

Модули RIM и TDI обеспечивают функции самотестирования для себя и для шасси, в добавление к функциям самотестирования отдельных мониторов, реле, шлюза и др. модулей. Хотя модули TDI и RIM обеспечивают функции, общие для всей системы, они не являются частью алгоритма критического мониторинга, никак не влияют на нормальную работу всей системы 3500 и на функции защиты оборудования.

На лицевой панели модулей TDI и RIM имеется 4 светодиода:

OK	Показывает, что основные модули и его модули ввода/вывода функционируют нормально.
TX/RX	Мигает при передаче данных между модулем TDI/RIM и другими модулями.
TM	Показывает, что шасси находится в режиме Trip Multiply (умножение уставок)
CONFIG OK	Показывает, что какой-либо модуль в шасси не сконфигурирован или имеется конфигурационная ошибка, программная конфигурация не соответствует физической, или не выполняются условия безопасности.

Доступ к конфигурации системы контролируется ключом на передней панели модулей TDI/RIM, а также двумя уровнями парольного доступа в ПО, что обеспечивает защиту от неавторизованного изменения конфигурации. Оба типа модулей можно подключать к переносному компьютеру через последовательный порт на передней панели для выполнения переконфигурации по месту. Модуль RIM также может быть постоянно подключен к рабочей станции через последовательный порт на задней панели, или подключен к удаленной станции посредством модема, опционально устанавливаемого в модуль. Модуль TDI может быть постоянно подключен к системе через порты Ethernet. DIP-переключатели на лицевой панели обоих модулей предназначены для задания уникального адреса шасси в случаях, когда в сети подключается несколько систем 3500.



На лицевой панели модулей TDI/RIM имеется кнопка сброса, позволяющая сбросить зафиксированные тревоги и состояния NOT OK. Также имеются контакты реле сброса на задней панели (модуль ввода//вывода), позволяющие производить удаленный сброс.

Для приложений, где необходимо применять схемы с тройным резервированием имеется TMR версия модулей TDI/RIM (для дополнительной информации см. раздел Резервирование).

Примечания:

1. Десятки событий могут привести к возникновению события NOT OK. Поэтому не рекомендуется использовать данное реле для автоматического останова.

Мониторы

В Табл. 1 приводится список доступных мониторов системы 3500. Каждый монитор занимает 1 слот в шасси. Каждый монитор содержит микропроцессор и программируется на определенные уставки сигнализации и тревоги для каждого из каналов¹. Сигнализации могут быть запрограммированы на режим работы с фиксацией и без фиксации. Для удобства, статус каждого монитора индицируется светодиодами на лицевой панели. В случаях, когда невозможно применение цифрового канала для связи со старыми системами управления или при использовании самописцев, на модуле ввода/вывода большинства мониторов имеются независимые пропорциональные токовые выходы 4–20 мА для каждого из каналов. Мониторы обеспечивают необходимое питание датчиков и защиту от короткого замыкания. Мониторы производят постоянный контроль целостности цепей каждого датчика.



Сигналы с датчиков буферизируются и доступны на коаксиальных разъемах² лицевой панели. Также имеются клеммы буферизированных выходов на задней панели модуля ввода/вывода мониторов TDI/RIM.

Доступные модули мониторов системы 3500

Тип монитора	Тип каналов	Число каналов
3500/40М	<ul style="list-style-type: none"> Радиальная вибрация Осевое смещение Эксцентриситет Дифференциальное расширение³ 	Четыре ^{4,5}
3500/42М	<p>Такие же каналы, что и у монитора 3500/40М и дополнительно следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> Виброускорение⁶ Виброскорость⁶ Виброускорение (расширенные функции)⁶ Виброскорость (расширенные функции)⁶ Круговой допустимый диапазон⁷ Абсолютная вибрация вала 	Четыре ^{4,5}
3500/44М	<ul style="list-style-type: none"> Специальные функции для мониторинга авиационных газовых турбин⁸ 	Четыре
3500/45	<ul style="list-style-type: none"> Осевое смещение Дифференциальное расширение Стандартное одноканальное измерение дифференциального расширения Нестандартное одноканальное измерение дифференциального расширения Двухканальное измерение дифференциального расширения измерение дифференциального расширения с продолжением диапазона Расширение корпуса⁹ Положение клапана 	Четыре ⁵
3500/46М	<ul style="list-style-type: none"> Радиальная вибрация на гидроагрегате¹⁰ Зазор статора и ротора на гидроагрегате 	Четыре ⁵
3500/50	<ul style="list-style-type: none"> Стандартный тахометр Тахометр ускорения ротора Тахометр нулевой скорости 	Два ^{11,12}
3500/53	<ul style="list-style-type: none"> Тахометр превышения скорости 	Один ¹³

