Enabling the Extraordinary
To Fly To Power To Live

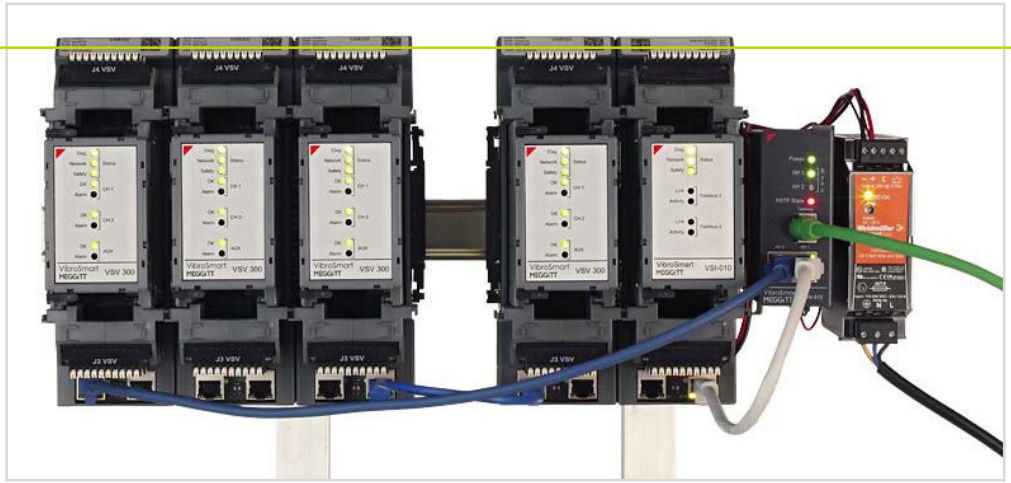
MEGGiTT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

vibro-meter®

VibroSmart®

Аппаратуре защиты и мониторинга состояния – Распределённая система мониторинга (PCM)



Этот документ содержит важную информацию о продуктах, которые могут быть использованы в потенциально взрывоопасных средах

Ссылка документа MADMS-HW/E

Версия 4 – Декабрь 2020

Meggitt SA, Route de Moncor 4, Case postale, 1701 Fribourg, Швейцария

Тел: +41 26 407 1111
Факс: +41 26 407 1660
energy@ch.meggitt.com
www.meggittsensing.com/energy
www.meggitt.com

ВЕРСИИ ДОКУМЕНТА

Версия	Дата создания	Создано / изменено	Описание	Подпись
1	25.08.2014	Петер Вард	Оригинальная версия.	PW
2	20.04.2015	Петер Вард	Удалены все ссылки на модуль вибромониторинга VSV310 (устарел), релейный модуль VSR020 (находится в стадии разработки) и встроенные/подключаемые генераторы сигналов (находятся в стадии разработки). Добавлена основная информация о принадлежностях VSAxxx. Обновлен чертеж архитектуры программного обеспечения VibroSight (см. Рис. 1-2). Обновлена легенда индикаторов для терминальных модулей VSB010 и VSB300 (см. Таблицу 2-1). Обновлена легенда индикаторов лицевых панелей модуля мониторинга VSV300, модуля коммуникационного интерфейса VSI010 и Ethernet-коммутатора реального времени VSN010 (см. Таблицу 2-3, Таблицу 2-4 и Таблицу 2-5). Переставлены местами главы 3 и 4. Добавлены значения диапазона входного сигнала и номинальной мощности к информации об источнике питания в 3.13.1 Источник питания устройства (вход). Переработана и обновлена глава 3 Особенности PCM VibroSmart и элементы системы: улучшено описание системной шины (SBUS), синхронизации времени (включая требования NTP), горячей замены, режимов работы и других функций PCM VibroSmart Добавлена дополнительная информация об использовании в потенциально взрывоопасных средах в разделы 1.3.2 Взрывобезопасность системы, 3.5.1 Установка и изъятие «на-горячую» во взрывоопасных зонах, 3.9 Реле, 6.1 Введение и 18.2 Требования к оборудованию, используемому во взрывоопасных средах. Добавлена информация по всем сертификатам Ex (см. Приложение E: IECEx-сертификаты, Приложение C: ATEX-сертификаты и Приложение D: cCSAus-сертификаты). Обновлены требования к кабелям Ethernet (см. раздел 5.3.1 Сетевые кабели). Добавлена информация по электробезопасности и номинальной мощности источника питания в разделе 6.1 Введение. Добавлена таблица, обобщающая информацию по режимам обработки данных и контроля, доступным для модуля вибромониторинга VSV300 (см. Таблицу 8-1). Улучшена информация о VSI010 (см. 10 Модуль интерфейса связи VSI010) и добавлена информация о настройке интерфейсов Modbus (см. 11 Интерфейс полевой шины VSI010 MODBUS). Улучшена информация о VSN010 (см. 12. Ethernet-коммутатор реального времени VSN010). Обновлен стандарт электробезопасности, используемый в выключателе 13.2.2 Коммутатор или автоматический выключатель	PW

Версия	Дата создания	Создано / изменено	Описание	Подпись
3	24.09.2015	Петер Вард	Добавлена и улучшена информация о буферном выходном усилителе VSA301 (см. 9 Усилитель с буферизованным выходом VSA301 и 16 Разъемы усилителя VibroSmart VSA301). Добавлена информация о требованиях к поперечному сечению кабелей питания (см. 6.2 Подключение кабелей электропитания) и зазорах вокруг разъемов питания (см. 13.2.2 Коммутатор или автоматический выключатель). Удалена информация о сигналах тревоги первого выхода (еще не реализовано). Обновлено Приложение C: ATEX-сертификаты: добавлено LCIE 15 ATEX 1014 X (VSA301) и обновлено LCIE 14 ATEX 1027 X (VSI010, VSB010 и VSF00x). Обновлено Приложение E: IECEx-сертификаты: добавлено IECEx LCIE 15.0024 X (VSA301) и обновлено IECEx LCIE 14.0056 X (VSI010, VSB010 и VSF00x). Добавлен контактный номер и информация об ориентации винтовых клеммных разъемов терминального модуля (см. 15 Сопряжение с модулем мониторинга vsv30x и 17 Сопряжение с модулем интеграции VSI010). Упорядочено описание DIP-переключателей терминального модуля на чертежах. Добавлен пункт 2.6.2.2 Съемные винтовые клеммы и обновлена информация по технике безопасности в разделе 3.5.1 Установка и изъятие «на-горячую» во взрывоопасных зонах и 13.5.2.1 Какие устройства VibroSmart могут быть заменены горячей заменой? Добавлена предварительная информация об адаптере полевой шины CAN VSF003 (в стадии разработки) в раздел 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины. Добавлена дополнительная информация, включая коэффициенты передачи входного тока и напряжения, в пункт 7.6.2.1 Буферизованные выходы. Также обновлен: 15.2.1 Подключение датчика к динамическому каналу, 15.2.2 Подключение датчика к вспомогательному каналу, исправлены значения сопротивлений на Рис. 15-3 и Рис. 15-7.	PW
4	01.12.2020	Петер Вард	Добавлено утверждение, что гарантийное обслуживание и сертификаты Meggitt SA применимы только к продукции, приобретенной напрямую у Meggitt SA или у авторизованных дистрибьютеров (см. ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ). Добавлен силовой модуль APF202 (см. 2.6.5 Силовой модуль APF202). Добавлен беспроводной Ethernet-модуль ANW010 (см. 2.6.6 Беспроводной Ethernet-модуль ANW010). Исправлены сноски коннекторов бокового интерфейса J10 и J11 на Рис. 3-2 и 3.2.1.1 Боковой системный интерфейс. Внесён модуль мониторинга VSV301, который заменяет модуль мониторинга VSV301 (см. 7.1.1 Разные версии модуля мониторинга VSV30x). Соответственно, используется VSV30x для обозначения как VSV301, так и VSV300. Удалена информация в 7.6.2.2 AC выходы об арифметических действиях над сигналами динамических каналов при генерации AC выхода, т.к. этот функционал более не поддерживается. …	PW

Версия	Дата создания	Создано / изменено	Описание	Подпись
4 *(прод.)*	01.12.2020	Петер Вард	Добавлена дополнительная информация по интеграционным адаптерам сервисной шины VSF00x в раздел 10.5 Порты полевой шины (коммуникационные интерфейсы). Обновлена информация в части добавления улучшенных диаграмм и информации по интеграционным датчикам VSV30x (см. 15.2 Подключение датчика к динамическому каналу). Для интерфейсов VSV30x/VSB300 уточнены ориентация и нумерация контактов винтовых клемников от J1 до J6 (см. 15 СОПРЯЖЕНИЕ С МОДУЛЕМ МОНИТОРИНГА VSV30X). Для интерфейсов VSI010/VSB010 уточнены ориентация и нумерация контактов винтовых клемников от J1 до J6 (см. 17 Сопряжение с модулем интеграционного интерфейса VSI010). Добавлена информация по утилизации продуктов компании (см. 19 Утилизация продуктов с истекшим сроком службы). Обновлена процедура возврата и синхронизирована форма в соответствии с веб-сайтом Meggitt vibro-meter® Energy. (см. РЕМОНТ И ВОЗВРАТ). Обновлено Приложение B: Сертификаты ATEX: Добавлены DEMKO 18 ATEX 2045X (ANW010), EPS 12 ATEX 1424 X (APF20x) и TPS 18 ATEX 033299 0431 X (APF202). Обновлены LCIE 13 ATEX 1041 X (VSV30x и VSB300). Обновлено Приложение C: Сертификаты cCSAus: Добавлены CCSAUS 2148800 (APF20x) и CCSAUS 70059792 (VSI010, VSB010 и VSF00x). Обновлены CCSAUS 70010491 (VSV30x и VSB300). Добавлено Приложение D: Сертификаты cULus: Добавлен UL E470829 (APF202). Обновлено Приложение E: Сертификаты IECEx: Добавлены IECEx TPS 18.0009X (APF202). Обновлены IECEx LCIE 13.0058X (VSV30x и VSB300). Добавлено Приложение F: сертификаты ТР ТС Добавлены ЕАЭС RU C-CH.AA87.B.00369/20 (VSA301, VSB010, VSB300, VSF00x, VSI010, VSN010 и VSV30x) Обновлен документ в соответствии с новыми элементами бренда Meggit. Удалены все упоминания интеграционного адаптера системной шины VSF003, т.к. этот продукт более не доступен. Удалены все упоминания DSI FBCS (сигнал остановки обмена данными по системной шине), т.к. его функциональность была упразднена (заменена на Блокирующий сигнал DSI, применяемый для управления безопасностью VibroSmart® (блокировка модуля)). Удалено предыдущее Приложение B: Подключение полевой шины VibroSmart VSI010, т.к. адаптеры интерфейса системной шины VSF00x теперь доступны и должны применятся. (См. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины). Обновлены/исправлены контакты интерфейсов SVSB010 и терминального модуля VSB300.	

	Отдел	Ответственный	Дата	Подпись
Техническое содержимое утверждено	Управления ATEX	Паскаль Корнатко		
	Разработки систем и безопасности	@@		
	Управления линейкой изделий	Михаэль Хафнер		
Документ выпущен	Технических публикаций	Петер Вард	01.12.2020	PW

Должным образом подписанная мастер-копия этой страницы хранится в отделе Технических публикаций Meggitt SA и может быть получена путем письменного обращения в отдел Технических публикаций.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Все заявления, техническая информация и рекомендации в настоящем документе, относящиеся к продуктам, поставляемым компанией Meggitt vibro-meter ® (Meggitt SA), основаны на информации, которая считается достоверной, но, если иное прямо не согласовано в письменной форме с компанией Meggitt SA, точность или полнота таких данных не гарантируется. Перед использованием этого продукта Вы должны оценить его и определить, подходит ли он для вашего предполагаемого применения. Вы также должны проверить наш веб-сайт по адресу www.meggittsensing.com/energy для любых обновлений технических паспортов, сертификатов Ex, чертежей продукта, руководств пользователя, сервисных бюллетеней и/или других инструкций, влияющих на продукт.

Если иное прямо не согласовано в письменной форме с компанией Meggitt SA, Вы принимаете на себя все риски и ответственность, связанные с использованием продукта. Meggitt SA не несет ответственности за любые заявления, связанные с продуктом, которые не содержатся в текущей англоязычной публикации Meggitt SA, а также за любые заявления, содержащиеся в выдержках, резюме, переводах или любых других документах, не написанных и не подготовленных компанией Meggitt SA.

Сертификаты и гарантии, применимые к продуктам, поставляемым компанией Meggitt SA, действительны только для новых продуктов, приобретенных непосредственно у компании Meggitt SA или у официального дистрибьютора компании Meggitt SA.

Meggitt SA оставляет за собой право изменять любую часть данной публикации без предварительного уведомления.

ЭКСПОРТНЫЙ КОНТРОЛЬ

Информация, содержащаяся в настоящем документе, может подпадать под действие правил экспортного контроля Европейского сообщества, США или других стран. Каждый получатель настоящего документа несет ответственность за обеспечение того, чтобы передача или использование любой информации, содержащейся в настоящем документе, соответствовали всем соответствующим правилам экспортного контроля. ECN N/A.

АВТОРСКОЕ ПРАВО

Авторское право © 2014-2020 Meggitt SA

Все права защищены.

Издается и печатается компанией Meggitt SA в Фрибурге, Швейцария.

Информация, содержащаяся в настоящем документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Эта информация не должна использоваться, дублироваться или разглашаться, полностью или частично, без явного письменного разрешения компании Meggitt SA (Meggitt vibro-meter®)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Об этом руководстве

Это руководство отображает актуальную информацию об Аппаратуре защиты и мониторинга состояния – Распределённой Системе Мониторинга (PCM) VibroSmart® производства компании Meggitt's vibro-meter®, включая информацию по установке, настройке и базовому применению следующих модулей и устройств:

- VSV30x + VSB300 – модули мониторинга;
- VSI010 + VSB010 – модуль интеграции;
- VSN010 – Ethernet-коммутатор реального времени;
- VSA301 – буферный выходной усилитель.

О Meggitt и vibro-meter®

Meggitt PLC — это международная инженерная группа с головным офисом, расположенным в Объединенном Королевстве. Группа специализируется на разработке и производстве высокопроизводительных компонентов и систем для аэрокосмического и энергетического рынков.

Meggitt в Фрибуре, Швейцария, является официальной частью Meggitt SA (формально, Vibro-Meter SA). vibro-meter® — это линейка продуктов компании Meggitt, которая вобрала в себя наши главные достижения в области зондирования и технологий мониторинга в областях производства электроэнергии, нефти и газа и на других крупных рынках.

Meggitt SA производит широкий спектр датчиков: вибрации, динамического давления, приближения, воздушного зазора и пр., – способных работать в экстремальных условиях; электронные системы мониторинга и защиты, а также инновационное программное обеспечение для аэрокосмических и наземных турбомашин

Продукты и решения vibro-meter® находятся на передовом уровне зондирования и мониторинга уже более 65 лет и помогают поддерживать безопасную, надежную и эффективную работу машин и оборудования. Это можно отнести и к распределенной системе мониторинга VibroSmart®, производимой в рамках линейки продуктов Meggitt vibro-meter®.

Чтобы узнать больше о Meggitt, Швейцария, нашей гордой традиции инноваций и превосходства, и о наших решения в сфере энергетики, посетите сайт www.meggittsensing.com/energy.

Для кого это руководство?

Данное руководство предназначено для интеграторов и операторов систем контроля состояния и защиты машин с использованием аппаратного обеспечения PCM VibroSmart и программного обеспечения VibroSight.

Предполагается, что интеграторы и операторы имеют необходимую техническую подготовку для установки, настройки и использования систем, построенных с применением этих продуктов.

ВАЖНО: Предполагается, что персонал, участвующий в монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании оборудования Meggitt vibro-meter, имеет необходимую техническую подготовку в области электроники и/или машиностроения (профессиональный сертификат/диплом или эквивалент), позволяющие корректно и безопасно устанавливать, эксплуатировать и/или обслуживать оборудование.

Применимость данного руководства

Данное руководство относится к текущей версии PCM VibroSmart и отражает функции, доступные в текущих версиях устройств и модулей VSA301, VSI010, VSN010 и VSV30x. Некоторые сведения могут быть неприменимы к более ранним или более поздним версиям продуктов.

Обратите внимание, что данное руководство предполагает использование программного обеспечения VibroSight на компьютере с Windows на английском языке. При использовании другой операционной системы или локали, Вам может потребоваться изменить некоторые параметры, например, использовать запятую (“,”) в качестве десятичного разделителя в числах.

Соблюдайте инструкции!

Персонал, участвующий в монтаже оборудования Meggitt, должен соблюдать общие правила техники безопасности, а также общие и специальные рекомендации и инструкции.

Ограничение данного документа

Не все возможности описаны в этом руководстве. Тем не менее, несколько конкретных конфигураций описаны подробно. Они часто могут быть адаптированы к конкретным областям применения. (обратитесь к местному представителю Meggitt или Meggitt SA за дополнительной информацией).

Связанная литература и документация

Более подробную информацию о продуктах можно найти в соответствующих технических паспортах, которые доступны на нашем веб-сайте по адресу www.meggittsensing.com/energy или которые можно получить у вашего местного представителя Meggitt:

- *Технический паспорт беспроводного Ethernet-модуля ANW010*
- *Технический паспорт силового модуля APF196 24 V_{DC} 3 A*
- *Технический паспорт силового модуля APF197 24 V_{DC} 5 A*
- *Технический паспорт силового модуля APF198 24 V_{DC} 7.5 A*
- *Технический паспорт силового модуля APF200 24 V_{DC} 3.75 A с сертификатом Ex.*
- *Технический паспорт силового модуля APF201 24 V_{DC} 7.5 A с сертификатом Ex.*
- *Технический паспорт силового модуля APF202 24 V_{DC} 5 A с сертификатом Ex*
- *Технический паспорт кабельных узлов BNC и патч-панелей VibroSmart® VSA002, VSA003, VSA004 и VSA005*
- *Технический паспорт выходного буферного усилителя VibroSmart® VSA301*
- *Технический паспорт интеграционного модуля VibroSmart® VSI010*
- *Технический паспорт Ethernet коммутатора реального времени VibroSmart® VSN010*
- *Технический паспорт модуля мониторинга VibroSmart® VSV300*
- *Технический паспорт модуля мониторинга VibroSmart® VSV301*
- *Технический паспорт программного обеспечения VibroSight®*
- *Приступая к работе с руководством по установке VibroSight®*
- *Справка VibroSight® (VibroSight.chm),* которая копируется на компьютер в процессе установки программного обеспечения VibroSight.

ВАЖНО: убедитесь в том, что используется последняя версия соответствующей документации, обратившись к документам, представленным на веб-сайте Meggitt vibro-meter Energy по адресу www.meggittsensing.com/energy или связавшись с вашим местным представителем Meggitt.

Сокращения и глоссарий

В следующей таблице приведены некоторые полезные сокращения и термины, встречающиеся в данном руководстве.

