Связь

- У системы 3500 есть отдельные одновременные каналы цифровой связи для ПО 3500 Configuration и ПО мониторинга и диагностики System 1 по закрытым протоколам через Ethernet.
- Система 3500 связывается с системами управления и другой автоматикой по стандартным протоколам через шлюз связи 3500
- Кроме того, есть аналоговые выходы (4-20 мА, реле) для подключения к старым системам управления без цифровых интерфейсов.

Реле не обязательны в системе 3500, но мы настоятельно рекомендуем их как самый правильный способ подключения системы 3500 к автоматическому останову. Аналоговые (например, 4-20 мА) и цифровые (например, Modbus®) связи служат только для сигнализации оператору и трендов и не дают отказоустойчивости и целостности, необходимых для надежного останова машин.

Варианты отображения

Возможны местные дисплеи прямо на лицевой панели стойки, выносные дисплеи и полностью «слепые» системы мониторинга, к которым HMI подключают по мере надобности для настройки и просмотра. Несколько дисплеев можно подключать одновременно без снижения производительности и без прерывания функций защиты. Варианты сенсорного VGA-дисплея – в разделе «Графики и рисунки».

Настройка мониторов

Практически все параметры работы 3500 настраиваются программно, поэтому небольшой набор типов мониторов выполняет широкий круг функций. Ниже некоторые настраиваемые параметры системы 3500.

Тип и коэффициент датчика	Нормальное направление осевого сдвига к датчику или от него
Задержки тревог	Коэффициент Trip Multiply
Пределы OK датчика	Частоты среза фильтров
Верхний предел шкалы	Интегрирование (скорость в перемещение, ускорение в скорость)
Единицы измерения	Ограничение выхода на регистратор
Уставки тревог	Timed OK / Channel Defeat вкл./выкл.

Тревоги с задержкой	Величина, выводимая на регистратор
Реле нормально под током или обесточенные	Логика голосования реле

Плотность каналов

С 4-канальными мониторами одна полная (14 слотов) стойка 3500 вмещает до 56 каналов мониторинга. Такое использование места экономит пространство в шкафу и снижает затраты на монтаж. Общие компоненты – дисплеи, шлюзы связи и блоки питания – делятся между большим числом каналов, и стоимость канала снижается.

Надежность и целостность

Система 3500 настраивается с разным уровнем резервирования: от одиночных модулей до двух блоков питания и резервированных релейных модулей с гибкими логическими операторами для сложной логики реле. Для мониторов 3500 в системах противоаварийной защиты, подлежащих сертификации функциональной безопасности, доступны сертификаты уровня полноты безопасности SIL 1 и SIL 2.

В системе 3500 много функций самодиагностики: она находит неисправности мониторов и подключенных датчиков, сообщает о них кодами ошибок и автоматически блокирует канал, если отказ может нарушить правильную работу системы.

Система 3500 хранит конфигурацию в двух разных областях энергонезависимой памяти каждого модуля. Модуль сравнивает обе копии и отмечает расхождения.

Резервированная энергонезависимая память позволяет заранее запрограммировать запасной модуль. Она также гарантирует, что без резервного блока питания конфигурация мониторов не теряется при пропадании питания и мониторинг возобновляется сразу после его восстановления. Руководства по безопасности SIL для 3500 – на DVD Bently Manuals.

Монтаж по месту

Во многих случаях стойку 3500 можно установить на раме или фундаменте машины либо у местного щита, и кабели от стойки до машин будут короче, дешевле и меньше подвержены повреждениям.

Стойка, установленная по месту, связывается через сеть предприятия одним Ethernet-кабелем и передает данные для отображения и другую информацию в диспетчерскую, в систему управления или на компьютер инженера.

В итоге система защиты машин обходится в монтаже значительно дешевле, чем системы, которые можно ставить только в диспетчерской. Для установки 3500 по месту доступны корпуса NEMA 4 и NEMA 4X.

Удаленный доступ

Сетевое подключение позволяет удаленно настраивать систему 3500 и даже оценивать ее при неисправности приборов. Простые изменения, например уставки тревоги или частоты среза фильтра, делаются без выезда на объект. Это удобно на морских платформах, компрессорных и насосных станциях, аварийных генераторах и других объектах, куда добираться неудобно или сложно.

Кибербезопасность

Два уровня паролей и ключ для изменения конфигурации гарантируют, что настраивать и изменять систему 3500 может только уполномоченный персонал.