Тип монитора	Тип каналов	Число каналов
3500/60 ^{2,14} и 3500/6 ^{12,14}	<ul style="list-style-type: none"> Температура Перепад температур 	Шесть
3500/62 ^{2,14}	<ul style="list-style-type: none"> Переменные процесса¹⁵ 	Шесть
3500/63 ²	<ul style="list-style-type: none"> Обнаружение опасных газов 	Шесть
3500/64	<ul style="list-style-type: none"> Динамическое давление¹⁶ 	Четыре
3500/70М	<ul style="list-style-type: none"> Виброскорость/виброускорение поршневого компрессора 	Четыре
3500/72М	<ul style="list-style-type: none"> Положение штока поршневого компрессора / Компрессоры сверхвысокого давления 	Четыре ⁵
3500/77М	<p>Производительность цилиндра поршневого давления, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> Давление всасывания Максимальное давление Минимальное давление Степень сжатия Пиковое усилие сжатия штока Пиковое усилие растяжения штока Угол поворота штока 	Четыре

Табл. 1

Примечания:

1. В дополнение к измерению уровня сигнала выполняемого мониторами, многие типы каналов предоставляют расширенные данные, состоящие из пропорциональных значений зависящих от типа мониторов и конфигурации. Например, для канала радиальной вибрации имеется возможность получить уровень (амплитуду) вибрации, а также зазор, величину компоненты вибрации 1X, фазу 1X, величину компоненты 2X, фазу 2X, величину компонент с частотой не равной 1X (NOT 1X), максимальный размах вибрации Smax. Эти данные могут быть доступны для каждого канала. Для каждой из данных величин может быть запрограммирована уставка сигнализации. Уставка тревоги может быть запрограммирована для любых двух пропорциональных величин.

2. Буферизованные выходы на лицевой панели на мониторах 3500/60, /62 и /63 отсутствуют.

3. Обеспечиваются функции только стандартного дифференциального расширения. Для нестандартного и двухканального дифференциального расширения используйте монитор положения 3500/45.

4. Монитор 3500/42М предоставляет выходы 4–20 мА для каждого из каналов. Монитор 3500/40М не содержит такой функции.

5. Каналы монитора программируются попарно и могут предоставить до двух таких функций одновременно. Каналы 1 и 2 выполняют одну функцию, каналы 3 и 4 — другую (или ту же).

6. Каналы, сконфигурированные для Виброскорости или Виброускорения, обеспечивают только сигнал уровня вибрации. Каналы, сконфигурированные для Виброскорости II или Виброускорения II, обеспечивают сигналы 1X амплитуды/фазы и 2X амплитуды/фазы дополнительно к уровню амплитуды.

7. Для любого канала вибрации уставка сигнализации может быть сформирована на работу в определенном сегменте. Также может быть выставлена уставка сигнализации на работу во всем круговом секторе. См. Руководство по эксплуатации монитора 3500/42М для дополнительной информации или обратитесь в ближайший офис GE Energy ОС.

8. Обратитесь за более полной информацией в представительство GE Energy ОС.

9. Только каналы 3 и 4 могут быть использованы для каналов Корпусного расширения.

10. Монитор 3500/46М обеспечивает частотную характеристику, подходящую для агрегатов с очень медленной скоростью вращения таких, как гидротурбины, гидрогенераторы, которые часто работают на скоростях 100 об/мин и меньше. Также обеспечивается специальная обработка сигнала и фильтрация, позволяя определять режимы с повышенной нагрузкой, проблемы со срезным штифтом и другие специфичные для гидроагрегатов проблемы.