Термин	Определение
AB	Сигнализация обхода блокировки, входной сигнал DSI
APF196	Силовой модуль на 24 В с постоянным выходным током 3A, подходит для использования в PCM VibroSmart
APF197	Силовой модуль на 24 В с постоянным выходным током 5A, подходит для использования в PCM VibroSmart
APF198	Силовой модуль на 24 В с постоянным выходным током 7,5A, подходит для использования в PCM VibroSmart.
APF19x	Упоминание, относящиеся сразу к силовым модулям APF196, APF197 и APF198.
APF200	Искробезопасный силовой модуль 24 В с постоянным выходным током 3,75A, подходит для использования в PCM VibroSmart.
APF201	Искробезопасный силовой модуль 24 В с постоянным выходным током 7,5A, подходит для использования в PCM VibroSmart.
APF202	Искробезопасный силовой модуль 24 В с постоянным выходным током 5A, подходит для использования в PCM VibroSmart.
APF20x	Относится к блокам питания APF 200 и APF 201, APF202
APFxxx	Относится к блокам питания APF196, APF197, APF198, APF200, APF201 и APF202
AR (Alarm reset)	Сброс сигнала тревоги (сигнализации), входной сигнал DSI
Оконечное оборудование	Модуль / терминальный модуль PCM. VibroSmart, использующие разъем Ethx для подключения и связи с компьютером, на которых работает программное обеспечение VibroSight. Оконечное устройство — это интерфейс между PCM. VibroSmart или измерительным блоком и программным обеспечением VibroSight, и все коммуникации (не в реальном времени) с VibroSight должны проходить через модуль / терминал, действующий в качестве оконечного устройства.
DANH	Узел с двойным подключением, реализующий протокол HSR (сетевое устройство, которое может использовать два порта Ethernet для подключения к резервной сети)
PCM	Распределенная система мониторинга
DSI	Цифровой интерфейс, через который возможно управление функциями PCM. VibroSmart посредством внешних управляющих сигналов, обычно поступающих из диспетчерской.
Блокировка	Блокировка модуля при помощи сигнала DSI

Термин	Определение
Измерительный блок	Группа модулей PCM VibroSmart, логически объединенных, например, для наблюдения за одной и той же установкой. (Части измерительного блока можно физически соединить вместе в одну группу на одной DIN-рейке, но это не является обязательным условием.) Измерительные блоки группируются в конфигурации (с помощью конфигуратора VibroSight) с целью обеспечения межмодульной связи, то есть совместного использования сообщений тревоги, тахометра и некоторых сообщений триггерного типа между модулями.
NIC	Сетевая карта (сетевой адаптер)
SAN	Узел с одинарным подключением (устройство, подключаемое посредством Ethernet к стандартной сети)
Сенсор состояния	Механизм контроля нарушения разрешенных границ напряжения. Любые проблемы с сенсором, источником питания или кабелем могут привести к выходу напряжения за допустимый диапазон, в связи с чем активизируется тревожный сигнал. Сенсор установлен и настраивается для каждого входного канала устройства.
SBUS	SBUS – системная шина, использующая Ethernet реального времени и применяемая в PCM. VibroSmart для всех взаимодействий. SBUS обеспечивает взаимодействие модулей для передачи информации реального и нереального времени, такой как временные метки измерений тахометра, триггеры и оповещения. Кроме того, SBUS обеспечивает передачу управляющих команд, конфигураций и результатов измерений между модулями VibroSmart и компьютером с ПО VibroSight®, а также связь с сервером времени.
Индикатор состояния	В качестве индикаторов состояния устройств VibroSmart используются светодиоды
Модуль VibroSmart	Модуль VibroSmart — это устройство обработки сигналов, которое устанавливается в терминальный модуль, закрепленный на DIN-рейке.
Устройство VibroSmart	Устройство VibroSmart — это любой компонент системы VibroSmart, используемый в PCM. VibroSmart, и не являющийся при этом модулем VibroSmart. Сюда входят более общие устройства, такие как Ethernet-коммутатор реального времени VSN010 и блоки питания APFxxx.
TM (Trip multiply)	Умножение уставок, входной сигнал DSI
VibroSmart®	VibroSmart – это общее название семейства масштабируемых модульных решений и продуктов из линейки Meggitt's vibro-meter® которые могут быть смонтированы и сконфигурированы для построения распределенной системы мониторинга.
VibroSight ®	Программный комплекс VibroSight®, из линейки Meggitt's vibro-meter®, предназначен для построения и поддержки эффективного комплексного мониторинга состояния любых машин с вращающимся механизмом. Программное обеспечение VibroSight® совместимо как с системами на базе стоек VM600, так и с системами на базе модулей VibroSmart (PCM).
VSA002	Кабельная сборка со штекерами BNC. Используется со стандартным испытательным и измерительным оборудованием.
VSA003	Кабельная сборка с разъемами BNC. Применяется с патч-панелями VSA004 и

Термин	Определение
	VSA005
VSA004	BNC патч-панель с 10 разъемами, монтируемая на DIN-рейку.
VSA005	BNC патч-панель с 21 разъемами, монтируемая в 19-дюймовую стойку.
VSA301	Буферный выходной усилитель, применяемый совместно с модулем VibroSmart VSV300.
VSB010	Терминальный модуль, применяемый совместно с модулем VibroSmart VSI010.
VSB300	Терминальный модуль, применяемый совместно с модулем VSV30x.
VSI010	Интеграционный модуль, применяемый в PCM. VibroSmart.
VSN010	Ethernet-коммутатор реального времени, применяемый в PCM. VibroSmart.
VSV300	Модуль мониторинга, применяемый в PCM. VibroSmart.
VSV301	Модуль мониторинга, применяемый в PCM. VibroSmart.
VSV30x	Упоминание, относящееся одновременно к модулям VSV300 и VSV301.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ

Символы и стили, применяемые в этом руководстве

По мере необходимости в данном руководстве используются следующие символы:

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЙ символ безопасности

Таким образом вводятся указания, процедуры или меры предосторожности, которые должны быть выполнены или соблюдены. Несоблюдение предупреждения может привести к травмам оператора и/или третьих лиц и/или к повреждению оборудования.

ПРЕДОСТЕРЕГАЮЩИЙ символ безопасности

Таким образом привлекается внимание оператора к информации, указаниям или процедурам, которые должны быть выполнены или соблюдены. Несоблюдение предостережений может привести к повреждению оборудования.

Символ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Таким образом указывается на то, что обрабатываемое устройство или система могут быть повреждены электростатическими разрядами.
Дополнительную информацию см. в разделе **Меры предосторожности при обращении с электростатически чувствительными устройствами на стр. xv****.**

ВАЖНО:	Это пример стиля абзаца ВАЖНО. Таким образом привлекается внимание оператора к дополнительной информации или советам, относящимся к рассматриваемому предмету.

Важные замечания по технике безопасности

Несоблюдение инструкций и рекомендаций данного руководства может привести к травмам оператора и/или третьих лиц, а также к повреждению оборудования и аннулированию любой гарантии.

Внимательно прочтите данное руководство и соблюдайте инструкции по технике безопасности перед установкой и использованием описанного оборудования.

Таким образом, Вы будете знать о потенциальных опасностях и сможете безопасно работать, обеспечивая свою собственную защиту, а также защиту оборудования.

Были приложены все усилия для включения в данное руководство конкретных процедур, связанных с безопасностью, с использованием описанных выше символов. Однако эксплуатационный персонал должен соблюдать все общепринятые правила техники безопасности.

Весь персонал, ответственный за установку, эксплуатацию и/или техническое обслуживание оборудования, описанного в настоящем руководстве, должен быть обучен правильным процедурам безопасности.

Компания Meggitt не несет никакой ответственности за травмы или материальный ущерб, вызванные несоблюдением каких-либо инструкций по технике безопасности или вследствие любых модификаций, преобразований или ремонта оборудования без письменного разрешения компании Meggitt SA. Любая модификация, трансформация или ремонт, выполненные на оборудовании без письменного разрешения Meggitt SA, аннулируют любую гарантию.

Оборудование в потенциально взрывоопасных средах

Данное руководство описывает как оборудование, которое может использоваться в потенциально взрывоопасных средах (опасные зоны), так и оборудование, которое подходит только для обычных применений (невзрывоопасные атмосферы).

Для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования в потенциально взрывоопасных средах (Ex-Зонах):

- **Убедитесь, что имеется специальная маркировка, описанная в сертификатах Ex для данного продукта.**
- **Придерживайтесь критериев, определенных в тех же сертификатах Ex.**

Буква “X” или “U”, помещенная после номера сертификата Ex, указывает на то, что оборудование подпадает под особые условия безопасного использования. Эти условия определены в соответствующих разделах сертификатов Ex.

Для получения дополнительной информации см. сертификаты Ex в приложениях к настоящему руководству. (сертификаты Ex также доступны на нашем веб-сайте по адресу www.meggittsensing.com/energy)

Любые изделия (устройства) VibroSmart PCM с режимом защиты Ex nA, расположенные в Зоне 2 Ex (опасная зона), должны быть установлены внутри корпуса со степенью защиты не менее IP54 (или эквивалентной), с должным учетом максимального тепловыделения, указанного в соответствующих сертификатах Ex.

Для любых продуктов (устройств) VibroSmart PCM, расположенных в Зоне 2 Ex в Северной Америке (cCSAus), конечный корпус, в котором установлены эти продукты, должен быть снабжен конкретными ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯМИ и ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯМИ, описанными в соответствующих сертификатах cCSAus (см. Приложение C: сертификаты cCSAus).

См. также раздел 18 Техническое обслуживание

Общие меры предосторожности при обращении

В целом продукция Meggitt Vibro-meter — это прочные устройства, которые выдерживают определенное небрежное обращения. Тем не менее следует принять определенные меры предосторожности.

Перед обращением с устройствами распределенной системы мониторинга (PCM) VibroSmart® внимательно ознакомьтесь со следующими рекомендациями.

- Не роняйте устройство на твёрдую поверхность и не подвергайте его сильным ударам.
- Защитите устройство с помощью соответствующего защитного упаковочного материала при обращении, хранении или транспортировке. Снимайте эту защиту только при осмотре, установке или тестировании устройства.
- Проверьте наличие вмятин при осмотре устройства, так как это признак того, что оно могло пострадать от физического удара. Это могло привести к повреждению компонентов устройства.
- Что касается кабелей, то не перегибайте чрезмерно кабели, подключенные к устройству, особенно кабели датчиков. Соблюдайте минимальный радиус изгиба, указанный в соответствующем техническом паспорте.
- При хранении и использовании оборудования соблюдайте экологические требования (температура, влажность), указанные в соответствующем техническом паспорте.
- См. Также раздел Меры предосторожности при обращении с электростатически чувствительными устройствами на стр. xv.

Меры предосторожности при обращении с электростатически чувствительными устройствами

Некоторые устройства, используемые в электронном оборудовании, могут быть повреждены электростатическими разрядами, возникающими в результате накопления статического электричества. В связи с этим, необходимо принять особые меры предосторожности, чтобы свести к минимуму или исключить возможность возникновения этих электростатических разрядов.

Внимательно прочитайте следующие рекомендации перед обращением с электронными схемами, печатными платами или модулями, содержащими электронные компоненты.

- Прежде чем взаимодействовать с электронными схемами, снимите статическое электричество с вашего тела, прикоснувшись и на мгновение (удержав) заземленный металлический предмет (например, трубу или шкаф).
- Избегайте накопления статического электричества на вашем теле: не надевайте одежду из синтетических материалов, так как она имеет тенденцию генерировать и накапливать статические электрические заряды. Хлопчатобумажные или хлопковые ткани будут предпочтительнее, потому что они не накапливают статические электрические заряды.
- Не извлекайте электронные схемы без крайней необходимости. Держите модули только за их корпуса.
- Не прикасайтесь к печатным платам, их разъемам или компонентам проводящими устройствами или руками.
- Поместите электронную схему, печатную плату или модуль, содержащий электронные компоненты, в антистатический защитный пакет сразу же после извлечения его из системы.

Запасные части и принадлежности

Используйте только предодобренные запасные части и принадлежности.
Не соединяйте несовместимые продукты или принадлежности.
Используйте только запасные части и принадлежности, предназначенные для использования с распределенными системами мониторинга (PCM) VibroSmart®, одобреные компанией Meggitt SA.
Использование несовместимых запасных частей и принадлежностей может быть опасным и привести к повреждению оборудования или травмам.

Для получения информации о запасных частях и принадлежностях:

- Посетите веб-сайт Meggitt vibro-meter ® Energy по адресу www.meggittsensing.com/energy
- Свяжитесь с вашим местным представителем Meggitt.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Что такое PCM VibroSmart®?

PCM VibroSmart® (распределенная система мониторинга) – система модульных масштабируемых решений, предназначенных для обеспечения механизмов защиты и мониторинга состояния турбогенераторов, нефтяных и газовых установок и вспомогательного общестационного оборудования.

Модули PCM VibroSmart могут быть размещены непосредственно на оборудовании, тем самым устраняя необходимость в дорогостоящей прокладке кабеля. Это стало возможно благодаря тому, что VibroSmart специально разработан и сертифицирован для работы в экстремальных условиях агрессивной атмосферы (ATEX Зона 2), высоких температур (70°C) и значительных механических нагрузок. VibroSmart дополняет собой VM600 – серию промышленных стоечных решений линейки изделий Meggitt's vibro-meter®, — и совместим с соответствующим программным обеспечением VibroSight®.

PCM VibroSmart — это сеть малых и экономичных устройств, обеспечивающих разнообразные функции систем мониторинга (например, измерительную функцию и функцию передачи данных). Все эти устройства объединяются в один или несколько измерительных блоков, обладающих функциональностью, обычно присущей лишь классическим стоечным системам мониторинга.

В целом, PCM VibroSmart способна объединить до 8 измерительных блоков, каждый из которых в свою очередь может содержать до 16 модулей VibroSmart. К примеру, в случае использования — модуля мониторинга VSV30x (имеющего два динамических входных канала и один вспомогательный), — это позволяет построить распределенную систему мониторинга VibroSmart, обеспечивающую от 1 и до 384 входных каналов (256 динамических и 128 вспомогательных/тахометрических).

Фактическая функциональность, обеспечиваемая PCM VibroSmart, зависит от того, как именно были сконфигурированы измерительные блоки и модули PCM VibroSmart, что выполняется при помощи программного обеспечения VibroSight.

1.2 Простота и удобство использования

Система PCM VibroSmart спроектирована для простоты установки и использования. Особое внимание уделено аспектам проектирования и обслуживания системы:

- PCM VibroSmart может быть установлена квалифицированным электриком в короткие сроки;
- Для установки PCM VibroSmart в целом, а также установки отдельных модулей и объединения их сигналов, применяются стандартные инструменты;
- Модули PCM VibroSmart могут быть установлены “на горячую”, что позволяет заменить их за считанные секунды;
- Все устройства VibroSmart монтируются на DIN-рейку;
- Поддерживаются различные конфигурации (топологии) сети: линейное и избыточное кольца HSR.

1.3 Применение

VibroSmart — экономически эффективное семейство устройств, предлагающее потребителю уникальное сочетание функциональности, универсальности и безопасности. Различные измерительные модули VibroSmart, терминальные модули, устройства и коммуникационные адаптеры могут быть объединены для построения системы контроля оборудования любой сложности. Таким образом, система мониторинга может быть спроектирована специально в соответствии с условиями применения, что позволяет обеспечить более экономичное и надежное решение.

На практике PCM VibroSmart состоит из одного или нескольких модулей VibroSmart, соединенных вместе в один или несколько измерительных блоков, обеспечивающих контроль оборудования. Фактическая функциональность PCM VibroSmart зависит от конкретной реализации архитектуры распределенной системы мониторинга и ее настройки, что осуществляется при помощи программного обеспечения VibroSight.

Как правило, PCM VibroSmart может быть сконфигурирована и работать как система защиты машин (СЗМ), система мониторинга состояния (СМС) или комбинация СЗМ/СМС:

- СЗМ может быть реализована на базе PCM VibroSmart, сконфигурированной без применения сервера VibroSight и базы данных, то есть на базе «автономной» PCM.
- СМС должна быть реализована на базе PCM VibroSmart, сконфигурированной с использованием сервера и базы данных с целью обеспечения постоянного хранения данных – для возможности ретроспективного доступа к данным.

PCM VibroSmart предназначена, в первую очередь, для мониторинга вибрации критически важных объектов, таких как газовые или паровые турбины, двигатели, компрессоры, генераторы, подающие насосы, вентиляторы или другое динамическое оборудование в энергетической, нефтехимической и нефтяной отраслях. Модульный и масштабируемый характер PCM VibroSmart позволяет также использовать ее в качестве универсальной и экономичной системы мониторинга вспомогательного общестационного оборудования.

1.3.1 Системы, связанные с безопасностью

PCM VibroSmart была разработана в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508 «Функциональная безопасность электрических, электронных, программируемых электронных систем, связанных с безопасностью» и включает поддержку PROFIsafe, что позволяет ее использовать в ситуациях, связанных с безопасностью.

Для получения дополнительной информации свяжитесь с Meggitt.

1.3.2 Взрывобезопасность системы

Продукты PCM VibroSmart, представленные в данном руководстве, одобрены для использования в опасных местах (то есть в потенциально взрывоопасных средах), как описано в Ex-сертификатах на изделие.

Для потенциально взрывоопасных сред на международном уровне и в Европе:
Данное оборудование подходит только для использования в Зоне 2 или неопасных местах, как описано в Приложении B: Сертификаты ATEX и Приложении E: Сертификаты IECEx.

Для потенциально взрывоопасных сред в Северной Америке:
Данное оборудование подходит для использования только для класса I, подразделения 2, групп A, B, C и D или в неопасных местах, как описано в Приложении C: сертификация cCSAus.

Изучите Ex-сертификаты в Приложении B: сертификаты IECEx, Приложении C: сертификаты ATEX и Приложении E: сертификаты cCSAus для получения дополнительной информации.

1.4 Общий обзор

PCM VibroSmart объединяется промышленной сетью на основе Ethernet-протокола, состоящей из одного или нескольких устройств VibroSmart. Эти устройства конфигурируются для выполнения функций мониторинга оборудования, будь то защита машин и/или мониторинг состояния.

ВАЖНО: Программное обеспечение VibroSight необходимо для настройки PCM VibroSmart даже в том случае, если предполагается автономный режим работы PCM (то есть без применения сервера VibroSight и базы данных).

Модули PCM VibroSight – например, модуль мониторинга VSV30x и интеграционный модуль VSI010 – в обязательном порядке требуют установки на соответствующий им терминальный модуль VibroSmart. Сами терминальные модули монтируются на DIN-рейку и обеспечивают все подключения ввода-вывода, необходимые для сопряжения с модулями PCM. Кроме того, терминальные модули включают в себя память для хранения конфигурации подключенного модуля PCM, что позволяет осуществлять замену модулей PCM «на горячую». Модули PCM и терминальные модули используют взаимное механическое кодирование по типу «паз-замок», что обеспечивает простоту установки и эксплуатации системы.

Другие устройства VibroSight – такие как Ethernet-коммутатор реального времени VSN010 – монтируются непосредственно на DIN-рейку. Таким образом, эти устройства самодостаточны, включают в себя все необходимые соединения ввода–вывода и не требуют собственного терминального модуля.

Далее, для интеграционного модуля VSI010 доступен ряд интеграционных адаптеров, которые подключаются к терминальному модулю VSB010 для взаимодействия с различными промышленными стандартными полевыми шинами.

Для построения PCM VibroSmart требуются наличие одного или более модулей и устройств PCM VibroSmart, силового модуля и компьютера с установленным программным обеспечением VibroSight.

Следует отметить, что не существует стандартной архитектуры PCM VibroSmart благодаря её модульности, масштабируемости и конфигурационной гибкости. В своей самой базовой конфигурации, обычно используемой для защиты машин, PCM VibroSmart состоит из следующих компонентов:

- Аппаратное обеспечение:
  - Модуль мониторинга VSV300 с терминальным модулем VSB300;
  - Периферийная измерительная цепь с датчиком и соответствующим механизмом формирования сигнала;
  - Силовой модуль постоянного тока на 24В (такой как APF19x или APF20x);
  - DIN-рейка;
  - Кабели электропитания и Ethernet;
  - Компьютер (с предустановленным программным обеспечением VibroSight).
- Программное обеспечение:
  - Программный пакет VibroSmart Tools VibroSight.

Пример PCM VibroSmart, состоящий лишь из одного модуля мониторинга VSV30x, изображен на Рис. 1-1.

Модуль VSV30x и силовой модуль постоянного тока на 24В совместно установлены на DIN-рейке. Силовой модуль подключен к модулю мониторинга через винтовой клеммный разъем (J1) на соответствующем терминальном модуле.