Стойка 3500 записывает все изменения конфигурации в список событий системы, что помогает документировать управление изменениями.

Мы также предлагаем решения с сертификацией Wurldtech™ Achilles® Level 1 и полностью спроектированные защищенные сетевые архитектуры для особых требований к кибербезопасности.

Списки тревог и событий

Списки хранят 2000 последних тревог и 1000 последних системных событий (изменения конфигурации, ошибки и т. п.). Списки хранит TDI; у каждой тревоги и события есть описание и метка даты и времени. Списки доступны модулю VGA-дисплея 3500/94M и шлюзу связи для передачи в системы управления, хранилища данных и другие системы.

Синхронизация времени

Часы реального времени системы синхронизируются с внешними часами через шлюз связи или через подключенное ПО Bently Nevada.

Тогда метки времени в списках тревог и событий 3500 согласованы с тревогами и событиями другого технологического оборудования и автоматики. Это сокращает или исключает потребность в сложных проводных регистраторах последовательности событий.

Соответствие API 670

При правильной настройке, нужном количестве релейных модулей и подходящем дисплее система 3500 соответствует последней редакции стандарта API 670 для систем защиты машин по относительной вибрации вала, осевому положению, температуре, просадке штока поршневого компрессора и вибрации корпуса.

Горячая замена

Все мониторы и блоки питания (при резервировании) можно вынимать и вставлять под напряжением. Это упрощает обслуживание и расширение системы без прерывания защиты машин и работы системы.

Перед снятием I/O-модуля сначала вынимают переднюю часть модуля: это снимает питание со слота, и I/O-модуль можно безопасно снять без отключения стойки. I/O-модули НЕ поддерживают горячую замену.

Варианты монтажа системы

Помимо обычного монтажа на 19″ рейки EIA и в вырез панели, у системы 3500 есть настенное исполнение для установки на стену или туда, где нет доступа к стойке сзади.

Расширенные данные

Независимо от ПО System 1 система 3500 может выдавать несколько измерений с каждого канала датчика.

Например, помимо прямой (нефильтрованной) амплитуды вибрации по каналу радиального проксиметра, монитор 3500 выдает напряжение зазора, амплитуду и фазу 1X, амплитуду и фазу 2X, амплитуду NOT 1X и Smax (при наличии датчиков XY).

Таким образом, один канал радиальной вибрации выдает 8 параметров (измеряемых величин), всего 32 на 4-канальный монитор. Это особенно ценно, когда стратегия защиты требует тревог по этим величинам. Их использование не влияет на плотность стойки и не занимает дополнительных каналов монитора.

Уставки ALERT можно задать на каждую пропорциональную величину. Уставки DANGER – на любые пропорциональные величины канала.

Варианты отображения данных

Система 3500 может отображать данные разными способами:

- «Слепая» система только для защиты с индикацией статусов светодиодами модулей стойки.
- Временное отображение: подключение ноутбука к USB-порту TDI; на компьютере должно быть ПО 3500 Configuration.
- Шлюз связи в стойке передает статусы и текущие значения в систему управления, заводской компьютер или другой HMI

по одному из поддерживаемых протоколов 3500. Вместо цифрового интерфейса к старым системам управления можно использовать проводные выходы 4-20 мА и контакты реле.

- Сенсорный VGA-дисплей устанавливается у стойки или удаленно и показывает данные, статусы и тревоги системы.
- ПО мониторинга и диагностики System 1 дает полный функционал управления парком машин. Подробнее – www.bently.com.

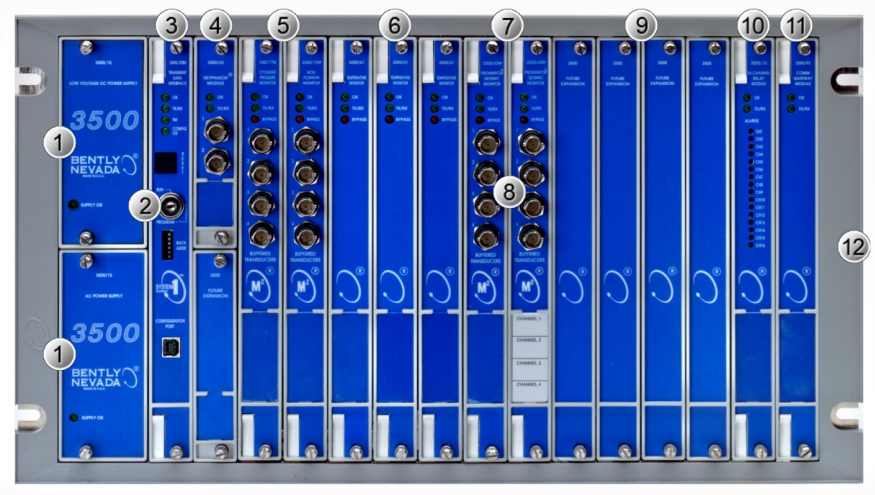
Характеристики и информация для заказа

Подробности по каждому типу модулей – в их технических описаниях на www.bently.com и на DVD Bently Manuals.