11. Монитор 3500/50 не предназначается для систем защиты от сверхскорости. Используйте для этого монитор 3500/53.

12. При конфигурировании монитора 3500/50 на определение нулевой скорости, требуется использование обоих каналов 3500/50, что делает его одноканальным.

13. Монитор 3500/53 является одноканальным модулем и предназначен для использования в системе определения сверхскорости в конфигурации 2 из 2-х или 2 из 3-х (рекомендуется).

14. Мониторы 3500/60 и 3500/61 обеспечивают одни и те же функции, за исключением того, что 3500/60 не имеет токовых выходов 4–20 мА. Если требуются токовые выходы, используйте 3500/61.

15. Монитор 3500/62 предназначен для приема статических пропорциональных сигналов, например 4–20 мА или 1–5 В или любой статический пропорциональный сигнал в пределах от –10 до +10 В. Для обработки динамических сигналов (где присутствует переменная составляющая) могут использоваться мониторы 3500/40М или 3500/42М, сконфигурированные на работу с конкретным сигналом. Это обеспечивает совместимость системы 3500 практически с любым статическими или динамическими сигналами, например, давления, уровня, температуры, вибрации, потока, позиции, скорости или сигналами от других датчиков. Обращайтесь за консультациями в представительство GE Energy ОС.

16. Монитор 3500/64М предназначен для мониторинга пульсаций давления газа в камере сгорания.

Реле¹

Модуль реле 3500/32 содержит четыре двухполюсных реле на два направления, которые могут быть запрограммированы на сигнализации мониторов 3500. Конфигурационное программное обеспечение обеспечивает различные комбинации сигнализаций, которые могут быть запрограммированы для активации реле, начиная от сигнализаций или тревог отдельных каналов и заканчивая сложными логическими функциями с операторами И, ИЛИ. Используя несколько модулей реле можно обеспечить релейный выход для каждого из каналов, а также общие релейные сигналы для всех каналов.



Релейный модуль 3500/34 TMR работает совместно со специальным системным TMR- модулем и тройными группами мониторов, обеспечивая резервирование по логике 2 из 3-х.

Реле защищены эпоксидной смолой и содержат искрозащиту. Реле могут быть запрограммированы на работу как нормально запитанными, так и нормально незапитанными.

В системе имеется общее ОК-реле² в дополнение к реле сигнализации. ОК-реле находится на системном модуле и включено в ОК-цепи всех мониторов шасси. Эти цепи осуществляют сканирование состояния каждого модуля. Любая неисправность в модуле, датчиках или полевой проводке приведет к изменению состояния данного реле. ОК-реле является однополюсным двух позиционным, нормально запитанным. Реле также сигнализирует о потере напряжения первичного источника питания.

Модуль 3500/33 является 16-канальным релейным модулем. Каждое реле индивидуально программируется на выполнение произвольной логической функции, которая может оперировать сигналами и состояниями любых каналов в шасси.

Примечания:

1. Хотя модуль реле и не является необходимым компонентом системы 3500, рекомендуется его применять для правильного соединения системы 3500 с системой противоаварийной защиты. Аналоговые (напр. 4–20 мА) и цифровые (например, Modbus*) выходы предназначены для оповещения оператора и отображения, и не обеспечивают необходимой для критического оборудования защиты от ошибки.

2. Десятки событий могут привести к появлению NOT ОК состояния и срабатыванию ОК-реле. По этой причине не рекомендуется использовать сигнал этого реле для автоматического останова, данное реле следует использовать только для оповещения.

Сигнал датчика фазы Keyphasor

Система 3500 может принять до четырех¹ сигналов от датчиков фазы Keyphasor в одном шасси² при установке двух модулей 3500/25 Keyphasor. Каждый модуль имеет высоту половины стандартного модуля и обеспечивает питание и клеммы подключения для двух датчиков фазы. Когда используется два или один датчик фазы, устанавливается только один модуль 3500/25. Сигналы фазы от модуля (модулей) 3500/25 Keyphasor через объединительную плату поступают в соответствующие мониторы для использования в измерениях скорости, фазы, настройки следящего фильтра и др.