Для настройки системы и/или передачи данных между модулем VSV30x и компьютером с программным обеспечением VibroSight устанавливается прямое подключение через один из Ethernet-разъемов модуля VSV30x или разъемов Ethernet (Eth1 или Eth2) на соответствующем терминальном модуле. (Для выбора внешних разъемов необходимо воспользоваться DIP-переключателем на терминальном модуле.)

После настройки и активации в базовом режиме модуль VSV30x работает автономно.

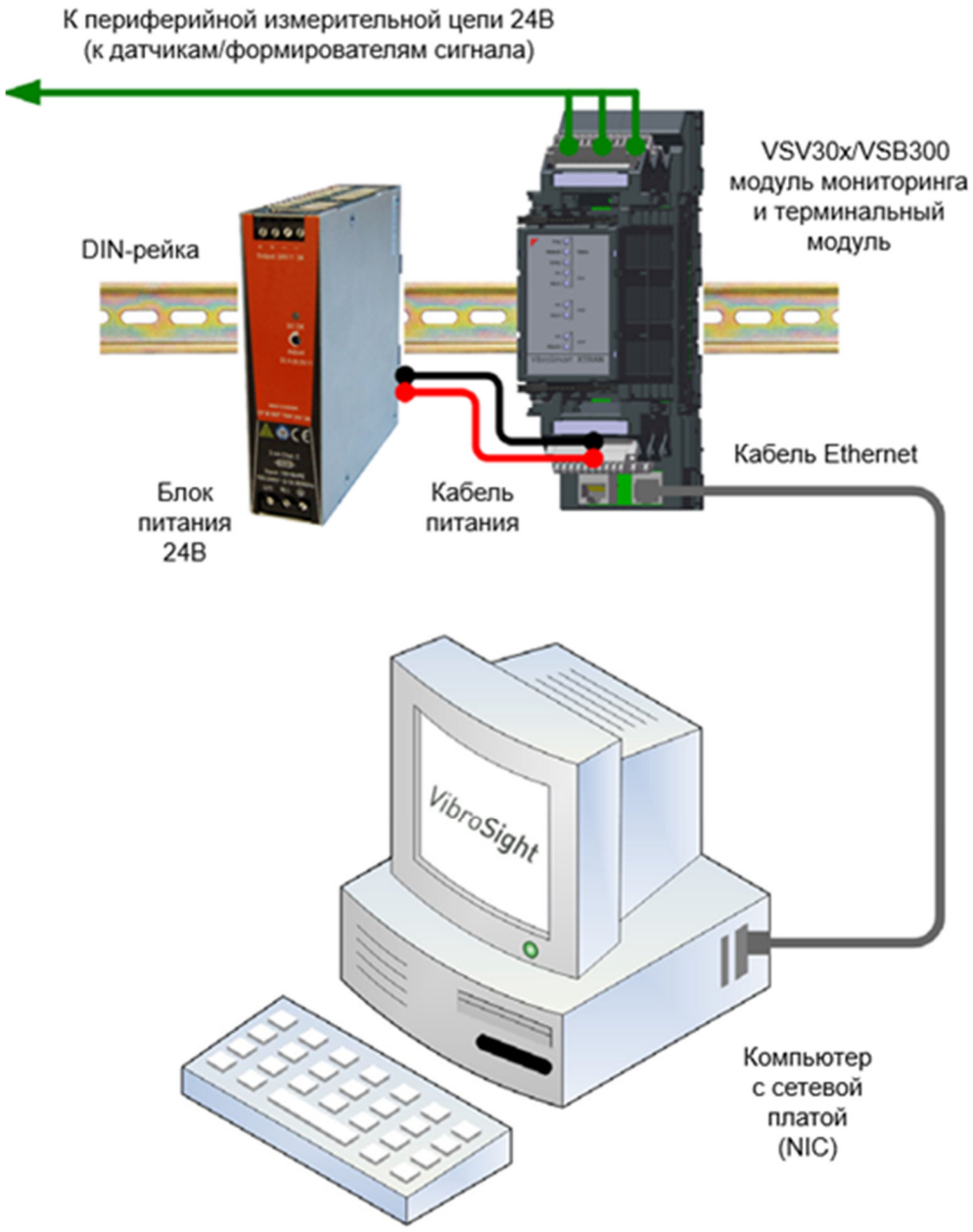


Рис. 1-1: Базовая архитектура PCM VibroSmart – пример с одним модулем

В случае построения более продвинутых конфигураций, обычно используемых для защиты машин и/или мониторинга состояния, в PCM VibroSmart используется один или несколько компонентов системы из следующих:

- Аппаратное обеспечение
  - Модуль мониторинга VSV30x с терминальным модулем VSB300;
  - Внешняя измерительная цепь с датчиком, соответствующим снимаемому сигналу;
  - Интеграционный модуль VSI010 с терминальным модулем VSB010 (Возможно подключение целого ряда коммуникационных адаптеров к терминальному модулю VSB010).
  - Силовой модуль постоянного тока на 24В (такой как APF19x или APF20x);
  - DIN-рейки;

  - Кабели электропитания и Ethernet;
    Требования к кабелям внешнего источника питания и кабелям Ethernet можно значительно снизить, если модули VibroSmart будут смонтированы рядом, а разъемы бокового системного интерфейса будут использоваться для обеспечения распределения Ethernet-соединения и электроснабжения.
  - Сервер протокола сетевого времени (необязательно);
  - Компьютер с установленным программным обеспечением VibroSight.
- Программное обеспечение
  - Стандартная версия программного обеспечения VibroSight.

Для высококритичных областей применения, где стоимость отказа высока, PCM VibroSmart может быть развернута в топологии кольцевого резервирования сети (кольцо HSR), что повысит общую надежность системы мониторинга оборудования. Для этого потребуются дополнительные модули:

- Ethernet-коммутатор реального времени VSN010.

Кроме того, имеются различные комплектующие, доступные для использования в PCM VibroSmart:

- Кабельная сборка VSA002 со штекерами BNC применяется со стандартным измерительным оборудованием;
- Кабельная сборка VSA003 с разъемами BNC применяется совместно с BNC патч-панелями VSA004 и VSA005;
  Кабельные сборки VSA002 и VSA003 предназначены для соединения разъема J2 модуля буферного усилителя входных сигналов VSV30x/ терминального модуля VSB300 и других систем.

- BNC патч-панель VSA004 — BNC патч-панель на 10 слотов, монтируемая на DIN-рейку;
- BNC патч-панель VSA005 — BNC патч-панель на 21 слот, монтируемая в 19-дюймовую стойку;
  BNC патч-панели VSA004 и VSA005 предназначены для обеспечения стационарных патч-панелей, предоставляющих доступность и удобство монтажа буферизованных выходов модуля VSV30x к разъемам BNC в стойке, на панели или в любом другом корпусе.

- Буферный выходной усилитель VSA301.
  При необходимости, буферный выходной усилитель VSA301 может быть использован для усиления и буферизации входных сигналов преобразователя модуля мониторинга VSV300, доступных в виде буферных "исходных" источников преобразователя, представленных разъемами BNC на передней панели, и обеспечивающих возможность передачи этих сигналов на расстояния до 500 м.

Для настройки и эксплуатации PCM VibroSmart доступны различные версии программного обеспечения VibroSight, соответствующие требованиям различных применений мониторинга оборудования (см. 1.4.2 Программное обеспечение VibroSight).

1.4.1 Аппаратное обеспечение PCM VibroSmart

Список модулей и устройств VibroSmart, поставляемых Meggitt для PCM VibroSmart, раскрывается в главе 2 «Обзор аппаратного обеспечения PCM VibroSmart».

Как правило, все устройства PCM VibroSmart монтируются на стандартную для отрасли DIN-рейку. Поскольку устройства PCM VibroSmart могут располагаться на расстоянии до 100 м друг от друга, это может быть одна рейка или несколько, распределенных вокруг контролируемого оборудования.

Модули VibroSmart соединяются вместе в сеть либо с помощью разъемов J1x бокового системного интерфейса (для модулей, установленных бок о бок), либо с помощью разъемов Ethx Ethernet (для модулей, расположенных по-отдельности).

ВАЖНО: Модули VibroSmart могут быть физически сгруппированы вместе (т.е. установлены бок о бок) для снижения количества требуемых внешних Ethernet-кабелей и кабелей электропитания.

Модули VibroSmart логически группируются в измерительные блоки (с помощью программного обеспечения конфигуратора VibroSight) для поддержки межмодульной связи, то есть для обмена сигнальными, тахометровыми и некоторыми триггерными сообщениями между модулями.

В общем случае, на один измерительный блок может приходиться до 16 модулей VibroSmart и до 8 измерительных блоков на одну конфигурацию, что дает максимум 128 модулей на один PCM VibroSmart.

ВАЖНО: Модуль VibroSmart может существовать только в пределах измерительного блока, поэтому даже самая простая PCM VibroSmart с одним модулем VibroSmart находится в логическом измерительном блоке.

ВАЖНО: PCM VibroSmart имеет ограничение в максимум 16 модулей VibroSmart на измерительный блок и максимум 8 измерительных блоков без коммутатора реального времени сети Ethernet VibroSmart VSN010.
Однако если каждый измерительный блок содержит VSN010, то в систему можно включить большее количество измерительных блоков. Ограничение накладывается только общей производительностью системы (сетевым трафиком, конфигурацией компьютера VibroSight и т.д.).

Блоки питания APF19x подходят для обычных условий, в то время как источники питания APF20x выполнены в искробезопасном исполнении, что делает их пригодными для использования в потенциально взрывоопасной среде.

Большинство модулей и устройств VibroSmart имеют степень защиты IP20. Однако также возможно использование PCM VibroSmart в более жёстких промышленных условиях – для этого развертку системы необходимо произвести в промышленных корпусах (см. 2.7 Промышленные корпуса).

1.4.2 Программное обеспечение VibroSight

Программное обеспечение VibroSight® из линейки изделий Meggitt's vibro-meter® является общей программной платформой компании Meggitt, предназначенной для использования со всеми своими продуктами для энергетического рынка, включая аппаратное обеспечение PCM VibroSmart (модули и устройства) и аппаратное обеспечение стойки VM600 (платы).

VibroSight использует клиент-серверную архитектуру для обеспечения функциональных требований системы к распределению по нескольким программным модулям и позволяет просматривать или хранить в базах данных VibroSight данные в реальном времени, передаваемые с совместимого с VibroSight оборудования, для последующего использования (исторические данные).

VibroSight доступен в нескольких изданиях с дополнительными функциями, которые делают их пригодными для применения в мониторинге различного оборудования. Например:

- VibroSmart Tools edition

VibroSmart Tools edition — это специальное издание, предназначенное только для использования с PCM VibroSmart. Это издание способно обрабатывать данные в реальном времени для статических измерений непосредственно из модулей PCM VibroSmart. Никакие динамические данные измерений, такие как осциллограммы, спектры или орбиты, не доступны, а логирование данных невозможно. В состав издания включены клиентские приложения VibroSight Configurator, Scope и System Manager. (VibroSight Server не входит в выпуск VibroSmart Tools Edition, поэтому работа с историческими данными невозможна. Для исторических данных требуется VibroSight Server и база данных).

ВАЖНО: Это издание программного обеспечения VibroSight подходит для систем защиты машин и является эквивалентом программного обеспечения VM600 MPS1, используемого с CSM на базе стоек VM600.

- Стандартное издание

Стандартное издание – это полнофункциональное издание с полными системными возможностями. Оно способно обрабатывать данные в реальном времени и исторические данные как для статических, так и для динамических измерений. Все программные модули VibroSight (VibroSight Server и клиентские приложения) включены в комплект поставки, а полный каталог схем доступен в VibroSight Vision.

ВАЖНО: Эти издания программного обеспечения VibroSight предназначены для более продвинутого мониторинга оборудования PCM VibroSmart, например, в системах защиты машин и/или системах мониторинга состояния.

Все издания программного обеспечения VibroSight включают VibroSight Scope. Это облегченное клиентское приложение, которое напрямую взаимодействует с PCM VibroSmart (то есть, в отличие от VibroSight, оно не взаимодействует с сервером VibroSight). VibroSight Scope — это программное обеспечение с ограниченной функциональностью и упрощенным пользовательским интерфейсом, которое позволяет просматривать данные в реальном времени, передаваемые непосредственно из измерительных модулей VibroSmart (VSV30x).

ВАЖНО: VibroSight Scope не включает отображение сложных типов данных, таких как осциллограммы и спектры, трендовые (исторические) данные или события, для которых следует использовать VibroSight Vision.

Программное обеспечение VibroSight требует наличия персонального компьютера под управлением одной из следующих операционных систем: Microsoft® Windows 10, Windows 8.1, Windows Server 2016 и Windows Server 2012.

Использование выделенного компьютера для VibroSight Server повышает общую производительность системы (например, за счет разгрузки задач визуализации данных, выполняемых VibroSight Vision), а также позволяет нескольким пользователям подключаться к VibroSight Server с нескольких клиентских компьютеров одновременно.

ВАЖНО: См. *Технический паспорт программного обеспечения VibroSight®*, *Приступая к работе с руководством по установке VibroSight®* и/или *Справку VibroSight®* для получения дополнительной информации.

1.5 Взаимодействие с PCM VibroSmart

Все модули PCM VibroSmart объединяются в стандартную и промышленную сеть Ethernet, а скорость передачи данных 100 Мбит/с поддерживается на расстоянии до 100 м.

Ethernet используется для передачи стандартного трафика для связи вне модулей, например, между PCM VibroSmart и компьютером, работающим под управлением VibroSight. В то же время промышленный Ethernet используется для передачи трафика как в реальном времени, так и в нереальном времени для связи между модулями в пределах измерительного блока.

Программное обеспечение для комплексного мониторинга VibroSight может использоваться следующим образом:

- VibroSight System Manager необходим для настройки и управления PCM VibroSmart. Например, он используется для настройки IP-адресов и адресов NTP-серверов, идентификации/определения местоположения устройств PCM VibroSmart и обновления встроенного программного обеспечения.
- Программное обеспечение VibroSight Configurator необходимо для настройки модулей VibroSmart для выполнения требуемых измерений. Измерения зависят от входных каналов, блоков обработки, осциллограмм и спектров, полученных данных, сигналов тревоги и т.д.
- VibroSight Vision можно использовать для просмотра данных, поступающих от PCM VibroSmart, в режиме реального времени, а также исторических данных, хранящихся в базе данных VibroSight Server, включая формы сигналов и спектры.
- VibroSight Scope можно использовать для просмотра данных в реальном времени, передаваемых с PCM VibroSmart. Сюда не входит отображение сложных типов данных, таких как формы сигналов и спектры, тренды, исторические данные или события (для этого следует использовать VibroSight Vision).

Поскольку сеть, реализуемая PCM VibroSmart, является сетью Fast Ethernet, способной работать со скоростью до 100 Мбит/с, вся сетевая инфраструктура, используемая в PCM VibroSmart (например, сетевые коммутаторы Ethernet и кабели), должна поддерживать Fast Ethernet для обеспечения максимальной производительности системы.

ВАЖНО: Обратитесь к *Руководству взаимодействия по сети VM600* или *Справке VibroSight* для получения дополнительной информации о сети.

Однако взаимодействие с PCM VibroSmart зависит от того, как система настроена для работы (см. рис. 1-2).

В общем случае PCM VibroSmart может быть представлена как работающая либо без, либо с VibroSight Server и базой данных:

- PCM VibroSmart без VibroSight Server и базы данных обычно используется как простое «автономное» решение для системы защиты машин.
  PCM VibroSmart без VibroSight Server требует, чтобы для установления связи между программным обеспечением VibroSight и аппаратным обеспечением использовалось «прямое соединение». То есть это соединение, которое установлено непосредственно между компьютером, на котором работает программное обеспечение VibroSight, и PCM VibroSmart, без доступа к VibroSight Server.

- PCM VibroSmart с VibroSight Server и базой данных может быть использована как система защиты машин и/или система мониторинга состояния.
  PCM VibroSmart устанавливает связь между программным обеспечением VibroSight и аппаратным обеспечением при помощи VibroSight Server. То есть VibroSight Server — это центральный программный модуль сервера, который взаимодействует со всеми другими частями системы мониторинга. В PCM VibroSmart с VibroSight Server, сервер VibroSight является единственным программным модулем, позволяющим получить доступ к базе данных, аппаратному обеспечению системы мониторинга и интерфейсам внешних устройств. Все запросы на получение информации из базы данных, аппаратного обеспечения системы мониторинга и интерфейсов внешних устройств должны проходить через сервер.

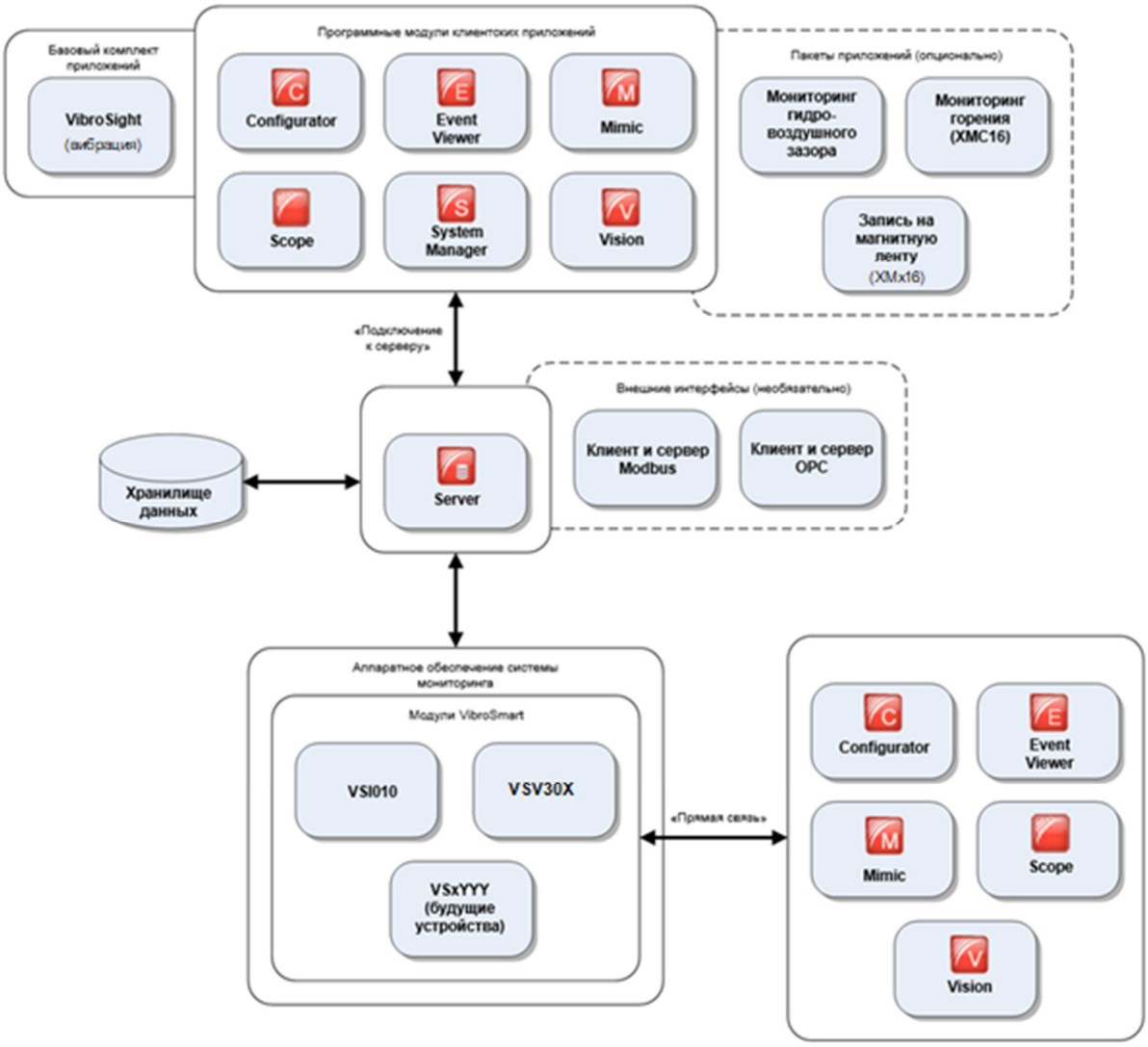


Рис. 1-2: Взаимосвязи в PCM VibroSmart (программная архитектура VibroSight)

Базовая информация по конфигурированию и тестированию соединения между устройствами в PCM VibroSmart приведена в 13.4 Размещение устройств VibroSmart в PCM VibroSmart.