Графики и рисунки

Этот раздел содержит дополнительную графическую информацию о системе 3500.

Пример системы 3500



1. Блоки питания: в этой стойке блок AC стоит в основной (нижней) позиции, а резервный блок DC – в верхней.
2. Ключ защищает конфигурацию мониторов стойки от изменений.
3. Transient Data Interface (TDI): интерфейс с ПО конфигурирования и ПО мониторинга System 1; координирует обмен между всеми модулями стойки.
4. Модуль Keyphasor: принимает сигналы «одна или несколько меток» от проксиметров и магнитных датчиков на роторном оборудовании.
5. Мониторы 3500/72M (положение штока) и 3500/77M (давление в цилиндрах) для мониторинга поршневых компрессоров.
6. Мониторы температуры 60/61.
7. Мониторы вибрации Proximitor/Seismic 3500/42M.
8. Буферированные сигналы датчиков для переносных приборов.
9. Свободные слоты закрыты заглушками «Future Expansion» и доступны для новых модулей.
10. 16-канальный релейный модуль 3500/33.
11. Шлюз связи Modbus® 3500/92.
12. Стандартная стойка для 19″ реек EIA

Рисунок 1: фото стойки 3500

Варианты VGA-дисплея 3500/94M

Обзор компонентов вариантов VGA-дисплея 3500/94M. Подробнее – в техническом описании 122M3217.