Примечания:

1. Если необходимо использовать более, чем четыре датчика фазы в одном шасси, обратитесь к ближайшему представительству GE Energy для разработки специализированного решения.

2. Если используются два модуля 3500/25 в шасси, они должны быть установлены в одном слоте один над другим.

Коммуникационный шлюз

Если в шасси установлен коммуникационный шлюз, статусы и текущие значения могут передаваться по цифровому интерфейсу в автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП) для отображения, хранения и других целей. Доступны различные промышленные протоколы передачи. Также можно устанавливать несколько коммуникационных шлюзов в одно шасси при необходимости реализовать резервированные каналы связи или связь с различными системами по разным протоколам. Модуль не оказывает влияние на работу системы 3500 и ее функции защиты, обеспечивая, тем самым, целостность мониторинговой системы даже при маловероятных неисправностях в коммуникационном модуле.

Коммуникационный модуль поддерживает среду передачи Ethernet а также последовательные интерфейсы, позволяя подключать к различным



проводным и беспроводным сетям. Связь с шасси осуществляется одновременно в двух направлениях, позволяя одновременно как посылать данные в шасси, так и получать их из шасси 3500. При применении среды Ethernet для связи между коммуникационным шлюзом и АСУ ТП или другими системами, в той же сети могут находиться несколько рабочих станций оператора с установленным конфигурационным и операторным программным обеспечением, тем самым, снимая необходимость в дополнительной сети между данным программным обеспечением и системным модулем.

Дисплей

Система 3500 предлагает наибольшее количество опций по отображению, чем любая предыдущая система Бентли Невада (см. Таблицу 2). Различные дисплеи могут комбинироваться для обеспечения специфических требований по локальному и удаленному отображению статусов шасси, измерений и тревог.



Варианты дисплеев 3500

Типы дисплеев	Опции монтажа	Возможности	Соответствие API 670
ЖКИ-дисплей 3500/93 	Крепление на панель 3500¹ — дисплей устанавливается непосредственно на фронтальную панель любого шасси 3500 с использованием специального навесного кронштейна. Позволяет осуществлять доступ к буферизированным выходам, кнопкам и переключателям без отключения или снятия дисплея.	Обеспечивает отображение статусов всех мониторов шасси 3500 посредством светодиодов и монохромного дисплея S VGA (640x200). Барограммы, текст и другая информация доступны при соответствующей конфигурации. Сертификат CSA для использования во взрывоопасных зонах (Класс I, Категория 2)	Да, при соответствующей конфигурации
	Установка в стойку 19" EIA — дисплей устанавливается в стойку 19 дюймов стандарт EIA и может находиться на расстоянии до 30 метров (100 футов) от системы 3500 ² .		
	Панельный монтаж — дисплей устанавливается в вырез на панели в том же в шкафу или на расстоянии до 30 метров (100 футов) от шасси 3500 ² .		
	Независимая установка — дисплей устанавливается в кожух NEMA 4X в стену или панель и располагается на расстоянии до 30 метров (100 футов) от шасси 3500 ² .		
VGA-дисплей 3500/94 	Панельный монтаж — дисплей устанавливается в вырез на панели в том же в шкафу или на расстоянии до 7,6 метра (25 футов) от шасси 3500 ² .	VGA модуль занимает один слот в шасси и поддерживает подключение одного тач-скрина (монитора, чувствительного к нажатию) VGA (цветной 640x480) без необходимости дополнительной конфигурации (использует конфигурацию шасси 3500 для автоматического создания преформатированных экранов). Отображает барограммы, текст и другие типы дисплеев. Этот дисплей рекомендуется для большинства применений. При использовании коммутатора дисплеев, до четырех шасси 3500 может работать с одним дисплеем, однако данная опция не соответствует требованиям стандарта API 670 по отдельным дисплеям для каждого шасси. Сертификат CSA для использования во взрывоопасных зонах (Класс I, Категория 2) при заказе со специальной опцией питания	Да
	Установка в стойку 19" EIA — дисплей устанавливается в стойку 19 дюймов стандарт EIA и может находиться на расстоянии до 7,6 метра (25 футов) от системы 3500 ² .		
	Установка на полку — дисплей устанавливается на полку или стол и может находиться на расстоянии до 7,6 метров (25 футов) от системы 3500 ³ .		
Рабочая станция оператора 3500/95 	Панельный монтаж — дисплей устанавливается в вырез на панели в том же в шкафу или на расстоянии до 1219 метров (4000 футов) от шасси 3500 ⁴ .	Данная опция дисплея является промышленным компьютером с установленным Программным обеспечением оператора 3500. Одна станция 3500/95 может собирать информацию с нескольких шасси 3500. Другое программное обеспечение, такое, как конфигурационное ПО или ПО мониторинга состояния Бентли Невада также могут быть установлены на данном компьютере. Станция сертифицирована CSA для использования во взрывоопасных зонах (Класс I, Категория 2)	Нет