1.6 Рекомендации по размеру системы

1.6.1 Модули VibroSmart

В измерительном блоке может существовать от одного до шестнадцати модулей VibroSmart (нумерация в программном обеспечении VibroSight идет от 0 до 15). И от одного до восьми модулей VibroSmart могут быть в PCM (нумерация в программном обеспечении VibroSight идет от 0 до 7).

Таким образом, в PCM VibroSmart может существовать максимум 128 модулей.

ВАЖНО: PCM VibroSmart ограничивается максимум 16 модулями VibroSmart на измерительный блок и максимум 8 измерительными блоками без коммутатора реального времени сети Ethernet VibroSmart VSN010. Однако если каждый измерительный блок содержит VSN010, то в систему можно включить большее количество измерительных блоков. Ограничение накладывается только общей производительностью системы (сетевым трафиком, конфигурацией компьютера VibroSight и т. д.).

Измерительный блок может содержать:

- Максимум два интеграционных модуля VSI010.
- Максимум шестнадцать модулей мониторинга VSV30x

1.6.2 Требуемая пропускная способность

Для двухканального модуля VibroSmart, передающего данные осциллограммы на компьютер с программным обеспечением VibroSight, максимальная скорость передачи данных оценивается в 0,67 Мбит/с. (Средние величины данных очень нерегулярны из-за различных типов данных).

Учитывая, что в PCM VibroSmart может быть максимум 128 модулей (например, 128 x VSV30x), это приведет к плотности потока данных в 47,56 Мбит/с для всей системы.

Поэтому выбранная сеть должна поддерживать пропускную способность в 100 Мбит/с и выше.

1.7 Термины

В данном руководстве при обсуждении PCM VibroSmart и ее системных компонентов некоторые термины будут использоваться со специфическим значением:

- “Устройство PCM” относится к любому компоненту VibroSmart, который может быть использован в PCM. Сюда входят модули PCM VibroSmart (электронный и терминальный модуль) и другие устройства VibroSmart.
  - “Модуль PCM VibroSmart” относится к любому электронному модулю PCM VibroSmart, который зажимается и фиксируется в соответствующем терминальном модуле VibroSmart.
    Например, электронный модуль может обеспечивать измерения и коммуникацию, а связанный с ним терминальный модуль обеспечивает все соединения ввода-вывода, необходимые для сопряжения с модулем.
  - “Другие устройства VibroSmart” относятся ко всем другим устройствам VibroSmart, которые не являются модулями VibroSmart. Сюда относятся такие устройства, как Ethernet-коммутатор VSN010 или силовые модули (это автономные устройства, не требующие терминального модуля VibroSmart).
  - “Локальный” относится к сигналу (входному или выходному), источник которого находится в непосредственной среде, в которой он используется (например, в модуле). Например, локальное реле — это реле, интегрированное в модуль VibroSmart, а локальный входной DSI или локальный тахометрический сигнал — это сигнал, подведенный к терминальному модулю VibroSmart.

- “Удаленный” относится к сигналу (входному или выходному), который имеет свой источник вне непосредственной среды, где он используется (например, вне модуля, но внутри измерительного блока).
  Например, дистанционное реле — это реле, встроенное в другой модуль VibroSmart, а удаленный входной DSI или удаленный тахометрический сигнал — это сигнал, подведенный другому терминальному модулю VibroSmart. Такие удаленные сигналы могут совместно использоваться в системной шине (SBUS) измерительного блока PCM VibroSmart.
- “Прямое соединение” относится к соединению, которое было установлено непосредственно между программным обеспечением VibroSight и PCM VibroSmart без доступа к VibroSight Server (см. рис. 1-2). Прямые соединения используются, например, в системах защиты машин. См. также термин “автономный” (ниже).
- “Подключение к серверу” относится к соединению, которое было установлено между программным обеспечением VibroSight и PCM VibroSmart через VibroSight Server (см. рис. 1-2). Такой тип соединения используется при включении в PCM VibroSmart VibroSight Server и базы данных, например, в системах защиты машин или в системах мониторинга состояния.
- “Автономная” PCM VibroSmart – это система, которая не использует VibroSight Server и базу данных для регистрации и хранения данных. Автономная PCM VibroSmart — самая простая (и самая недорогая) система, обычно используется для систем защиты машин. См. также термин “прямое соединение” (выше).
- По соглашению, нормально закрытая (NC) и нормально открытая (NO) терминология реле ссылается к положению контактов реле, когда катушка реле выключена. Такое использование слова "обычно" не имеет прямого отношения к "нормальной" эксплуатации/состоянию контролируемой машины.
- Разъемы бокового системного интерфейса – это разъемы J1x на модуле VibroSmart (по одному на каждой стороне), которые поддерживают системную шину (SBUS) и могут использоваться для связи между модулями и для распределения электропитания.
- Разъемы Ethernet – Ethx Ethernet разъемы на модуле VibroSmart (спереди, слева и справа), которые поддерживают системную шину (SBUS) и могут использоваться для связи модуля с модулем и для связи модуля с программным обеспечением VibroSight.
- Оконечное оборудование – модуль VibroSmart / терминальный модуль в измерительном блоке, использующий разъем Ethx Ethernet для подключения измерительного блока к программному обеспечению VibroSight. Модуль PCM VibroSmart / терминальный модуль, подключенные к сетевому оборудованию, отличному от модуля VibroSmart, может рассматриваться как оконечное оборудование.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

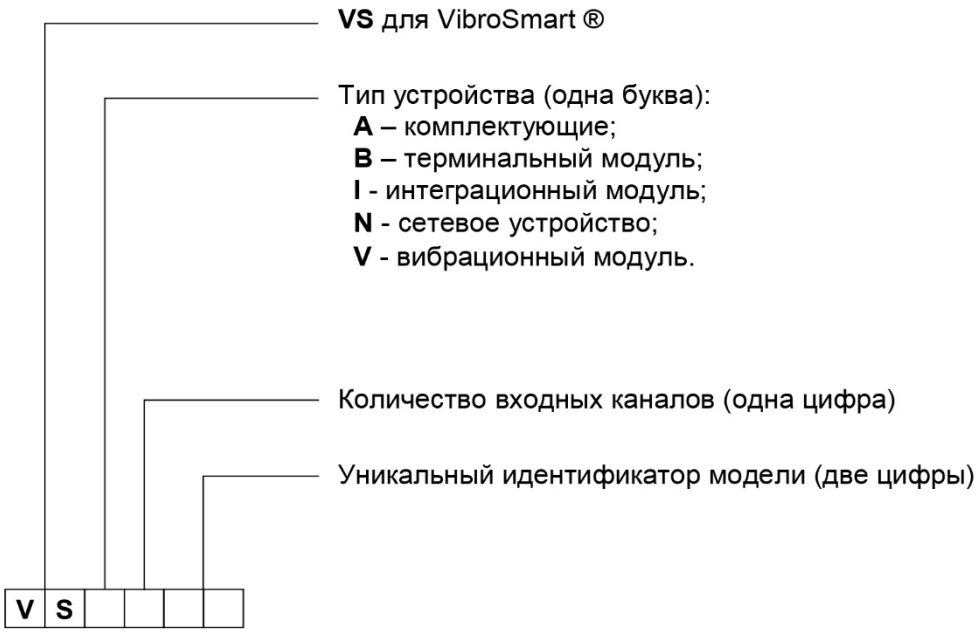
2 ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ PCM VIBROSMART

В данном разделе представлен краткий обзор оборудования, предназначенного для построения PCM VibroSmart, в том числе общий вид устройств VibroSmart и базовая информация об их функциональности. Более подробное описание конкретных устройств VibroSmart можно найти в соответствующих разделах данного руководства.

ВАЖНО: Дальнейшая информация по конкретным компонентам размещена в технических паспортах устройств PCM VibroSmart.

2.1 Схема именования устройств VibroSmart

Все устройства PCM VibroSmart получают названия в соответствии с рис. 2-1:



Примечание: Первые три символа всегда являются буквенными, а последние три – цифирными.

Рис. 2-1: Порядок именования устройств PCM VibroSmart

К примеру:

- VSA00x – это кабельные сборки BNC и патч-панели BNC (предназначены для работы с модулями мониторинга VSV30x).
- VSA301 – буферизированный выходной усилитель, предназначенный для применения совместно с модулем вибрационного мониторинга VSV300.
- VSB010 – терминальный модуль, предназначенный для применения совместно с интеграционным модулем VSI010.
- VSB300 – терминальный модуль, предназначенный для применения совместно с модулем мониторинга VSV30x.
- VSF00x – адаптеры интеграционных интерфейсов полевой шины, предназначенный для применения совместно с интеграционным модулем VSI010.
- VSI010 – интеграционных модуль.
- VSN010 – Ethernet-коммутатор реального времени.
- VSV30x (VSV301 и VSV300) – модули мониторинга.

2.2 Оборудование PCM VibroSmart

Линейка оборудования PCM VibroSmart включает в себя:

- Модули VibroSmart, состоящие из, непосредственно, самого электронного модуля и соответствующего ему терминального модуля.
- Устройства VibroSmart, которые являются полностью самостоятельными и самодостаточными (устанавливаемыми без терминального модуля).

Модуль PCM VibroSmart представляет собой электронный модуль (реализующий промышленные настраиваемые функции мониторинга), устанавливаемый в терминальный модуль, предварительно размещаемый на DIN-рейку.

Прежде чем Вы сможете использовать модуль PCM VibroSmart, Вам необходимо будет установить его в терминальный модуль PCM VibroSmart, предварительно смонтированный на DIN-рейку. См. раздел 3.10 Заземление.

ВАЖНО: Каждый тип модулей PCM VibroSmart может быть использован только с соответствующим ему типом терминального модуля. Модули и терминальные модули механически закодированы для гарантии того, чтобы модули могли быть установлены только на соответствующие им терминальные модули. К примеру, модуль мониторинга VSV30x требует терминальный модуль VSB300

Терминальные модули VibroSmart объединяют базы и коннекторы для обеспечения всех соединений ввода-вывода, необходимых для интеграции модулей VibroSmart. Кроме того, терминальные модули включают в себя энергонезависимую память для хранения конфигураций подключаемых модулей VibroSmart, что позволяет подключать модули на горячую. Модули и терминальные модули используют механическую кодировку, которую легко настраивать и использовать.

Для интеграционного модуля VSI010, множество интеграционных адаптеров могут быть подключены в соответствующий терминальный модуль VSB010 к интерфейсу в рамках большого числа стандартных промышленных полевых шин (см. раздел 10.5.3 Адаптеры интерфейсов полевой шины).

Различные модули VibroSmart, терминальные модули, устройства и интеграционные адаптеры могут быть объединены для достижения уникальной комбинации функциональности, гибкости и гарантированной безопасности. Таким образом, система мониторинга может быть спроектирована согласно реальным необходимым требованиям для получения наиболее экономичного и надежного решения.

Устройства PCM VibroSmart включают в себя наиболее важные системные компоненты PCM, такие как Ethernet-коммутаторы и блоки питания.

2.2.1 Модули VibroSmart

Модули VibroSmart содержат электронные компоненты, обеспечивающие функции различных типов модулей. Некоторые из функций являются общими для всех модулей, например, интерфейсы Ethernet, в то время как другие функции зависят от типа модуля, например, функция блокировки управляющего сигнала, используемая в модуле VSV30x.

Доступны следующие типы модулей PCM VibroSmart:

- Измерительные:
  - Модуль мониторинга VSV30x
- Интеграционные:
  - Интеграционный модульVSI010.

Модули VibroSmart размещаются в терминальные модули VibroSmart. Существует строгое соответствие между модулями VibroSmart и терминальными модулями VibroSmart, поэтому каждый модуль VibroSmart требует собственный терминальный модуль.

2.2.2 Терминальные модули VibroSmart

Терминальный модуль VibroSmart включает в себя встроенные интерфейсы и обеспечивает все соединения ввода/вывода, необходимые для взаимодействия с модулем. Терминальные модули также включают в себя память для хранения конфигурации подключенного модуля, что позволяет осуществлять замену модулей на горячую. Модули и терминальные модули используют механическое кодирование ключей для системы, благодаря чему он является простой в настройке и эксплуатации.

Некоторые интерфейсы ввода-вывода являются общими для всех модулей, такие как входы питания и интерфейс Ethernet, в то время как другие разъемы соответствуют конкретным типам модулей, например, входные каналы модуля VSV30x.

Терминальный модуль VibroSmart монтируется на DIN-рейке и предназначен для установки модуля VibroSmart.

Существует взаимно однозначная связь между терминальными модулями VibroSmart и модулями VibroSmart, то есть для каждого терминального модуля требуется собственный модуль.

Терминальный модуль VibroSmart включает в себя запирающий механизм для удержания модуля VibroSmart, установленного на терминальном модуле. Этот запирающий механизм доступен с лицевой части модуля VibroSmart и снимается вручную.

Терминальный модуль VibroSmart также имеет монтажный кронштейн с металлическими (электропроводящими) клеммами для установки на DIN-рейку. Винт Torx, доступный с передней стороны основания клеммы, может быть использован для высвобождения (или закрытия) клешней этой клеммы.

Различные терминальные модули используются различными модулями VibroSmart. Терминальная база для конкретного типа модуля VibroSmart содержит все разъемы, необходимые для доступа пользователя во время установки и ввода системы в эксплуатацию.

ВАЖНО: Различные терминальные модули VibroSmart предназначены для работы с различными типами модулей VibroSmart. Для получения дополнительной информации обратитесь к соответствующему техническому паспорту модуля.

Все неиспользуемые (открытые) боковые системные интерфейсы терминального модуля VibroSmart должны быть покрыты входящими в комплект защитными колпачками для защиты от механических повреждений и предотвращения воздействия окружающей среды.

ВАЖНО: Разъемы Ethernet и бокового системного интерфейса обеспечивают передачу идентичных сигналов связи SBUS, то есть являются элементами системной шины VibroSmart (основанной на протоколе Ethernet реального времени). Кроме того, разъемы бокового системного интерфейса обеспечивают питание 24В по постоянному току, что ограничивает необходимость во внешнем подведении питания на клеммные разъемы J1 для соседних модулей VibroSmart. См. раздел 6 Распределение электропитания.

В PCM VibroSmart модуль VibroSmart может быть идентифицирован по серийному номеру (xxxxxxxxx) терминального модуля, на котором закреплен модуль, а устройство VibroSmart может быть идентифицировано по его собственному серийному номеру. См. раздел 13.4 Размещение устройств VibroSmart в PCM VibroSmart.

2.2.2.1 Индикаторы состояния на терминальных модулях PCM VibroSmart

Индикаторы состояния (светодиоды) на лицевой панели терминальных модулей VSB010 и VSB300 (см. рис. 2-2) обозначают состояние каналов связи Ethernet модуля PCM VibroSmart (Eth1 и Eth2) в соответствии с Таблицей 2-1.

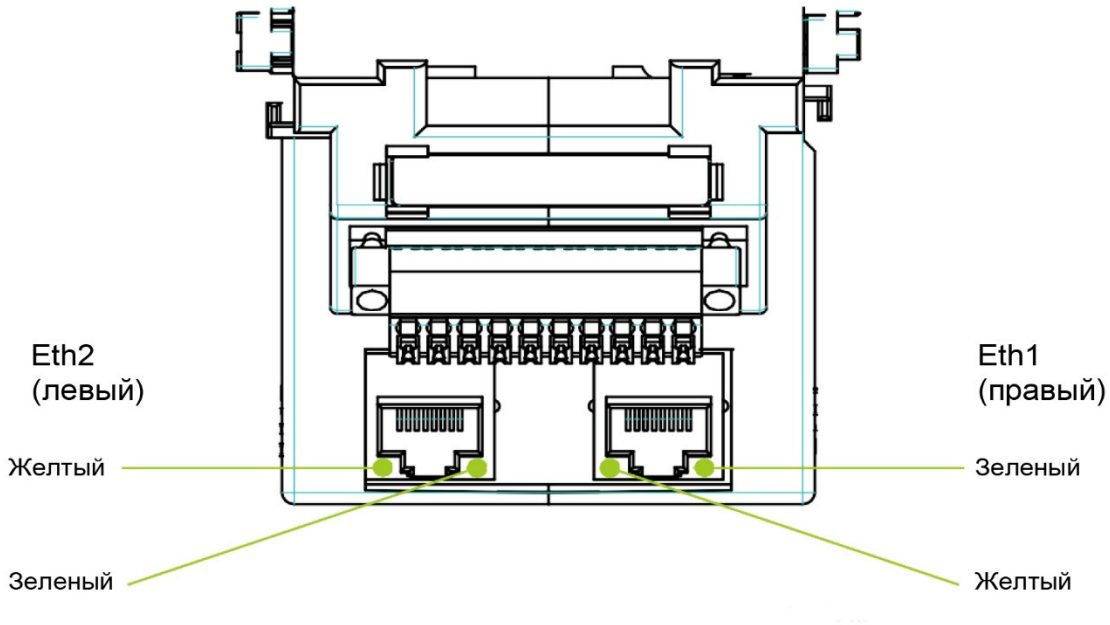


Рис. 2-2: Индикаторы терминального модуля VibroSmart

Таблица 2-1: Работа индикаторов состояния терминальных модулей PCM VibroSmart

Цвет	Состояние	Описание
Левый (желтый)	Левый (желтый) Ethernet (RJ45) светодиод показывает скорость соединения	
	Выкл	Скорость связи не установлена
	Вкл	Канал связи, работающий со скоростью 100 Мбит / с
Правый (зеленый)	Правый (зеленый) Ethernet (RJ45) светодиод показывает статус сетевого соединения	
	Выкл	Соединение отсутствует
	Вкл	Соединение установлено, передача трафика отсутствует
	Мерцание	Соединение установлено – нормальная работа с трафиком. Частота мерцания напрямую зависит от объема трафика.

2.2.2.2 Совместимость модулей VibroSmart и терминальных модулей

Совместимость между модулями VibroSmart и терминальными модулями отображена в Таблице 2-2.

Таблица 2-2: Соответствие модулей и терминальных модулей VibroSmart

Модуль VibroSmart	Терминальный модуль VibroSmart	Заметки
VSI010	VSB010	
VSV30x	VSB300	

ВАЖНО: Устройства PCM VibroSmart, такие как Ethernet-коммутатор реального времени VSN010 и источники питания для PCM, не требуют терминальных модулей и обычно имеют монтажный кронштейн для DIN-рейки.

2.2.2.3 Формирование сигнала PCM VibroSmart (VSV30x)

Периферийная измерительная цепь может быть подключена напрямую к питающему интерфейсу при помощи винтового коннектора входного сигнала, при условии, что используется соответствующее внешнее формирование сигнала. См. Раздел 15: сопряжение с модулем мониторинга VSV30x

2.2.2.4 Интеграционный адаптер PCM VibroSmart (VSI010)

Для интеграционного модуля VSI010 представлен ряд интеграционных адаптеров, подключаемых к соответствующему терминальному модулю VSB010, в зависимости от выбранного стандарта полевой шины (см. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины).