Рисунок 2: одна стойка с дисплеем 10″ на лицевой панели

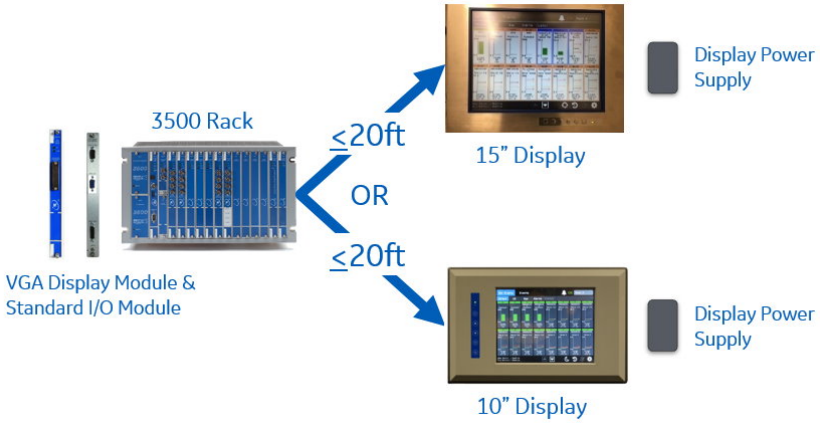


Рисунок 3: одна стойка с выносным дисплеем 10″ или 15″

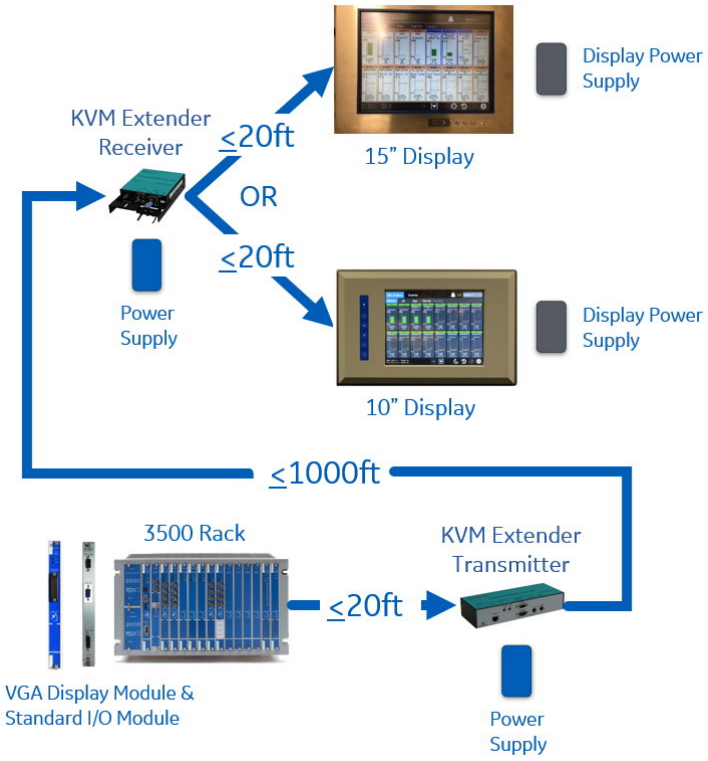


Рисунок 4: одна стойка с KVM-удлинителем

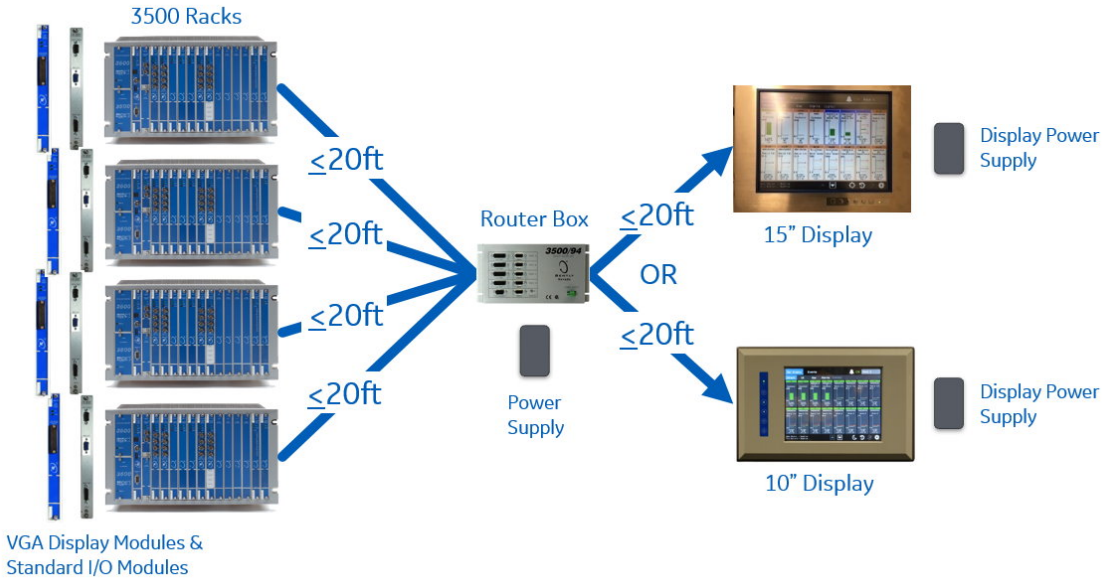


Рисунок 5: несколько стоек с маршрутизатором

Copyright 2021 Baker Hughes Company. Все права защищены.



Bently Nevada и логотип Orbit – зарегистрированные товарные знаки Bently Nevada, a Baker Hughes Business, в США и других странах. Логотип Baker Hughes – товарный знак Baker Hughes Company. Прочие названия продуктов и компаний – товарные знаки их владельцев. Использование товарных знаков не означает связи с их владельцами или одобрения с их стороны.

Baker Hughes предоставляет эту информацию «как есть» в общих информационных целях. Baker Hughes не заявляет о точности или полноте информации и не дает никаких гарантий – явных, подразумеваемых или устных – в максимально допустимой законом мере, включая гарантии товарной пригодности и пригодности для конкретной цели. Baker Hughes отказывается от любой ответственности за прямые, косвенные, последующие или особые убытки, упущенную выгоду или претензии третьих лиц, связанные с использованием информации, независимо от основания иска. Baker Hughes оставляет за собой право изменять характеристики и функции или снимать продукт с производства в любое время без уведомления. Актуальную информацию уточняйте у представителя Baker Hughes.

Информация в этом документе – собственность Baker Hughes и ее аффилированных лиц и может изменяться без уведомления. Она предоставляется клиентам в качестве услуги и не может изменяться или переупаковываться без письменного согласия Baker Hughes. Продукт или связанные продукты могут быть защищены одним или несколькими патентами. См. Bently.com/legal.

1631 Bently Parkway South, Minden, Nevada USA 89423
Телефон: 1.775.782.3611 (США) или Bently.com/support
Bently.com