Типы дисплеев	Опции монтажа	Возможности	Соответствие API 670
Настольный или переносной компьютер		<p>Данный вариант дисплея является совместимым настольным или переносным компьютером с установленным ПО оператора 3500, постоянно соединенным к шасси через системный модуль посредством последовательного интерфейса или к коммуникационному шлюзу посредством Ethernet.</p> <p>В случаях, когда нет необходимости в постоянном отображении, подключение к системному модулю может осуществляться через системный модуль с помощью переносного компьютера и последовательного кабеля или через телефонную линию и модем.</p>	Нет
АСУ ТП		<p>В данном варианте коммуникационный шлюз, установленный в шасси передает в АСУ ТП, компьютер предприятия или другой человеко-машинный интерфейс статусы и текущие величины посредством одного из поддерживаемых протоколов. Для связи со старыми системами, где невозможна связь через цифровой канал, в качестве альтернативы могут использоваться токовые выходы 4–20 мА и релейные выходы.</p>	Нет
Без дисплея		<p>Система 3500 может работать как «слепая» система обеспечивая информацию только через светодиоды шасси. Временное отображение может быть организовано при подключении переносного компьютера к интерфейсному модулю через последовательный интерфейс или модем.</p>	Нет

Табл. 2

Примечания:

1. Только для этой опции монтажа интерфейсный модуль дисплея должен быть установлен в 15-й слот шасси (крайний правый).
2. С использованием специального внешнего блока питания дисплей может быть установлен на расстоянии 1219 метров (4000 футов) от шасси системы 3500.
3. Рекомендуется, чтобы дисплей был установлен на расстоянии до 7,6 метра (25 футов) от шасси 3500. Сеть видео драйвера оптимизирована для данного диапазона. При расстоянии больше 25 футов качество изображения будет ухудшаться. При необходимости расширить данный диапазон необходимо использовать специальный расширитель KVM. Однако, даже с расширителем KVM качество изображения будет несколько хуже. Расширитель KVM можно применять в помещении, прибор не сертифицирован для применения во взрывоопасных зонах.
4. Расстояние более чем 4000 футов между шасси и дисплеем 3500/95 поддерживается для среды Ethernet; для последовательных коммуникаций не рекомендуется. Может использоваться беспроводная связь Ethernet.

Искробезопасные барьеры или гальванические изоляторы

Для применений, где датчики установлены во взрывоопасных зонах, система 3500 может использоваться с внутренними или внешними искробезопасными барьерами.

Вариант с внутренними барьерами является более предпочтительным по сравнению с внешними, т. к. это дешевле, не требуется дополнительного места в шкафу, дополнительных проводок и соединений между шасси и барьерами. Этот вариант увеличивает надежность по сравнению с внешними барьерами, т. к. не требуется специальной проверки и корректировки масштабного коэффициента для компенсации падения напряжения на барьере. Для дополнительной информации по внутренним барьерам 3500 см. спецификацию 141495-01.