2.2.3 Устройства VibroSmart

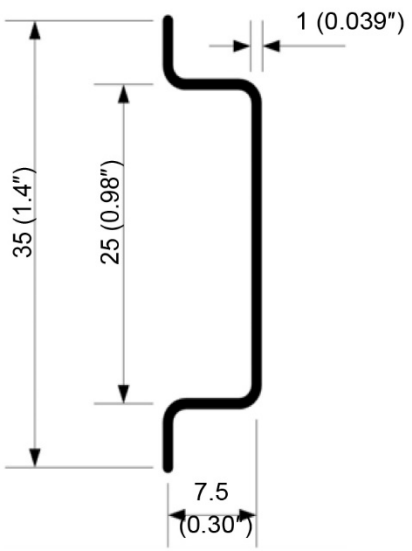
Доступны следующие различные общие типы устройств VibroSmart:

- Комплектующие:
  - VSA002 и VSA003 – кабельная сборка с разъемом BNC.
  - VSA004 и VSA005 – патч-панели с разъемами BNC;
  - VSA301 – буферный усилитель входного сигнала.
- Сетевые коммутаторы:
  - VSN010 – Ethernet-коммутатор реального времени.
- Источники питания (+24V_{DC}):
  - APF196 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 3 А.
  - APF197 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 5 А.
  - APF198 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 7.5 А.
  - APF200 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 3.75 А, выполненный в искробезопасном исполнении для применения в опасных зонах (потенциально взрывоопасной атмосфере).
  - APF201 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 7,5 А, выполненный во искробезопасном исполнении для применения в опасных зонах (потенциально взрывоопасной атмосфере).
  - APF202 – 24V_{DC} преобразователь переменного тока в постоянный с выходом 5 А, выполненный во искробезопасном исполнении для применения в опасных зонах (потенциально взрывоопасной атмосфере).

ВАЖНО: Устройства VibroSmart не требуют терминального модуля: только модули VibroSmart требуют терминального модуля VibroSmart.

2.3 DIN-рейка

Терминальные модули/ модули и устройства VibroSmart предназначены для крепления на DIN-рейку TH 35, соответствующую EN 50022/ IEC 60715. Например, TH 35-15 или TH 35-7.5. DIN-рейка TH 35-7.5. изображена на Рис. 2-3.



Примечание: Все размеры указаны в мм (дюймах), если не указано иного.

Рис. 2-3: Профильный вид с размерами TH 35-7.5 DIN-рейки

Материал для DIN-рейки должен быть основан на оцинкованной, хромированной стали или их эквиваленте с целью обеспечения надлежащего заземления. Использование DIN-рейки, изготовленной из других материалов, которые могут подвергаться коррозии, окислению, или являются плохими электрическими проводниками, может привести к неполному или мерцающему заземлению.

DIN-рейку системы PCM VibroSmart следует подключить к заземлению каркаса или защитному заземлению (см 3.10 Заземление). Прежде чем станет возможным использование модуля VibroSmart, необходимо закрепить на терминальном модуле VibroSmart, установленном на DIN-рейке TH 35. Таким образом обеспечивается качественное электрическое заземление в системе, так как металлические когти переходника DIN-рейки на задней панели терминального модуля являются точкой заземления для модуля.

ВАЖНО:	Каждый модуль VibroSmart, установленный на терминальном модуле, занимает приблизительно 80 мм на DIN-рейке.

2.4 Измерительные модули VibroSmart

Доступны следующие различные типы измерительных модулей PCM VibroSmart:

- Модуль мониторинга VSV300

2.4.1 Модуль мониторинга VSV30x

VibroSmart VSV30x – модуль мониторинга, имеющий два независимых динамических канала регистрации вибраций и один вспомогательный канал, который может быть использован как тахометр или входной канал по постоянному току. Этот измерительный модуль способен осуществлять мониторинг отдельно стоящей машины или быть интегрированным с другими модулями VibroSmart с целью создания более универсального измерительного блока.

ВАЖНО: Для получения подробной информации о ключевых особенностях и технических характеристиках модулей обратитесь к *Техническому паспорту модуля мониторинга VibroSmart® VSV30x.*

Особенности и принцип работы модуля VSV30x описаны в разделе 7. Модуль мониторинга VSV30x.

2.4.1.1 Лицевая панель VSV30x

Лицевая панель модуля VSV30x изображена на рис. 2-4. На лицевой панели находятся светодиодные индикаторы состояния измерительного модуля с соответствующими условными обозначениями. Они показывают текущее состояние VSV30x и состояние измерительных каналов (CH1, CH2 и AUX).

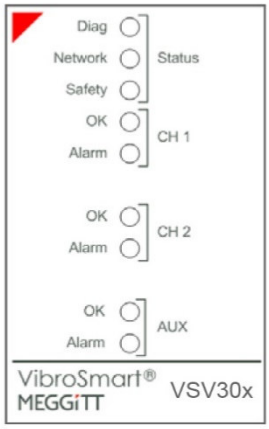


Рис. 2-4: Лицевая панель VSV30x

Расшифровка значений светодиодов VSV30x представлена в Таблице 2-3

Таблица 2-3: Режимы светодиодов модуля VSV30x

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSV30x	Описание	Состояние мониторинга
Diag (Status)	Светодиод Diag (Status) показывает состояние модуля VSV30x, например, нормальную работу, состояние конфигурации или внутренние аппаратные, или микропрограммные сбои			
	Выкл	Отсутствует питание	Отсутствует питание или напряжение за пределами допустимого диапазона	Не запущен
	Зеленый	Нормальный режим	Нормальный режим функционирования	Активен
	Зеленый, мерцает	Остановлен	Сконфигурирован и временно находится в режиме стабилизации	Не запущен
	Оранжевый, мерцает	Обновление драйверов	Обновление драйверов	Не запущен
	Красный	Аппаратный или программный сбой	Сбой внутреннего источника питания, сбой памяти (flash или RAM), сбой сторожевого таймера, сбой программного обеспечения или несовместимость внутренней версии прошивки	Не запущен
	Красный, мерцает	Ошибка конфигурации	Еще не настроено. Если состояние сохраняется, это свидетельствует о том, что конфигурация либо несовместима с прошивкой модуля VSV30x, либо является недопустимой (например, проверка целостности конфигурации обнаружила проблему).	Не запущен
Network (Status)	Светодиод Network (Status) показывает активность канала Ethernet и синхронизацию сетевого времени			
	Выкл	Нет соединения	Нет соединения	Активен
	Зеленый	Синхронизировано	Соединение активно по крайней мере на одном порту Ethernet и либо локальные часы синхронизированы с главным модулем PTP в измерительном блоке, либо модуль является главным модулем PTP	Активен
	Зеленый, мерцает	Активное соединение	Соединение активно по крайней мере на одном порту Ethernet, но локальные часы не синхронизированы с главным модулем PTP в измерительном блоке	Активен
	Оранжевый	Ошибка сети реального времени	В сети реального времени произошла ошибка (неудовлетворительное состояние сети модуля VSV30x в реальном времени)	Активна
	Красный	Ошибка резервирования сети	Микропрограммное обеспечение сетевого резервирования обнаружило ошибку и перестало работать (Ethernet-порт модуля VSV30x Eth2/J10 отключен)	Не запущен
	Красный, мерцает	Ошибка качества связи	Количество ошибок в сети выше стандартного	Не запущен
	Примечание: ошибки приема данных обычно вызваны плохой физической связью, например, неисправными, некачественными или слишком длинными кабелями Ethernet			

Таблица 2-4: Режимы светодиодов модуля VSV30x (продолжение)

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSV30x	Описание	Состояние мониторинга
Safety (Status)	Светодиод Safety (Status) показывает состояние функции безопасности модуля VSV30x и любых активных адаптивных функций мониторинга (АВ или ТМ)			
	Зеленый	Нормальная работа функции безопасности	Нормальное функционирование безопасности (без каких-либо ошибок)	Активен
	Оранжевый	Умножение уставок	Функция умножения уставок (ТМ) активна	Активен
	Оранжевый, мерцает	Контроль безопасности	Модуль VSV30x находится в отказоустойчивом режиме работы	Не запущен
	Красный	Аварийный байпас	Активна функция аварийного байпаса (АВ)	Активен
	Красный, мерцает	Срабатывание функции безопасности	На функцию безопасности влияет одно из следующих событий: таймаут независимого таймера микроконтроллера безопасности, ошибка связи внутреннего процессора и микроконтроллера безопасности, отказ микроконтроллера безопасности, отказ внутреннего процессора, ошибка выполнения тестового запроса, запуск функций во время режима конфигурирования	Не запущен
OK (CH1, CH2 или AUX)	Светодиод OK показывает состояние входного сигнала (проверка нормальности датчика) для каждого канала (CH1, CH2 или AUX)			
	Выкл	Не настроен	Канал либо не настроен, либо отключен	Не запущен
	Зеленый	OK	Входной сигнал верный	Активен
	Зеленый, мерцает	Не OK	Входной сигнал недопустим: либо он находится ниже нижнего уровня, либо выше верхнего уровня нормы датчика	Активен
Alarm (CH1, CH2 или AUX)	Светодиод Alarm показывает состояние обработки сигнала (таких как нормальная работа или тревога) для каждого канала (CH1, CH2 или AUX)			
	Выкл	Не настроен	Канал либо не настроен, либо отключен	Не запущен
	Зеленый	Нормальный режим	Нормальная работа без тревоги по входному сигналу	Активен
	Оранжевый	Одноканальный или двухканальный режим обработки сигнала тревоги	Входной сигнал соответствует уровню тревоги: либо он находится ниже нижнего уровня тревоги, либо выше верхнего уровня тревоги. Для двухканальной обработки сигнала тревоги соответствующий индикатор тревоги (CH1, CH2 или AUX) для второго канала двухканальной обработки пары также будет оранжевым.	Активен
	Красный	Одноканальный или двухканальный режим обработки сигнала опасности	Входной сигнал соответствует уровню опасности: либо он находится ниже нижнего уровня опасности, либо выше верхнего уровня опасности. Для двухканальной обработки сигнала тревоги соответствующий индикатор опасности (CH1, CH2 или AUX) для второго канала двухканальной обработки пары также будет красным.	Активен

Отказ функции безопасности обозначается следующим образом:

- Светодиод Safety (Status) на лицевой панели модуля мигает красным цветом.
- Системный менеджер VibroSight отображает режим работы модуля как отказоустойчивый.

Когда происходит сбой функции безопасности, режим работы модуля переключается с «Штатное функционирование» на «Отказоустойчивое функционирование», и тогда требуется вмешательство пользователя. Модуль должен быть перезапущен либо путем выключения и последующего включения источника питания модуля, либо путем извлечения модуля из его терминального модуля и последующей повторной установки. После перезагрузки модуля VibroSmart тот следует проверить, чтобы убедиться, что он работает нормально.

2.4.1.2 Терминальный модуль VSB300

Модуль мониторинга VSV30x следует разместить в терминальном модуле VSB300 и зафиксировать на DIN-рейке прежде, как начнется его использование (см. раздел 2.2.2.2 Совместимость модуля PCM VibroSmart и терминальных модулей).

2.5 Интеграционные модули VibroSmart

Доступны следующие различные типы интеграционных модулей PCM VibroSmart:

- Интеграционный модуль VSI010.

2.5.1 Интеграционный модуль VSI010

Интеграционный VibroSmart VSI010 – это вспомогательный модуль, предназначенный для использования совместно с прочими модулями VibroSmart в PCM. Модуль VSI010 действует как гибко настраиваемый сетевой шлюз с поддержкой до двух протоколов полевой шины. Основное назначение модуля VSI010 – захват данных и событий от других модулей PCM в том же измерительном блоке, что и сам VSI010, и выполнение функций сервера полевой шины (ведомого устройства) для обмена этой информацией с клиентами полевой шины (ведущими устройствами), такими как компьютер, DCS или ПЛК.

ВАЖНО: Обратитесь к *Техническому паспорту интеграционного модуля VibroSmart VSI010* для получения более подробной информации о ключевых особенностях и технических характеристиках этого модуля

Особенности и функционал модуля VSI010 описаны в разделе 10Модуль интерфейса связи VSI01010. Интеграционный модуль VSI010.

2.5.1.1 Лицевая панель VSI010

Лицевая панель модуля VibroSmart VSI010 представлена на рис. 2-5. На лицевой панели модуля имеются светодиодные индикаторы, с соответствующими подписями. Таким образом, отображается непосредственное состояние модуля и каждого из двух каналов полевых шин (Fieldbus1 и Fieldbus2).

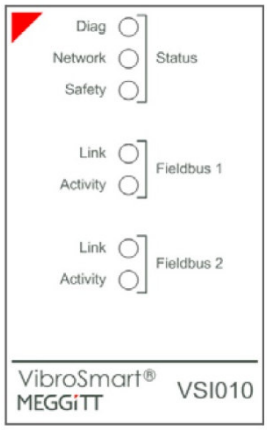


Рис. 2-5: Лицевая панель VSI010

Расшифровка значений светодиодов VSI010 представлена в Таблице 2-4.

Таблица 2-5: Режимы светодиодов модуля VSI010

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSI010	Описание	Состояние мониторинга
Diag (Status)	Светодиод Diag (Status) показывает состояние модуля VSI010, например, нормальную работу, состояние конфигурации или внутренние аппаратные, или микропрограммные сбои			
	Выкл	Отсутствует питание	Отсутствует питание или напряжение за пределами допустимого диапазона	Не запущен
	Зеленый	Нормальный режим	Нормальный режим функционирования	Активен
	Зеленый, мерцает	Остановлен	Сконфигурирован и временно находится в режиме стабилизации	Не запущен
	Оранжевый, мерцает	Обновление драйверов	Обновление драйверов	Не запущен
	Красный	Аппаратный или программный сбой	Сбой внутреннего источника питания, сбой памяти (flash или RAM), сбой сторожевого таймера, сбой программного обеспечения или несовместимость внутренней версии прошивки	Не запущен
	Красный, мерцает	Ошибка конфигурации	Еще не настроено. Если состояние сохраняется, это свидетельствует о том, что конфигурация либо несовместима с прошивкой модуля, либо является недопустимой (например, проверка целостности конфигурации обнаружила проблему).	Не запущен
Network (Status)	Светодиод Network (Status) показывает активность канала Ethernet и синхронизацию сетевого времени			
	Выкл	Нет соединения	Нет соединения	Активен
	Зеленый	Синхронизировано	Соединение активно по крайней мере на одном порту Ethernet и либо локальные часы синхронизированы с главным модулем PTP в измерительном блоке, либо модуль является главным модулем PTP	Активен
	Зеленый, мерцает	Активное соединение	Соединение активно по крайней мере на одном порту Ethernet, но локальные часы не синхронизированы с главным модулем PTP в измерительном блоке	Активен
	Оранжевый	Ошибка сети реального времени	В сети реального времени произошла ошибка (неудовлетворительное состояние сети модуля VSI010 в реальном времени)	Активна
	Красный	Ошибка резервирования сети	Микропрограммное обеспечение сетевого резервирования обнаружило ошибку и перестало работать (Ethernet-порт модуля VSI010 Eth2/J10 отключен)	Не запущен
	Красный, мерцает	Ошибка качества связи	Количество ошибок в сети выше стандартного	Не запущен
	Примечание: ошибки приема данных обычно вызваны плохой физической связью, например, неисправными, некачественными или слишком длинными кабелями Ethernet			

Таблица 2-6: Режимы светодиодов модуля VSI010 (продолжение)

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSI010	Описание	Состояние мониторинга
Safety (Status)	Индикатор Safety (Status) показывает состояние функции безопасности модуля и любых активных адаптивных функций мониторинга (AB или TM)			
	Зеленый	Нормальная работа функции безопасности	Нормальное функционирование безопасности (без каких-либо ошибок)	Активен
	Оранжевый	Умножение уставок	Функция умножения уставок (TM) активна	Активен
	Оранжевый, мерцает	Контроль безопасности	Проведение проверки безопасности (модуль находится в отказоустойчивом режиме работы)	Не запущен
	Красный	Аварийный байпас	Активна функция аварийного байпаса (AB)	Активен
	Красный, мерцает	Срабатывание функции безопасности	На функцию безопасности влияет одно из следующих событий: таймаут независимого таймера микроконтроллера безопасности, ошибка связи внутреннего процессора и микроконтроллера безопасности, отказ микроконтроллера безопасности, отказ внутреннего процессора, ошибка выполнения тестового запроса, запуск функций во время режима конфигурирования	Не запущен
Светодиоды и состояния		**Состояние полевой шины VSI010**	**Описание**	**Состояние мониторинга**
Link (Fieldbus1 и Fieldbus2)	**Activity (Fieldbus1 и Fieldbus2)**	Светодиоды Link и Activity показывают состояние каждой полевой шины (Fieldbus1 или Fieldbus2)		
Выкл	Выкл	Интерфейс полевой шины не настроен	Интерфейс полевой шины недоступен или не настроен	---
Зеленый	Зеленый, мерцает	Нормальная работа полевой шины	Полевая шина активна и настроена, а клиент полевой шины (ведущий) успешно связывается с сервером VSI010 (ведомый)	---
Оранжевый	Выкл	Нет соединения с полевой шиной	Полевая шина активна и настроена, но клиент полевой шины (ведущий) не может связаться с сервером VSI010 (ведомый). Например, клиент полевой шины (ведущий) отсутствует или не использует параметры связи, настроенные для порта полевой шины сервера VSI010 (ведомый).	---
Оранжевый, мерцает	Выкл	Автосогласование полевой шины	Полевая шина активна и настроена, а клиент полевой шины (ведущий) обменивается с данными с сервером VSI010 (ведомый)	---
Красный, мерцает	Выкл	Ошибка автосогласования	Полевая шина активна и настроена, но согласование между клиентом полевой шины (ведущим) и сервером VSI010 (ведомым) неуспешно. Такое может произойти, например, из-за несоответствия отображения слотов PROFIBUS.	---

О неисправности функции безопасности сигнализирует:

- Светодиод Safety (Status) на лицевой панели модуля, если он мерцает красным.
- Диспетчер систем VibroSight, если он отображает режим модуля как «отказоустойчивый».

В случае если происходит сбой функции безопасности, режим работы модуля переключается с рабочего на отказоустойчивый. В таком случае требуется вмешательство пользователя. Модуль должен быть перезапущен либо путем выключения и последующего включения источника питания модуля, либо путем извлечения модуля из его терминального модуля и последующей повторной установки. После перезагрузки модуля VibroSmart следует проверить, что он работает штатно.

2.5.1.2 Терминальный модуль VSB010

Интеграционный модуль VSI010 следует разместить в терминальном модуле VSB010 и зафиксировать на DIN-рейке прежде, чем станет доступно его использование (см. раздел 2.2.2.2 Совместимость модуля PCM VibroSmart и соответствующего терминального модуля).

2.6 Другие устройства PCM VibroSmart

2.6.1 Ethernet-коммутатор реального времени VSN010

VibroSmart VSN010 – Ethernet-коммутатор, спроектированный специально для работы совместно с модулями PCM VibroSmart, обеспечивающих резервированную сетевую топологию, например, HSR-кольцо.

Ethernet-коммутатор реального времени VibroSmart VSN010 обеспечивает:

- Построение недорогой резервированной сети из модулей PCM VibroSmart в тех случаях, когда цена отказа оборудования высока.
- Построение отказоустойчивого резервирования протоколов связи для одной точки отказа.
- Построение резервной связи в реальном времени на основе высокодоступного бесшовного резервирования (HSR, IEC 62439–3) с нулевым временем восстановления.
- Построение резервной связи нереального времени на основе протокола быстрого связующего дерева (RSTP, IEEE 802.1D).
- Три разъема RJ45 с Ethernet 100 Мбит/с (IEEE 802.3).
- Резервирование входов источника питания

VSN010 — это “резервная коробка”, которая позволяет построить экономически эффективные резервные сети модулей VibroSmart с нулевым временем восстановления для одной точки отказа. Модуль позволяет достигнуть этого, действуя как шлюз (коммуникационный мост) между резервной сетью VibroSmart и стандартной сетью Ethernet. Таким образом, модуль позволяет резервированным узлам, реализующим протокол HSR (DANHs, такие как модули DMS VibroSmart) и нерезервированным узлам (SANs, такие как компьютеры) взаимодействовать друг с другом.

ВАЖНО: Для получения подробной информации о ключевых особенностях и технических характеристиках данного устройства обратитесь к *Техническому паспорту Ethernet коммутатора реального времени VibroSmart® VSN010*

Для детального описания DANH и SAN в частности, и сети PCM VibroSmart в целом, см. раздел 5. Сеть PCM VibroSmart.

Ethernet коммутатор реального времени VSN010 является самостоятельным устройством и не требует терминального модуля.

2.6.1.1 Лицевая панель VSN010

Лицевая панель VSN010 отображена на рис. 2-6.

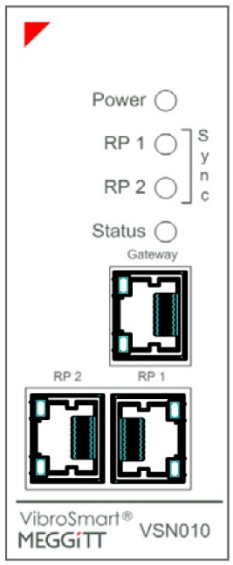


Рис. 2-6: Лицевая панель VSN010

Расшифровка значений светодиодов VSN010 представлена в Таблице 2-5.

Таблица 2-7: Режимы светодиодов VSN010

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSN010	Описание
Power	Светодиод Power показывает статус входного и внутреннего питания Ethernet-коммутатора VSN010		
	Выкл	Нет питания	Отсутствует питание или напряжение за пределами допустимого диапазона
	Зеленый	Нормальное функционирование	Нормальный режим функционирования
RP1 и RP2 (Sync)	Светодиоды RP1 и RP2 (Sync) показывают статус Ethernet (реального времени) на кольцевом порту 1 и кольцевом порту 2		
	Выкл	Нет соединения	Нет связи на кольцевом порту 1/2
	Зеленый	Синхронизация	Соединение на кольцевом порту 1/2, с синхронизацией PTP
	Зеленый, мерцает	Соединение	Ссылка на кольцевой порт 1/2, без синхронизации PTP
	Красный	Ошибка связи (Синхронизация)	Количество ошибок приема данных выше нормального уровня при синхронизации PTP
	Красный, мерцает	Ошибка связи (Соединение)	Количество ошибок приема данных выше нормального уровня без синхронизации PTP
	Примечание: ошибки приема данных обычно вызваны плохой физической связью, например, неисправными, некачественными или слишком длинными кабелями Ethernet		

Таблица 2-8: Режимы светодиодов VSN010 (продолжение)

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSN010	Описание
Status	Светодиод Status отображает состояние Ethernet-коммутатора VSN010		
	Выкл	Подлежит определению	Резервная сеть PCM, отключена
	Зеленый	Нормальное функционирование	Резервная сеть PCM функционирует штатно
	Оранжевый, мерцает	Обновление драйверов	Драйвера будут обновлены
	Красный	Ошибка резервированной сети	Драйвер резервированной сети выявил ошибку и остановил устройство (кольцевой порт 2 модуля VSN010 остановлен)
	Красный, мерцает	Несовместимость драйверов	Прошивка модуля VSN010 несовместима с прошивкой модуля PCM VibroSmart, подключенного к VSN010

2.6.2 Буферный усилитель VSA301

Модуль VibroSmart VSA301 – усилитель, разработанный специально для работы с модулем мониторинга VSV300.

Усилитель VSA301 используется совместно с VSV300 для усиления буферизованных “исходных” выходных сигналов VSV300 (“исходных” выходных сигналов преобразователя) и обеспечения доступности этих сигналов в их первоначальной амплитуде на разъемах BNC лицевой панели VSA301. Дополнительно, два усилителя VSA301 могут быть объедены с целью передачи буферизованных выходных сигналов динамического канала VSV300 (“исходных” выходных сигналов преобразователя) на расстояния до 500 м.

Два усилителя VSA301 используются с VSA301 с целью передачи буферизованных выходных сигналов динамического канала VSA301 ((“исходных” выходных сигналов преобразователя) на расстояния до 500 м.

Буферный усилитель VSA301 обеспечивает следующие функции:

- Обеспечивает совместимые с API 670 буферные выходы преобразователя через разъемы BNC на лицевой панели (для модуля мониторинга VSV300);
- Предоставляет два динамических канала тока/напряжения по переменному или постоянному току с фиксированным коэффициентом усиления в 10 (20 дБ);
- Предоставляет один канал тахометра с входом по току или напряжению с корректировкой уровня смещения, цифровым переключением уровня 3.3 – 5.0 В и выходом по напряжению;
- Передача сигнала на короткие расстояния при использовании одного VSA301;
- Передача сигнала на большие расстояния при использовании двух VSA301;
- Съемные винтовые клеммы.

ВАЖНО: Для получения подробной информации о ключевых особенностях и технических характеристиках этого устройства обратитесь к *Техническому паспорту выходного буферного усилителя VibroSmart® VSA301.*

Буферный усилитель VSA301 является самостоятельным устройством и не требует терминального модуля.

2.6.2.1 Лицевая панель VSA301

Лицевая панель VSA301 изображена на рис. 2-7.

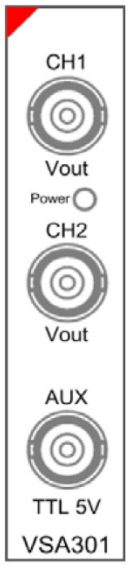


Рис. 2-7: Лицевая панель VSA301

Расшифровка светодиодов VSA301 представлена в Таблице 2-6.

Таблица 2-9: Работа светодиода VSA301

Светодиод	Состояние светодиода	Состояние модуля VSA301	Описание
Power	Светодиод Power показывает статус источника питания (входного и внутреннего)		
	Выкл	Нет питания	Нет питания или источник питания вне нормального диапазона
	Зеленый	Нормальное функционирование	Нормальное функционирование (питание в норме)

2.6.2.2 Съемные винтовые клеммы

Особенностью корпуса VSA301 является наличие съемных винтовых клемм, которые могут быть отсоединены от основного корпуса для упрощения установки других элементов: коннекторы с J4 по J9 являются съемными (см. раздел 9. Буферный усилитель VSA301).

Винтовые клеммы с J4 по J9 модуля VSA301 могут использоваться с проводами с сечением от 0.13 до 3.31 мм^2.

2.6.3 Силовые модули APF196, APF197 и APF198

APF 196, APF 197 и APF 198 – силовые модули, используемые с устройствами PCM VibroSmart или любым другим оборудованием, требующим напряжение питания в 24 В постоянного тока. Эти силовые модули предназначены для использования в сетях с входящим переменным током (85 до 277 В) или с высоким напряжением (от 80 до 370 В).

Для обеспечения электробезопасности PCM VibroSmart, максимальная номинальная мощность источника питания должна быть < 200 Вт. Для дополнительной информации см. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

Необходимо убедиться, кабели питания имеют достаточное поперечное сечение, чтобы соответствовать требованиям к питанию всех подключенных устройств PCM VibroSmart. Для дополнительной информации см. раздел 6.2 Подключение кабелей электропитания.

Силовые модули APF19x обычно устанавливаются на DIN-рейку в шкаф вместе с другими модулями VibroSmart, стойкой PCM VibroSmart и другим оборудованием.

Все силовые модули APF19x обладают следующими характеристиками:

- До пяти силовых модулей могут быть подключены и работать параллельно:
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с большим количеством установленных плат без резервирования, то допустимо подключить несколько силовых модулей к одному источнику входного напряжения. Это увеличит входной ток.
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с меньшим количеством установленных плат и резервированием, то возможно подключение нескольких источников питания к разным источникам входного напряжения.

  Внешние диоды не требуются при параллельной работе источников питания, так как они уже установлены внутри источников питания.
- В нижней части лицевой панели находится разъем с винтовыми клеммами для подключения входного напряжения (переменного тока)
- В верхней части лицевой панели находится два разъёма с винтовыми клеммами для подключения выходного напряжения (постоянного тока) и индикаторов состояния реле.
- Светодиод DC OK и релейный выход (3 контакта) отображают нормальное состояние.

Силовые модули APF19x отличаются своими разъемами и выходным током (см. Таблицу 2-7) и лицевой панелью (см. рис. 2-8).

Таблица 2-10: Силовые модули APF196, APF197 и APF198

Силовой модуль	Номинальные выходные характеристики			Выходные разъемы
	Напряжение	Ток	Мощность	
APF196	24 V_{DC}	3 A	72 Вт	Верхний 4-контактный разъем: 3 x релейных контакта для индикации состояния (12, 11 и 14 для COM, NC и NO) и 1 x GND. Нижний 4-контактный разъем: 2 x 24 V_{DC} и 2 x GND.
APF197	24 V_{DC}	5 A	120 Вт	Верхний 4-контактный разъем: 3 x релейных контакта для индикации состояния (12, 11 и 14 для COM, NC и NO) и 1 x GND. Нижний 4-контактный разъем: 2 x 24 V_{DC} и 2 x GND.
APF198	24 V_{DC}	7.5 A	180 Вт	Верхний 4-контактный разъем: 3 x релейных контакта для индикации состояния (12, 11 и 14 для COM, NC и NO) и 1 x GND. Нижний 4-контактный разъем: 2 x 24 V_{DC} и 2 x GND.

ВАЖНО: Для дополнительной информации обратитесь к *Техническому паспорту силового модуля APF19x 24 V_{DC}.*

2.6.3.1 Лицевые панели APF196, APF197 и APF198

Лицевые панели силовых модулей APF196, APF197 и APF198 представлены на рис. 2-8.

Если светодиод DC OK на лицевой панели горит зеленым, то устройство работает в штатном режиме. Релейный выход (3 контакта) также доступен для определения нормальной работы устройств и может использоваться для удаленного мониторинга этих силовых модулей.

Рис. 2-8: Силовые модули APF196, APF197 и APF198 (слева направо)

Для получения подробной информации о силовых модулях PCM VibroSmart, в том числе и о технике безопасности, см. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

2.6.4 Силовые модули APF200 и APF201

APF200 и APF201 – силовые модули, используемые с устройствами PCM VibroSmart или любым другим оборудованием, требующим напряжение питания в 24 В по постоянному току. Силовой модуль APF200 предназначен для использования в сетях с входящим переменным током (85 до 264 В). Силовой модуль APF201 предназначен для использования в сетях с входящим переменным током (85 В до 132 В или от 187 В до 264 В).

ВАЖНО: APF202 заменит APF200 и APF201 везде, где сейчас используются APF200 и APF201, так как последние больше не производятся.
См. раздел 2.6.5 Силовой модуль APF202.

Для обеспечения электробезопасности PCM VibroSmart, максимальная номинальная мощность источника питания должна быть < 200 Вт.
Для дополнительной информации см. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

Необходимо убедиться, что кабели питания имеют достаточное поперечное сечение, чтобы соответствовать требованиям к питанию всех подключенных устройств PCM VibroSmart.
Для дополнительной информации см. раздел 6.2 Подключение кабелей электропитания.

Силовые модули APF20x обычно устанавливаются на DIN-рейку в шкаф вместе с другими модулями VibroSmart, стойкой PCM VibroSmart и другим оборудованием.

ВАЖНО: Силовые модули APF200 и APF201 имеют сертификат Ex и могут использоваться в условиях ATEX Зона 2 или аналогичных опасных условиях.
Для дополнительной информации обратитесь к Техническому паспорту силового модуля APF20x 24 В.

Силовые модули APF200 и APF201 обладают следующими характеристиками:

- Сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах.
- До пяти силовых модулей могут быть подключены и работать параллельно:
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с большим количеством установленных плат без резервирования, то допустимо подключить несколько силовых модулей к одному источнику входного напряжения. Это увеличит входной ток.
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с меньшим количеством установленных плат и резервированием, то возможно подключение нескольких источников питания к разным источникам входного напряжения.

  Внешние диоды не требуются при параллельной работе источников питания, так как они уже установлены внутри источников питания. Однако на каждом источнике питания должна быть установлена перемычка для обеспечения надежного запуска.
- В нижней части лицевой панели находится разъем с винтовыми клеммами для подключения входного напряжения (переменного тока).
- В верхней части лицевой панели находится два разъёма с винтовыми клеммами для подключения выходного напряжения (постоянного тока) и индикаторов состояния.
- Съемные клеммные колодки с винтовыми зажимами.

ВАЖНО: Съемные клеммные колодки с винтовыми зажимами можно отсоединить от основного корпуса модуля, что позволит выполнить предварительную разводку и упростить замену источника питания.

- Светодиод DC OK на лицевой панели, выходной сигнал напряжения и релейный выход (2 контакта) для индикации нормального состояния.

Силовые модули APF200 и APF201 отличаются своими разъемами и выходным током (см. Таблицу 2-8) и лицевыми панелями (см. рис. 2-9).

Таблица 2-11: Силовые модули APF200 и APF201

Силовой модуль	Номинальные выходные характеристики			Выходные разъемы
	Напряжение	Ток	Мощность	
APF200	24 V_{DC}	3.75 A	90 Вт	5-контактный разъем: 1 x 24 V_{DC} и 1 x GND, 1 x выходной сигнал напряжения и 2 x релейных контакта для индикации состояния.
APF201	24 V_{DC}	7.5 A	180 Вт	7-контактный разъем: 2 x 24 V_{DC} и 2 x GND, 1 x выходной сигнал напряжения и 2 x релейных контакта для индикации состояния.

ВАЖНО: Для дополнительной информации обратитесь к *Техническому паспорту силового модуля APF20x 24 V_{DC} с сертификатом Ex*.

2.6.4.1 Лицевые панели APF200 и APF201

Лицевые панели силовых модулей APF200 и APF201 изображены на рис. 2-9.

Если светодиод DC OK на лицевой панели горит зеленым, то устройство работает в штатном режиме. Выходной сигнал напряжения и релейный выход (2 контакта) также доступны для определения нормальной работы устройств и могут использоваться для удаленного мониторинга этих силовых модулей.

Рис. 2-9: Силовые модули APF200 и APF201 (слева направо)

Для получения подробной информации о силовых модулях PCM VibroSmart, в том числе и о технике безопасности, см. раздел 6 Источники питания PCM VibroSmart.

2.6.5 Силовой модуль APF202

APF202 – силовой модуль, используемый с устройствами PCM VibroSmart или любым другим оборудованием, требующим напряжение питания в 24 В по постоянному току. Этот силовой модуль предназначен для использования в сетях с входящим переменным током (85 до 277 В) или с постоянным током высокого напряжения (от 48 до 410 В).

ВАЖНО: Силовой модуль APF202 соответствует характеристикам модулей APF200 и APF201, и даже превосходит их. Например, APF202 может обеспечить ток 5 А при 60°C (140°F), то есть такой же выходной ток, что и APF201.
После того, как запасы APF200 и APF201 закончатся, на замену придет APF202.

ВАЖНО: APF202 заменит APF200 и APF201 везде, где сейчас используются APF200 и APF201, так как последние больше не производятся.

Для обеспечения электробезопасности PCM VibroSmart, максимальная номинальная мощность источника питания должна быть < 200 Вт.
Для дополнительной информации см. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

Необходимо убедиться, кабели питания имеют достаточное поперечное сечение, чтобы соответствовать требованиям к питанию всех подключенных устройств PCM VibroSmart.
Для дополнительной информации см. раздел 6.2 Подключение кабелей электропитания.

Силовой модуль APF202 обычно устанавливается на DIN-рейку в шкаф вместе с другими модулями VibroSmart, стойкой PCM VibroSmart и другим оборудованием.

ВАЖНО: Силовой модуль APF202 имеет сертификат Ex и может эксплуатироваться в условиях ATEX Зона 2 или аналогичных опасных условиях.
Для дополнительной информации обратитесь к *Техническому паспорту силового модуля APF20x 24 V_{DC} с сертификатом Ex.*

Силовой модуль APF202 обладает следующими характеристиками:

- Сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах.
- До десяти силовых модулей могут быть подключены и работать параллельно:
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с большим количеством установленных плат без резервирования, то допустимо подключить несколько силовых модулей к одному источнику входного напряжения. Это увеличит входной ток.
  - Если нужно обеспечить питанием PCM VibroSmart с меньшим количеством установленных плат и резервированием, то возможно подключение нескольких источников питания к разным источникам входного напряжения.

  Внешние диоды не требуются при параллельной работе источников питания, так как они уже установлены внутри источников питания. Однако на каждом источнике питания должна быть установлена перемычка для выбора одиночного (S) или параллельного (P) режима работы.
- В нижней части лицевой панели находится разъем с винтовыми клеммами для подключения входного напряжения (переменного тока).
- В верхней части лицевой панели находится два разъёма с винтовыми клеммами для подключения выходного напряжения (постоянного тока) и индикаторов состояния.
- Съемные клеммные колодки с винтовыми зажимами.

ВАЖНО: Съемные клеммные колодки с винтовыми зажимами можно отсоединить от основного корпуса модуля, что позволит выполнить предварительную разводку и упростить замену источника питания.

- Индикатор на лицевой панели, выходной сигнал напряжения и релейный выход (2 контакта) для индикации состояния.

Силовой модуль APF202 отличается своими разъемами и выходным током (см. Таблицу 2-9) и лицевой панелью (см. рис. 2-9).

Таблица 2-12: Силовой модуль APF202

Силовой модуль	Номинальные выходные характеристики			Выходные разъемы
	Напряжение	Ток	Мощность	
APF202	24 V_{DC}	5 A	120 Вт	4-контактный разъем: 2 x 24 V_{DC} и 2 x GND. Нижний 3-х контактный разъем: 1 x выходной сигнал напряжения и 2 x релейных контакта для индикации состояния.

ВАЖНО: Для дополнительной информации обратитесь к *Техническому паспорту силового модуля APF202 24 V_{DC} с сертификатом Ex.*

2.6.5.1 Лицевая панель APF202

Лицевая панель силового модуля APF202 изображена на рис. 2-10.

Если светодиод DC OK на лицевой панели горит зеленым, то устройство работает в штатном режиме. Выходной сигнал напряжения и релейный выход (2 контакта) также доступны для определения нормальной работы устройства и могут использоваться для удаленного мониторинга этого силового модуля.

Рис. 2-10: Силовой модуль APF202

Для получения подробной информации о силовых модулях PCM VibroSmart, в том числе и о технике безопасности, см. раздел 6. Источники питания PCM VibroSmart.

2.6.6 Беспроводной Ethernet-модуль ANW010

Беспроводной Ethernet-модуль ANW010 – это сетевое устройство, которое может выступать в качестве промышленной беспроводной точки доступа (AP), моста или клиента для того, чтобы обеспечить быструю, легкую и надежную настройку беспроводных локальных сетей Ethernet (TCP/IP).

В беспроводной сети модулей VibroSmart (для модулей мониторинга VSV30x), модуль ANW010 обычно используется либо в режиме точки доступа, либо в режиме моста:

- В режиме точки доступа для настройки беспроводного соединения требуется точка беспроводного доступа (AP). Точку доступа можно использовать для создания беспроводной локальной сети (WLAN) или для подключения существующей WLAN к проводной сети.
- В то время как в режиме моста можно использовать простой способ подключения двух модулей/ устройств VibroSmart через беспроводное соединение точка-точка.

Модуль ANW010 прост в установке, настройке и интеграции в существующие коммуникационную инфраструктуру в промышленных условиях. Резервный вход для источника питания повышает надежность, при этом для питания можно использовать сетевой кабель (Ethernet), чтобы упростить развертывание.

Беспроводной Ethernet-модуль ANW010 обычно устанавливается на DIN-рейку в шкаф вместе с другими модулями VibroSmart, стойкой PCM VibroSmart и другим оборудованием.

ВАЖНО: Модуль ANW010 имеет сертификат Ex и может эксплуатироваться в условиях ATEX Зона 2 или аналогичных опасных условиях. Для более подробной информации обратитесь к *Техническому паспорту беспроводного Ethernet-модуля ANW010*.

2.6.6.1 Лицевая панель ANW010

Лицевая панель беспроводного Ethernet-модуля ANW010 изображена на рис. 2-11.