Если предполагается использовать внешние гальванические изоляторы для обеспечения искрозащиты цепей, то имеются в наличии для заказа изоляторы с соответствующей установочной коробкой. Для дополнительной информации по гальваническим изоляторам 3500, см. спецификацию 141714-01

Применения

Система 3500 предназначена для постоянного непрерывного мониторинга роторного и поршневого оборудования на различных производствах и специально спроектирована для использования в системах автоматического останова агрегатов, к которым предъявляются максимальные требования по надежности и работоспособности. Оборудование, которое защищает 3500, включает, но не ограничивается данным списком:

- Промышленные газовые и паровые турбины в электроэнергетике и механические приводы
- Авиационные турбины в электроэнергетике и механические приводы
- Гидравлические турбины в электроэнергетике
- Компрессоры (воздушные/ газовые, радиальные/осевые, центробежные/ поступательные)
- Турбо-эспандеры
- Электромоторы и генераторы
- Возбудители
- Редукторы
- Насосы (центробежные/ поступательные)
- Воздуходувки
- Вентиляторы
- Поршневые компрессоры
- Экструдеры и грануляторы

В дополнение, специальные требования могут быть реализованы посредством модификации конфигурации существующих мониторов, или посредством модификации мониторов инженерной группой. Для получения дополнительной информации обращайтесь в ближайшее представительство GE Energy ОС.

Дополнительные функции

Цифровая и аналоговая связь

Имеется возможность одновременного цифрового подключения к системам:

- Платформе мониторинга состояния оборудования System 1 через Ethernet.
- АСУ ТП и другими автоматизированными системами предприятия с использованием промышленных протоколов реализованных в коммуникационном шлюзе 3500
- Системам мониторинга состояния оборудования Бентли Невада посредством специального порта Data Manager или среды Ethernet, включая коммуникационные процессоры TDХnet, TDIX или DDIX.
- ПО оператора 3500 и ПО конфигурирования 3500

В дополнение имеются релейные и аналоговые выходы 4–20 мА для связи со старыми системами, не поддерживающими цифровые интерфейсы.

Примечание: Хотя модуль реле и не является необходимым компонентом системы 3500, рекомендуется его применять для правильного соединения системы 3500 с системой противоаварийной защиты. Аналоговые (напр. 4–20 мА) и цифровые (например, Modbus*) выходы предназначены для оповещения оператора и отображения, и не обеспечивают необходимой для критического оборудования защиты от ошибки.

Широкие возможности по отображению

Существуют различные варианты по отображению информации как, например, дисплей установленный по месту в шкафу с шасси 3500 или удаленный дисплей с беспроводной связью с шасси или «слепое» шасси, к которому подключается человеко-машинный интерфейс только по мере необходимости. Множество дисплеев может быть подключено одновременно без влияния на работоспособность системы и функций защиты.

Конфигурирование через программное обеспечение

Практически любой параметр системы 3500 может быть сконфигурирован через программное обеспечение. Таким образом, система 3500 является наиболее гибкой системой, которую мы когда-либо предлагали. Упрощается также заказ запасных частей, т. к. один модуль может быть сконфигурирован для работы с различными датчиками и функциями. В нижеследующем перечне приводятся лишь некоторые параметры системы 3500, которые могут быть сконфигурированы

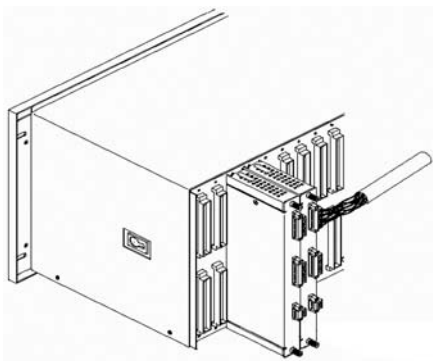
Тип датчика и масштабный коэффициент	Положительное осевое смещение к или от датчика
Задержка сигнализации и тревог	Коэффициент умножения уставок
ОК-пределы датчика	Частоты среза фильтров
Величина полной шкалы	Интегрирование (виброскорость в перемещение, виброускорение в виброскорость)
Инженерные величины	Величина сигнала фиксации токового выхода при неисправности канала
Уставки сигнализации	Активация/деактивация функции защиты от ложного срабатывания (Timed OK/ Channel Defeat)
Сигнализации с фиксацией/ без фиксации	Пропорциональное значение сопоставляемое токовому выходу
Нормально запитанные/ незапитанные реле	Логика работы реле

Плотность монтажа

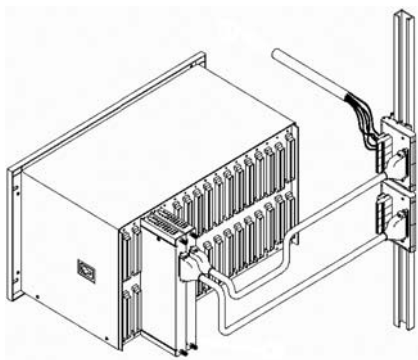
Шасси 3500 вмещает в два раза больше каналов, чем предыдущая система, что приводит к уменьшению расходов при установке системы, уменьшает требования по наличию места в шкафах. Экономия достигается на таких общих компонентах, как блоки питания, дисплеи, цифровые шлюзы, и, как результат, — большее количество каналов и более низкая цена за канал.

Внутренние и внешние подключения

Предыдущие мониторинговые системы позволяли подключать полевые кабели только к задней панели шасси. Система 3500 также поставляется с таким вариантом подключения, но кроме этого имеется и новый вариант, позволяющий подключать полевую проводку на блоке внешнего подключения, который можно установить в наиболее удобном месте (например, на стенке шкафа, где имеется свободный доступ). Блок внешнего подключения подсоединяется к модулям ввода/ вывода мониторов посредством одного кабеля, что позволит выполнить монтаж более аккуратным и доступным для обслуживания.



Выше представлено стандартное подключение, где полевые кабели подсоединяются непосредственно к модулям ввода/ вывода 3500.



Блоки внешнего подключения, к которым подсоединяются полевые кабели, установлены на DIN-рейке и подсоединены к модулям ввода/ вывода 3500 кабелями.

Повышенная работоспособность/устойчивость к ошибкам

Система 3500 является первой системой Бентли Невада, которая может быть сконфигурирована на различные уровни резервирования, начиная от одинарных модулей, до резервированной схемы питания и полностью троированной системы (TMR), где каналы мониторов (а как опция и датчики) троируются для обеспечения логики 2 из 3-х и используются специальные модули реле. Это позволяет использовать систему 3500 в приложениях с повышенными требованиями безопасности, когда пропущенный сигнал тревоги или условие этого сигнала просто недопустимы при любых обстоятельствах: или из-за неисправности блока питания, или канала монитора, или датчика, или человеческой ошибки.

Даже поставляемая без резервирования, система 3500 является более надежной, чем любая из выпускаемых ранее систем, и включает функции самотестирования, которые обнаружат ошибку или в самом мониторе или в подключенных датчиках. Система сообщает об ошибке и выдает ее код. Неисправный канал будет выведен из работы системы и не повлияет на ее функционирование.

Конфигурация хранится в двух независимых ПЗУ каждого модуля. Это резервирование позволяет модулю сравнивать информацию из обоих источников и определять ошибки памяти. Использование резервированной энергонезависимой памяти позволяет заранее запрограммировать модуль для последующей замены и обеспечивает сохранение и немедленное восстановление конфигурации при восстановлении подачи нерезервированного питания.

Расположение вблизи агрегата

Во многих случаях система 3500 может быть установлена рядом с агрегатом или локальной панелью управления, тем самым, уменьшая длину кабельных линий и снижая стоимость установки. Дисплеи и АСУ ТП производства могут быть подключены к шасси лишь посредством одного Ethernet соединения — проводного или беспроводного. В результате можно добиться значительного уменьшения стоимости системы защиты, по сравнению с системами, устанавливаемыми только в операторном помещении. Для установки вблизи агрегата имеются погодозащитные кожухи со степенями защиты NEMA 4 и NEMA 4X.

Возможность удаленного доступа

Посредством модема, глобальной или локальной сети система 3500 может быть удаленно сконфигурирована и даже обследована при

наличии каких-либо инструментальных проблем. Простые изменения конфигурации как, например, изменение уставки, частоты среза фильтра могут быть сделаны без посещения места установки. Такая возможность особенно ценна для удаленных и редко обслуживаемых объектов таких, как морские платформы, компрессорные и насосные станции, резервные генераторы и другие объекты, куда доступ затруднен или нецелесообразен.