Светодиоды на лицевой панели демонстрируют работу и состояние модуля. Релейный выход (2 контакта) также доступен для определения нормальной работы устройства и может использоваться для удаленного мониторинга этого модуля.

Рис. 2-11: Беспроводной Ethernet-модуль ANW010

Для получения более подробной информации о сети в PCM VibroSmart см. раздел 5 Сеть PCM VibroSmart.

2.7 Промышленные корпуса

Большинство устройств PCM VibroSmart имеют степень защиты IP20 в соответствии с IEC 60529.

Для дополнительной защиты от агрессивной окружающей среды имеется ряд промышленных корпусов различного размера (корпуса с рейтингом NEMA/IP) с рейтингом до IP56 или эквивалентным. Эти корпуса содержат DIN-рейки, подходящие для размещения нескольких модулей PCM VibroSmart.

Для получения дополнительной информации об этих корпусах обратитесь к ближайшему представителю компании Meggitt.

3 ОСОБЕННОСТИ PCM VIBROSMART И ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ

PCM VibroSmart включает в себя особенности и элементы, которые предоставляют легкую в установке и обслуживании систему мониторинга оборудования.

Они включают:

- Системную шину, которая поддерживает промышленное и стандартное Ethernet соединение
- Выбираемые Ethernet разъемы, которые позволяют легко создавать и модифицировать сети из устройств PCM VibroSmart
- Поддержку различных сетевых топологий, включая поддержку резервных сетей
- Легкий доступ к электропитанию с резервированием питания
- Измерительные блоки для снятия логического и физического сигналов
- Программно конфигурируемые модули и устройства
- Управляющий сигнал цифрового интерфейса
- Снятие цифрового управляющего и тахометрического сигналов
- Логические функции для объединения информации о сигналах тревоги и состоянии для сигналов тревоги
- Встроенные реле и выводы электропитания
- Гибкая синхронизация времени
- Кодирование с помощью механического ключа

Мощь PCM VibroSmart заключается в гибкости обусловленной легкой настройкой особенностей и элементов системы.

Большинство приложений PCM VibroSmart используют сеть из различных измерительных модулей, установленных на кронштейн там, где они необходимы, используя общую инфраструктуру, такую как системная шина (SBUS) и электропитание.

Системная структура определяется двумя факторами:

- Физическая структура, определяемая соединением модулей (сеть и электропитание)
- Система конфигурации модулей и/или измерительных блоков, установленных с помощью программного обеспечения VibroSight

Система с заданной физической структурой может иметь различные системные функции, в зависимости от конфигурации. Например, функция обработки измерительного модуля может быть модифицирована путем изменения параметров существующей функции или изменением типа обработки.

Обычно, PCM VibroSmart полностью сконфигурирована на заводе, перед доставкой и может быть использована “как есть”. Однако, программное обеспечение VibroSight может быть использовано для дальнейшей настройки параметров системы или для перенастройки PCM VibroSmart, если она расширена дополнительными модулями VibroSmart.

ВАЖНО: Для дальнейшей информации обратитесь к *Справке VibroSight®*

3.1 Взаимодействие устройств PCM VibroSmart (системная шина)

В сети PCM VibroSmart все устройства взаимодействуют друг с другом, используя системную шину – проприетарную промышленную Ethernet сеть, основанную на различных стандартах Ethernet.

Системная шина поддерживает передачу данных на скорости до 100 Мб/сек (100BASE-TX, IEEE 802.3) на расстоянии до 100 метров с максимальным размером сети PCM VibroSmart до 700 метров (см. 5 Сеть PCM VibroSmart). Это обеспечивает передачу данных между модулями VibroSmart как в режиме реального времени (критично по времени), так и в стандартном режиме, а также поддерживает связь с компьютером, на котором запущено программное обеспечение VibroSight.

Как показано на рис. 3-1, системная шина используется для всех сетевых взаимодействий с устройствами PCM VibroSmart, а именно:

- Взаимодействия между отдельными модулями PCM VibroSmart (в стандартном режиме и режиме реального времени). Данное межмодульное взаимодействие включает в себя передачу данных в реальном времени, таких как тахометрические временные метки, информация о сигналах тревоги и событийная информация, а также информацию, не требующую передачи в реальном времени.
- Взаимодействия между компьютером или компьютерами, на которых запущено программное обеспечение VibroSight и устройствами PCM VibroSmart (только в стандартном режиме). Это дополнительное взаимодействие между модулями включает в себя передачу конфигурационных данных, результатов измерений и пользовательских команд.

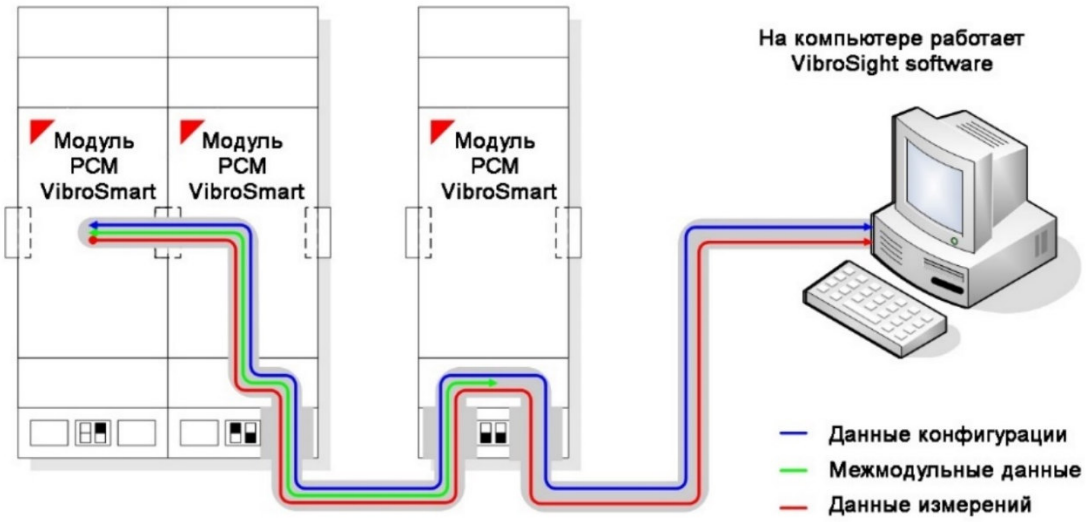


Рис. 3-1: Передача данных в PCM VibroSmart по системной шине

В ходе обычной работы PCM VibroSmart, модули в измерительном блоке постоянно взаимодействуют друг с другом, используя передачу данных в реальном времени, используя системную шину для передачи тахометрической информации, информации о сигналах тревоги и событийной информации:

- Тахометрические сообщения используются для передачи тахометрических временных меток, которые используются для синхронизации между модулями.
- Сообщения о сигналах тревоги, используются для передачи сигналов и состояния модуля между модулями.
  Если есть изменения в статусе сигнала, тогда немедленно передается сообщение с сигналом тревоги (с задержкой в 2 мс). В ином случае, сообщение с сигналом тревоги передается циклично (каждые 100 мс).
- Событийные сообщения – неповторяющиеся сообщения, которые используются для передачи любой другой информации между модулями, включая управляющий сигнал цифрового интерфейса и измерения.

Системная шина состоит из выбираемых Ethernet разъемов и VSN010 – промышленного сетевого Ethernet коммутатора реального времени, который соединяет различные физические сети из модулей и устройств PCM VibroSmart, которые могут быть созданы и отвечают требованиям различных приложений для мониторинга оборудования. См. 3.2 Ethernet порты и разъемы устройств PCM VibroSmart и пункт 5 Сеть PCM VibroSmart для дополнительной информации.

Также системная шина может быть использована для передачи электроэнергии для модулей PCM VibroSmart, если используется боковой системный интерфейс, требующий, чтобы модули располагались “бок о бок”. См. 3.2.1.1 Боковой системный интерфейс для дополнительной информации.

Системная шина поддерживает передачу сообщений в реальном времени внутрь измерительного блока для межмодульного взаимодействия, что позволяет передавать информацию о сигналах тревоги, тахометрическую информацию и информацию о событиях между модулями PCM VibroSmart (См. 3.3 Измерительный блок PCM VibroSmart).

Также системная шина может быть использована для взаимодействия с другими устройствами в сети, которые могут быть использованы системой PCM VibroSmart, например, собственный NTP-сервер, если это необходимо (См. 3.11 Синхронизация времени).

3.2 Ethernet порты и разъемы устройств PCM VibroSmart

3.2.1 Модули PCM VibroSmart

Все модули PCM VibroSmart, такие как VSI010 и VSV30x, имеют два Ethernet порта (по одному с каждой стороны) и четыре выбираемых Ethernet разъема (по два с каждой стороны), которые поддерживают работу в промышленной сети на основе Ethernet со скоростью до 100 Мб/сек (100BASE-TX, IEEE 802.3). Ethernet разъемы используются для соединения модуля/терминального модуля к сети для взаимодействия посредством системной шины.

Как показано на рис. 3-2, с каждой стороны модуля PCM VibroSmart терминальный модуль имеет 2 Ethernet разъема, но только один из них может быть использован в одно и то же время. Следовательно, DIP-переключатель на терминальном модуле используется для выбора какой из внешних Ethernet разъемов (боковой системный интерфейс или Ethernet) будет использован в качестве внутреннего Ethernet порта.

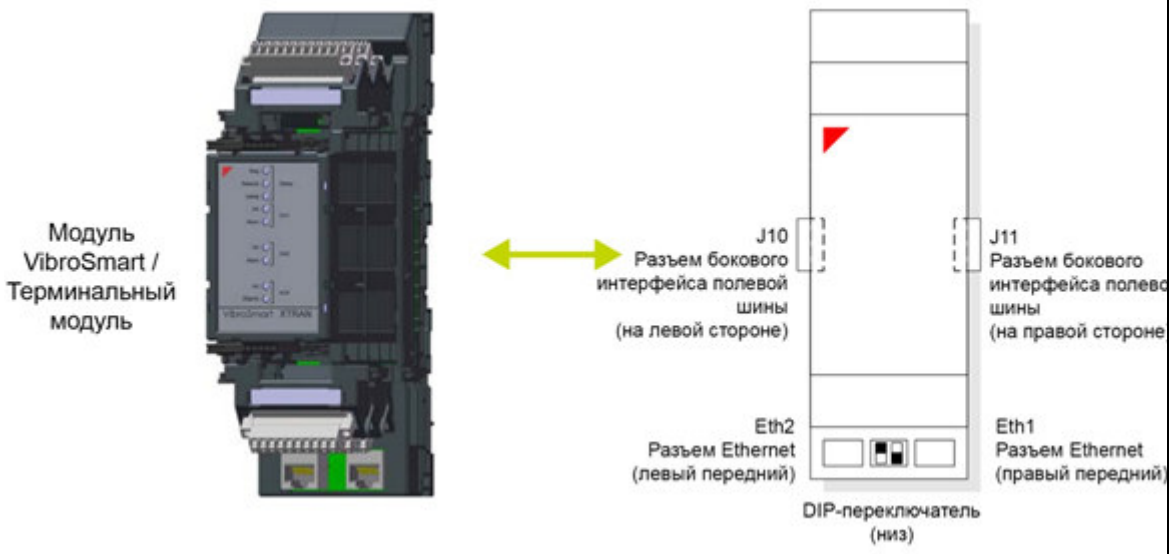


Рис. 3-2: Ethernet разъемы модуля/терминального модуля PCM VibroSmart

Выбор Ethernet разъема (боковой системный интерфейс или Ethernet), который будет использоваться для каждой стороны модуля, влияет на способ установки модулей.

3.2.1.1 Боковой системный интерфейс

Разъемы бокового системного интерфейса, J10 (слева) и J11 (справа), проприетарные разъемы, которые обеспечивают прямое соединение между расположенными рядом модулями PCM VibroSmart (т.е. рядом друг с другом).

Разъем бокового системного интерфейса J1x одновременно может быть использован как для взаимодействия с использованием системной шины, так и для передачи электроэнергии.

Во время использования разъемов бокового системного интерфейса J1x, модули, VibroSmart расположенные рядом, могут взаимодействовать напрямую (без соединения через Ethernet кабель) используя разъем бокового системного интерфейса для взаимодействия с использованием системной шины, а также для передачи электроэнергии. Использование разъемов бокового системного интерфейса J1x, позволит существенно сократить количество кабелей внешнего питания (См. 6 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ PCM VIBROSMART).

3.2.1.2 Ethernet разъемы

Ethernet разъемы, Eth1 (справа) и Eth2 (слева), стандартные разъемы типа 8P8C (RJ45), которые позволяют обеспечить соединение между модулями PCM VibroSmart, которые не расположены рядом, посредством витой пары.

Разъемы Ethx поддерживают только взаимодействие с использованием системной шины, поэтому электропитание должно быть подключено отдельно.

При использовании разъемов Ethx, модули VibroSmart могут располагаться раздельно друг от друга и могут взаимодействовать посредством стандартной или резервной сети Ethernet, с подключением через витую пару. Однако при использовании разъемов Ethx, необходимо подключить внешнее электропитание (См. 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ PCM VIBROSMART).

ВАЖНО: Разъемы Ethx, следует использовать для подключения модуля PCM VibroSmart к компьютеру, для взаимодействия с программным обеспечением VibroSight, на котором оно будет запущено.

Гибкость Ethernet разъема позволяет физически распределять функциональные возможности PCM VibroSmart в зависимости от размера и доступа к контролируемой машине.

3.2.2 Остальные устройства PCM VibroSmart

Устройство VibroSmart VSN010 – промышленный сетевой Ethernet коммутатор реального времени, который имеет три Ethernet разъема: два Ethernet разъема для подключения к кольцевой сети, которые обеспечивают соединение модулей PCM VibroSmart между собой и резервной сетью, например, кольцевая сеть HSR и один шлюзовой Ethernet разъем для подключения к стандартной бизнес-сети. Ethernet разъемы коммутатора VSN010 фиксированы и не требуют выбора пользователем (См. 12 Ethernet-коммутатор реального времени VSN010).

3.3 Измерительный блок PCM VibroSmart

Измерительный блок PCM VibroSmart представляет собой несколько модулей PCM VibroSmart, которые сгруппированы вместе для обмена сигналами и / или обеспечения более комплексной системы мониторинга оборудования, чем можно обеспечить с помощью одного модуля. Соответственно, измерительные блоки PCM VibroSmart обычно создаются и используются для мониторинга конкретной машины.

ВАЖНО: Более подробно, измерительный блок – это логически сгруппированные модули PCM VibroSmart, созданные и сконфигурированные при помощи программного обеспечения VibroSight Configurator.

Базово, PCM VibroSmart включает в себя один и более измерительных блоков и компьютер, на котором запущено программное обеспечение VibroSight (опционально). На практике же, PCM VibroSmart включает в себя один или более модулей PCM VibroSmart соединенных вместе в один или несколько измерительных блоков, чтобы обеспечить систему мониторинга оборудования, которая обычно создается вокруг машины или завода.

ВАЖНО: Модуль PCM VibroSmart может существовать только в блоке измерения, поэтому даже в простейшей PCM VibroSmart, состоящей из одного модуля, он все равно будет содержаться внутри измерительного блока.

PCM VibroSmart может содержать до 8 измерительных блоков и каждый измерительный блок может содержать до 16 модулей VibroSmart. Например, это позволяет PCM VibroSmart использовать модули мониторинга VSV30x (с двумя динамическими входными каналами и одним дополнительным входным каналом), который обеспечит систему мониторинга от 1 до 384 входных каналов (256 динамических и 128 вспомогательных / тахометрических).

ВАЖНО: PCM VibroSmart может содержать максимально 16 моделей на измерительный блок и 8 измерительных блоков без сетевого коммутатора реального времени VSN010.
Однако, если каждый измерительный блок будет содержать сетевой коммутатор реального времени VSN010, то количество измерительных блоков, можно увеличить, ограничиваясь только производительностью системы (пропускной способностью сети, конфигурацией компьютера, на котором запущено программное обеспечение VibroSight и так далее)

Модули PCM VibroSmart в измерительном блоке не обязательно должны находиться рядом, а модули, которые находятся рядом могут быть частью разных измерительных блоков. Пользователи сами решают, какие модули будут частью данного измерительного блока. Например, измерительный блок можно соединить как группу на одном кронштейне, но это не является обязательным условием.

Внутри измерительного блока, системная шина обеспечивает передачу данных в реальном времени для межмодульного взаимодействия для передачи информации о сигналах тревоги, тахометрической информации и информации о событиях между модулями PCM VibroSmart:

- Сообщения с сигналами тревоги используются для передачи и подтверждения сообщений, связанных с сигналами тревоги модуля и статусной информацией, включая проверку исправности датчика. Эти сообщения позволяют создавать логические комбинации сигналов тревоги в блоке измерения (известном как «группа сигналов тревоги»)
- Сообщения с тахометрической информацией используются для передачи информации о тахометрических временных метках, если дополнительный вход настроен как вход для тахометра, или для передачи сигналов постоянного тока, если дополнительный вход модуля настроен в качестве входа постоянного тока.
- Событийные сообщения используются для передачи и подтверждения сообщений, связанных с событиями модуля, такими как изменение управляющего сигнала. На эти сообщения реагирует PCM VibroSmart, в зависимости от событий, происходящих в измерительном блоке.

Измерительный блок может использовать VSN010, чтобы изолировать сообщения реального времени от других измерительных блоков в PCM VibroSmart и других сетей Ethernet, чтобы помочь избежать проблем сетевого обслуживания, которые могут появиться в результате взаимодействия промышленной (стандартная передача данных и передача данных реального времени) и бизнес-сети (только стандартная передача данных). См. 5 Сеть PCM VibroSmart и пункт 12 Ethernet-коммутатор реального времени VSN010 для дополнительной информации.

Если в измерительном блоке, один из модулей PCM VibroSmart будет потерян, то соседние все еще смогут продолжить взаимодействовать с его терминальным модулем (См. 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую»).

3.4 Конфигурация устройств PCM VibroSmart

Будучи полностью программно конфигурируемыми, устройства PCM VibroSmart хранят свою конфигурацию в энергонезависимой памяти, таким образом она сохраняется, даже в случае отключения электропитания

Для продуктов PCM VibroSmart, состоящих из модуля, который крепится на соответствующий терминальный модуль, конфигурация модуля сохраняется в энергонезависимой памяти терминального модуля. Это позволяет заменять модули PCM VibroSmart на запущенной системе (“на горячую”) (См. 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую»).

Однажды сконфигурированное на заводе или пользователем устройство PCM VibroSmart, будет работать с той же конфигурацией. После включения, устройство загрузится и войдет в рабочий режим (См. 3.12 Режимы работы).

Программное обеспечение VibroSight Configurator используется для чтения (скачивания), записи (загрузки) и активации конфигураций модулей PCM VibroSmart, таких как модуль мониторинга VSV30x или модуль интерфейса взаимодействия VSI010.

ВАЖНО: Когда новая конфигурация будет загружена в модуль, модуль так же обновит конфигурацию, которая хранится в энергонезависимой памяти внутри терминального модуля. Это позволяет загружать конфигурацию для модуля при его замене без участия пользователя.

Для конфигурации и управления устройствами PCM VibroSmart используется программное обеспечение VibroSight System Manager, например, для настройки IP адреса, настройки сервера синхронизации времени, обновления прошивки.

Светодиоды на лицевой панели устройства VibroSmart и/или программное обеспечение VibroSight System Manager используется для определения состояния устройства, включая его режим работы.

3.4.1 Совместимость устройств

Каждое устройство PCM VibroSmart автоматически проверяет совместимость прошивки и конфигурации с прошивками и конфигурациями других устройств в соответствующем измерительном блоке. Если устройство несовместимо, оно входит в режим несовместимости (См. 3.12 Режимы работы).