Устойчивость к внешним воздействиям

В системе 3500 реализована двухуровневая парольная защита и защита ключом от изменения конфигурации. Контроль изменений в системе может легко документироваться и контролироваться. Все изменения конфигурации 3500 остаются в списке системных событий.

Списки Событий/ Сигнализаций

В системе 3500 реализована еще в одна функция, которой не было в предыдущих системах, — определение первого выхода за пределы уставок. Эта возможность необходима для поиска причины инцидента. Полезным средством также являются список сигнализаций, содержащий 1000 последних событий, и список системных сообщений, содержащий 400 последних событий. Данные списки хранятся в системном модуле и содержат описание тревог или событий и временной штамп. Списки могут быть доступны в Программном обеспечении оператора 3500 через коммуникационный шлюз, события также могут экспортироваться в АСУ ТП, системы сбора и хранения исторических данных и др.

Временная синхронизация

Системные часы реального времени могут быть синхронизованы с внешними часами через Коммуникационный шлюз или посредством программного обеспечения Бентли Невада. Таким образом, списки системных событий и сигнализаций будут содержать временные штампы, синхронизованные со списками событий других технологических систем управления, уменьшая или снимая необходимость применения самописцев событий.

Соответствие стандарту API 670

При соответствующей конфигурации системы, необходимом числе релейных выходов и соответствующей опции дисплея, система 3500 является полностью совместимой с последней редакцией стандарта API 670 по системам защиты роторного и поршневого оборудования, который описывает требования по измерениям относительной вибрации вала, осевого смещения,

температуры, положения штока поршневого компрессора, тахометра, превышения скорости, корпусной вибрации.

Горячая замена

Все модули и блоки питания (при использовании резервированной схемы подключения питания) могут быть сняты или вставлены в шасси под напряжением, что упрощает обслуживание и расширение системы без прекращения работы системы и снятия защиты агрегата.

Примечание:

Для снятия модуля ввода/ вывода, сначала необходимо снять фронтальный модуль. Это снимет напряжение со слота, и затем модуль ввода/ вывода может быть безопасно извлечен без обесточивания шасси.

Расширенные опции монтажа

В дополнение к обычным способам крепления на салазки или в панель 19 дюймов система 3500 может устанавливаться на стену или панель, где нет возможности осуществлять тыловой монтаж

Расширенный набор данных

Даже без установленного диагностического программного обеспечения система 3500 обеспечивает большее количество данных от каждого канала. Например, дополнительно к уровню вибрации (измерение без фильтрации) датчика радиальной вибрации, система 3500 может рассчитывать напряжение зазора, амплитуду и фазу 1X вибрации, амплитуду и фазу 2X вибрации, амплитуду и фазу вибрации с частотой не равной 1X (NOT 1X), а также максимальный размах вибрации Smax (при условии наличия пары датчиков XY). Таким образом, по одному каналу измерения радиальной вибрации можно получить 8 параметров состояния (в пропорциональных величинах) или 32 параметра для одного четырехканального монитора вибрации. Эта возможность особенно важна, когда система защиты требует наличия уставок по данным параметрам. Активизация или использование данных параметров не требует установки каких-либо дополнительных модулей и не занимает каналы мониторов.

Примечание:

Уставка Сигнализации (ALERT) при необходимости может быть запрограммирована для любой пропорциональной величины. Уставка Тревоги (DANGER) может быть запрограммирована только для двух пропорциональных величин по каждому из каналов.

Технические характеристики

См. спецификации на каждый тип модуля.

Информация для заказа

См. спецификации на каждый тип модуля.

Авторское право © 2002 Bently Nevada, LLC
1631 Bently Parkway South, Minden, Nevada USA 89423
Тел.: 775.782.3611 Факс: 775.215.2873
www.ge-energy.com/bently
Все права защищены.

Bently Nevada , System 1, Data Manager и Keyphasor являются зарегистрированными знаками компании General Electric.

Modbus является зарегистрированным знаком компании Modbus-ADI