3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую»

Продукты PCM VibroSmart, состоящие из модулей, которые крепятся к соответствующему терминальному модулю, хранят свою конфигурацию в энергонезависимой памяти терминального модуля (См. 3.4 Конфигурация устройств PCM VibroSmart). Это дает возможность осуществлять “горячую” установку и изъятие данных продуктов модуля, с минимальным влиянием на систему. Это означает, что модули могут быть установлены и изъяты из терминального модуля, при работающем терминальном модуле. Например, это позволяет заменить вышедшие из строя модули без выключения всей PCM.

ВАЖНО: Можно осуществить горячую замену только одного модуля за раз.

При горячей замене одного из модулей на запущенной PCM, замененный модуль автоматически выполнит следующее:

1. Загрузит конфигурацию из терминального модуля, который хранит конфигурацию заменяемого модуля.
2. Выполнит переустановку и самопроверку (См. 3.12 Режимы работы).
3. Начнет работу в соответствии с конфигурацией (это значит, что замененный модуль будет работать так же, как и заменяемый).

Однако, если конфигурация неисправна или несовместима с прошивкой модуля VibroSmart (например, при проверке конфигурации была выявлена проблема), тогда модуль останется с конфигурацией “по умолчанию”. В этом случае необходимо вмешательство пользователя, например, для активации конфигурации нового модуля.

Во время изъятия модуля PCM VibroSmart из терминального модуля PCM, терминальный модуль по умолчанию начинает использовать соединение по системной шине, что позволяет модулям, расположенным слева и справа от изъятого модуля, продолжить взаимодействие между собой. Это значит, что взаимодействие модулей между собой и модулей с программным обеспечением VibroSight не прерывается. Это продемонстрировано на рис. 3-3 (а).

Если изымаемый модуль PCM VibroSmart, является крайним, то взаимодействие модулей между собой не прерывается, а взаимодействие с программным обеспечением VibroSight – прерывается. Это продемонстрировано на рис. 3-3 (б).

Когда модуль PCM VibroSmart устанавливается или изымается из терминального модуля, взаимодействие с измерительным блоком прерывается на время, пока идет переключение на работу через системную шину терминального модуля, перенастройка измерительного блока и перенаправление Ethernet трафика. В это время возможна потеря некоторых сообщений реального времени.

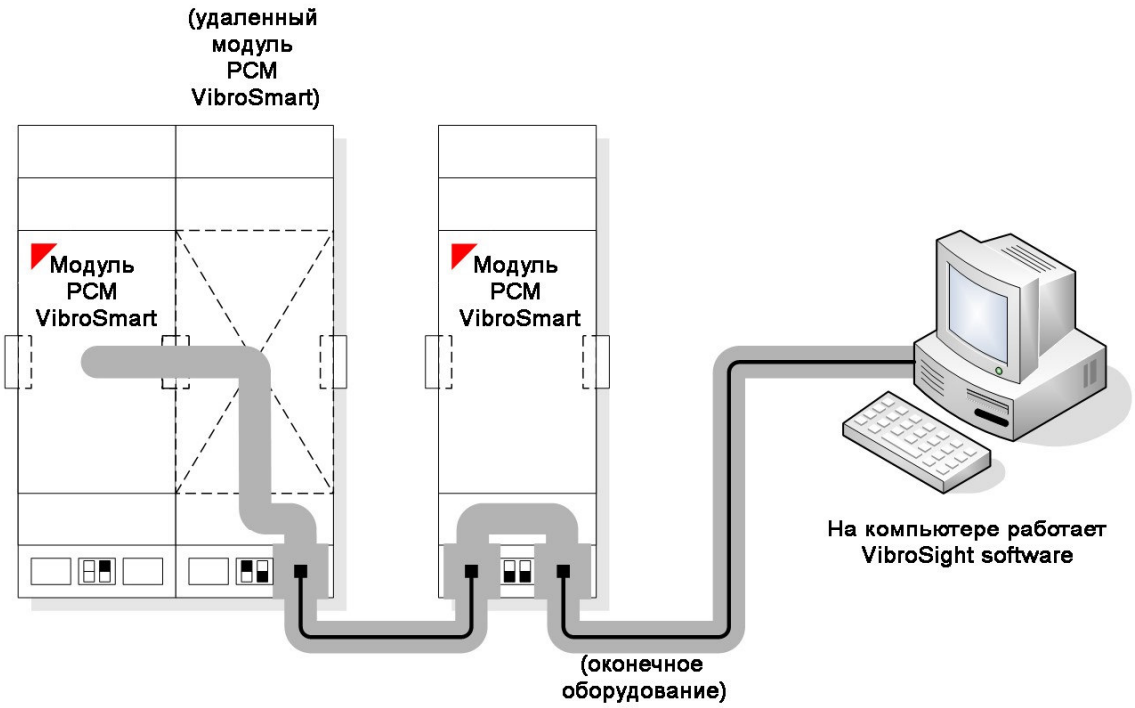
Для сетей с резервной топологией, таких как кольцевая сеть HSR, период прерывания может достигать 100 мс. Однако для сети со стандартной топологией (без резервирования) период прерывания может достигать более высоких значений.

ВАЖНО: PCM VibroSmart работающая в сети с резервной топологией, такой как кольцевая сеть HSR, с одним сетевым коммутатором реального времени VSN010 в каждом измерительном блоке, позволяет системе мониторинга при замене модуля продолжить работать с минимальным прерыванием.

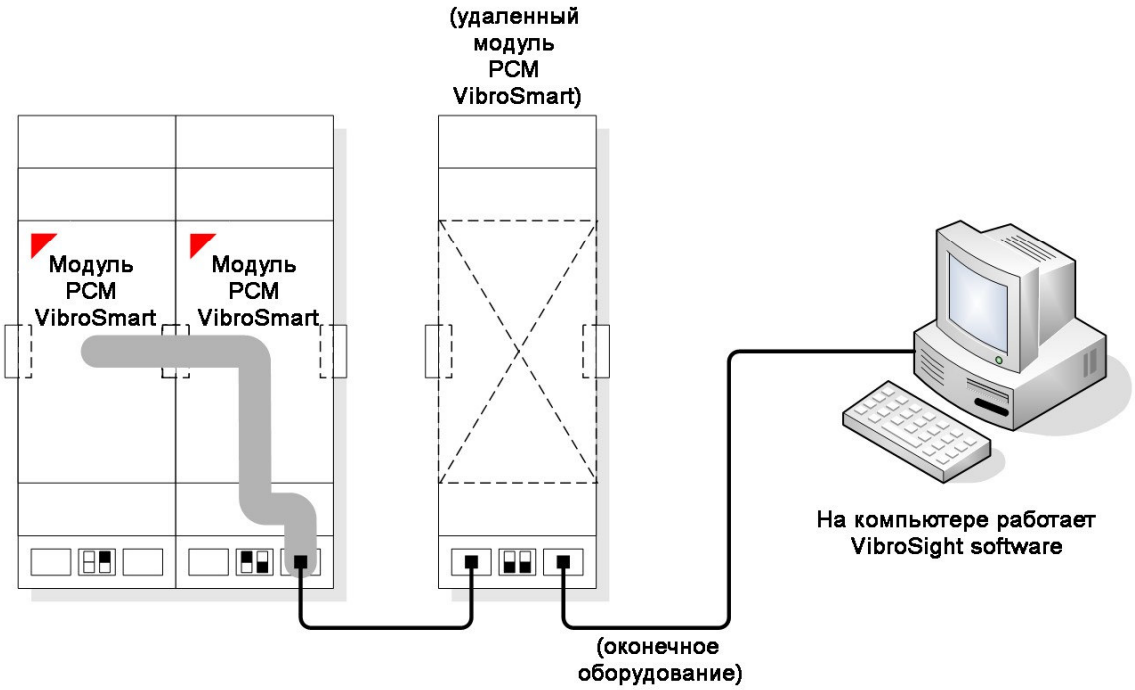
При переустановке модуля PCM VibroSmart в терминальный модуль, модуль должен включиться и начать прохождение внутренних тестов и инициализации перед началом работы (См. 3.12 Режимы работы), что занимает примерно 5 минут.

В дополнение к топологии сети и подключению электропитания (то, что физически подключается к устройствам PCM VibroSmart), конечная конфигурация PCM VibroSmart должна быть изучена, для определения влияния замены модуля PCM VibroSmart на систему мониторинга. Например, передача сигналов, таких как управляющий цифровой сигнал, сигнал внешнего тахометра, или выходных сигналов, таких как сигналы тревоги и статусная информация. Также может быть затронута логическая функциональность, в зависимости от расположения и конфигурации модуля (физическая структура) или конфигурации измерительного блока (логическая структура), которая включает работу заменяемого модуля.

Смотри также пункты 5.4.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с топологией точка-точка, 5.5.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с линейной топологией и 5.6.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с кольцевой топологией HSR.



(а) Замена модуля PCM VibroSmart «на горячую» –
связь между модулями и связь между модулями и VibroSight не прерываются



(б) Замена модуля, установленного в качестве оконечного оборудования, «на горячую»,–
прерывается связь между модулямя и VibroSight

Рис. 3-3: Установка и удаление модулей PCM VibroSmart «на горячую»

3.5.1 Установка и изъятие «на-горячую» во взрывоопасных зонах

Горячая установка и изъятие во взрывоопасных зонах запрещены, так как в подобных опасных зонах необходимо отключать питание модуля VibroSmart и терминального модуля, перед тем как любое электрическое соединение можно будет безопасно разъединить.

ВНИМАНИЕ - НЕ РАЗЪЕДИНЯТЬ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ

Во взрывоопасных зонах НЕ ОТСОЕДИНЯТЬ модуль VibroSmart от терминального модуля и НЕ РАЗЪЕДИНЯТЬ (РАЗРУШАТЬ ИЛИ ВСКРЫВАТЬ) любые электрические соединения при поданном питании на устройства или электрические цепи

3.6 Управляющие входы интерфейса дискретных сигналов (DSI)

В PCM VibroSmart применяется интерфейс дискретных сигналов (DSI), который также используется стоечными системами защиты машин VM600 от Meggitt.

Модули PCM VibroSmart реализуют до четырех дискретных входов управляющих сигналов, которые могут использоваться для управления работой отдельного модуля в ответ на сигналы внешней системы:

- Аварийный байпас (AB)
  Блокирует активацию реле для модуля. Например, это обычно используется для временного блокирования релейных выходов, связанных с уровнями тревоги (Danger+, Danger−) во время запуска машины.
- Сброс сигнала тревоги (AR)
  Сбрасывает (очищает) все сигналы тревоги и все связанные с ними реле, которые были заблокированы модулем.
- Умножение уставок (TM)
  Выборочно увеличивает уровни тревоги (Danger+, Alert +, Alert− и Danger−) для модуля путем умножения уровней тревоги на значение множителя отключения, которое следует предварительно настроить с помощью программного обеспечения VibroSight Configurator.
- Блокировка модуля (Lock)
  Обеспечивает безопасность VibroSmart®, уменьшая возможность вмешательства в работу самой системы мониторинга и в контролируемое оборудование.

Управляющие входы интерфейса дискретных сигналов (DSI) работают на основе обнаружения разомкнутой или замкнутой цепи на соответствующем выводе управляющего входа (AB, AR, TM, Lock) модуля PCM VibroSmart / клеммной базы (винтовой клеммный разъем J1). Управляющие входы активны при замыкании на землю и не активны, если находятся в «плавающем» состоянии.

Например, замкнутый контакт между контактами аварийного байпаса (AB) и возврата заземления (RET) на винтовом клеммном разъеме J1 модуля мониторинга VSV30x активирует функцию аварийного байпаса, блокируя релейные выходы модуля.

ВАЖНО: Поддерживаемые входы интерфейса дискретных сигналов (DSI) зависят от модуля PCM VibroSmart. Не все модули поддерживают все управляющие входы.

Например, функция Умножения уставок (TM) фактически реализуется только модулями мониторинга VSV30x.

Однако все управляющие входные сигналы DSI, включая Умножение уставок (TM), по-прежнему доступны в качестве входов на винтовой клеммный разъем J1 модуля VSI010 для того, чтобы модуль VSI010 можно было подключить и использовать в качестве ведущего устройства DSI в измерительном блоке, когда будет такая необходимость (см. 3.6.1 Ведущее устройство DSI и совместное использование DSI).

Когда модуль интеграционного интерфейса VSI010 используется в измерительном блоке, сигналы DSI модулей мониторинга VSV30x в том же измерительном блоке доступны в виде битов состояния. Эти сигналы могут использоваться в качестве входных данных для основных логических функций VSI010 (см. 3.8 Логические функции). См. 10.8.4 Состояние модуля и 10.8.6 Сигналы интерфейса дискретных сигналов (DSI)). Режимы работы модуля VSI010 также могут совместно использоваться модулем VSI010 со сторонними системами, такими как компьютер, DCS или ПЛК, поддерживающими отраслевые стандартные полевые шины, такие как Modbus RTU, Modbus TCP, PROFIBUS DP и GOOSE (IEC 61850).

Модули VSV30x поддерживают входы управления Аварийный байпас (AB), Сброс сигнала тревоги (AR), Умножение уставок (TM) и Блокировка модуля (Lock). Дополнительную информацию см. в разделе 7.5.4 Управляющие входы интерфейса дискретных сигналов (DSI).

Модуль VSI010 поддерживает входы управления Аварийный байпас (AB), Сброс сигнала тревоги (AR), Умножение уставок (TM) и Блокировка модуля (Lock). Дополнительную информацию см. в разделе 10.8.6 Сигналы интерфейса дискретных сигналов (DSI).

3.6.1 Ведущее устройство DSI и совместное использование DSI

В измерительном блоке PCM VibroSmart конкретный модуль PCM VibroSmart может быть сконфигурирован в качестве ведущего устройства (мастера) DSI для измерительного блока, чтобы совместно использовать его сигналы интерфейса дискретных сигналов (DSI).

Когда мастер DSI настроен для измерительного блока, системная шина PCM VibroSmart (SBUS) используется для автоматического обмена управляющими сигналами DSI от главного модуля DSI со всеми другими модулями в том же измерительном блоке, что и мастер DSI. Сигналы DSI передаются в цифровом виде через SBUS с использованием триггерных сообщений (в режиме реального времени).

ВАЖНО: На каждый измерительный блок PCM VibroSmart может быть только один мастер DSI.

Как показано на рис. 3-4, все модули PCM VibroSmart используют логическую функцию ИЛИ для объединения возможных источников сигнала для управляющего сигнала DSI, а именно:

- Соответствующий входной штифт (AB, AR, TM, Lock) на винтовом клеммном разъеме модуля J1.
- Сообщение в режиме реального времени, которое автоматически отправляется из главного модуля DSI в измерительный блок.
- Сообщение не в реальном времени, которое отправляется из программного обеспечения VibroSight Scope, когда пользователь нажимает командную кнопку DSI.

ВАЖНО: Логическая функция ИЛИ обеспечивает учет всех активных источников сигнала для управляющего сигнала DSI. Например, даже если мастер DSI не активировал управляющий сигнал DSI, соответствующий входной штифт управления на отдельном модуле или программное обеспечение VibroSight Scope все равно может активировать управляющий сигнал DSI (локальный только для одного модуля).

Главный модуль DSI (справа на рис. 3-4) автоматически посылает свои управляющие сигналы DSI с помощью триггерных сообщений (в режиме реального времени) на системную шину (SBUS). Только мастер DSI может передавать свои управляющие сигналы DSI на SBUS таким образом.

Остальные модули измерительного блока (слева на рис. 3-4) автоматически получают триггерные сообщения (в режиме реального времени) с управляющими сигналами DSI от ведущего модуля DSI на системной шине (SBUS), где в силу логики ИЛИ функции они применяются локально.

Программное обеспечение VibroSight Configurator используется для настройки модуля PCM VibroSmart в качестве ведущего устройства DSI для измерительного блока. Это делается на уровне узла измерительного блока (см. 11.3.1.1 Настройка модуля VSI010 в качестве ведущего устройства DSI для измерительного блока PCM VibroSmart).

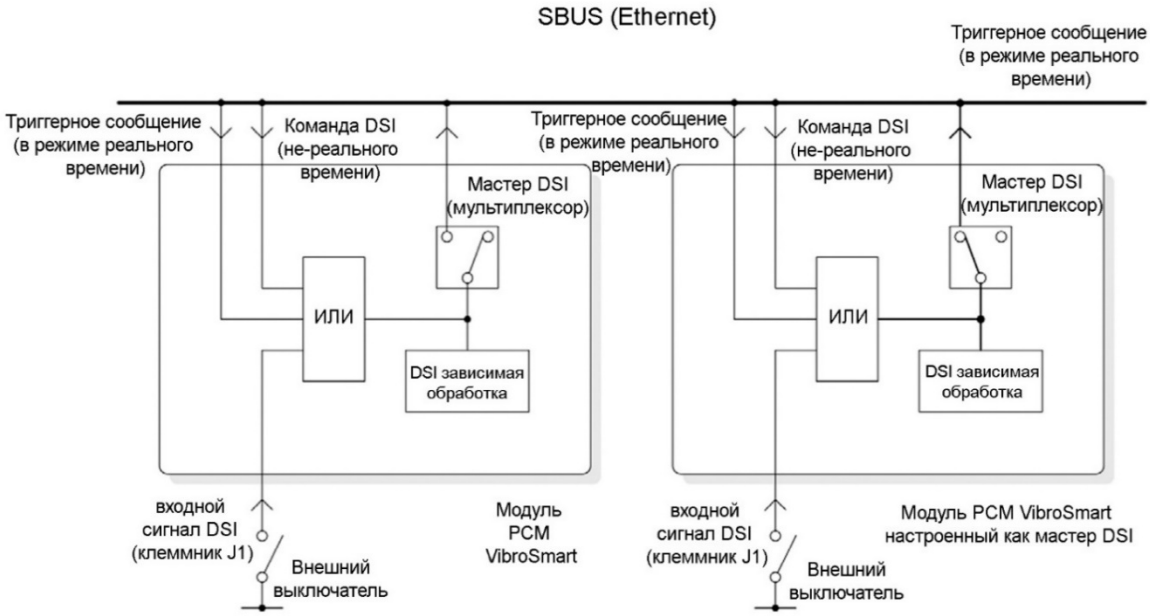


Рис. 3-4: Совместное использование управляющих сигналов DSI PCM VibroSmart

Совместное использование сигналов DSI обычно используется для снижения требований к внешней проводке, поскольку необходимо только подключить управляющие входы TM, DB и AR к одному из модулей измерительного блока. Это снижает сложность и стоимость установки, а также помогает уменьшить количество ошибок в кабелях и потенциальных проблем с отказами промежуточных соединений.

3.7 Совместное использование тахометрических сигналов

В измерительном блоке PCM VibroSmart сигналы тахометра (скорости), генерируемые модулями мониторинга VSV30x, могут совместно использоваться как общие сигналы тахометра со всеми модулями измерительного блока.

Когда в измерительном блоке активировано совместное использование тахометрических сигналов, системная шина PCM VibroSmart (SBUS) используется для автоматического совместного использования до пяти тахометрических сигналов от вспомогательных входных каналов, сконфигурированных в качестве тахометра для модулей VSV30x, с другими модулями VSV30x в том же измерительном блоке. Сигналы тахометра передаются в цифровом виде через SBUS с использованием потока сообщений тахометра (в режиме реального времени).

ВАЖНО: В измерительном блоке PCM VibroSmart можно совместно использовать не более пяти сигналов тахометра (скорости), но любое количество модулей PCM VibroSmart могут выбирать и использовать общие сигналы тахометра.

Как показано на рис. 3-5, модули мониторинга VSV30x могут использовать как “локальные”, так и “удаленные” тахометрические сигналы:

- Тахометрический сигнал генерируется путем настройки вспомогательного входного канала в качестве входа тахометра и использования блока обработки тахометра для получения скорости (извлечения скорости).
- “Локальный” тахометрический сигнал – это тахометрический сигнал, который используется на том же модуле VSV30x, что и модуль, генерирующий сигнал.
- “Удаленный” тахометрический сигнал – это тахометрический сигнал, который используется на другом модуле VSV30x по сравнению с модулем, генерирующим сигнал.

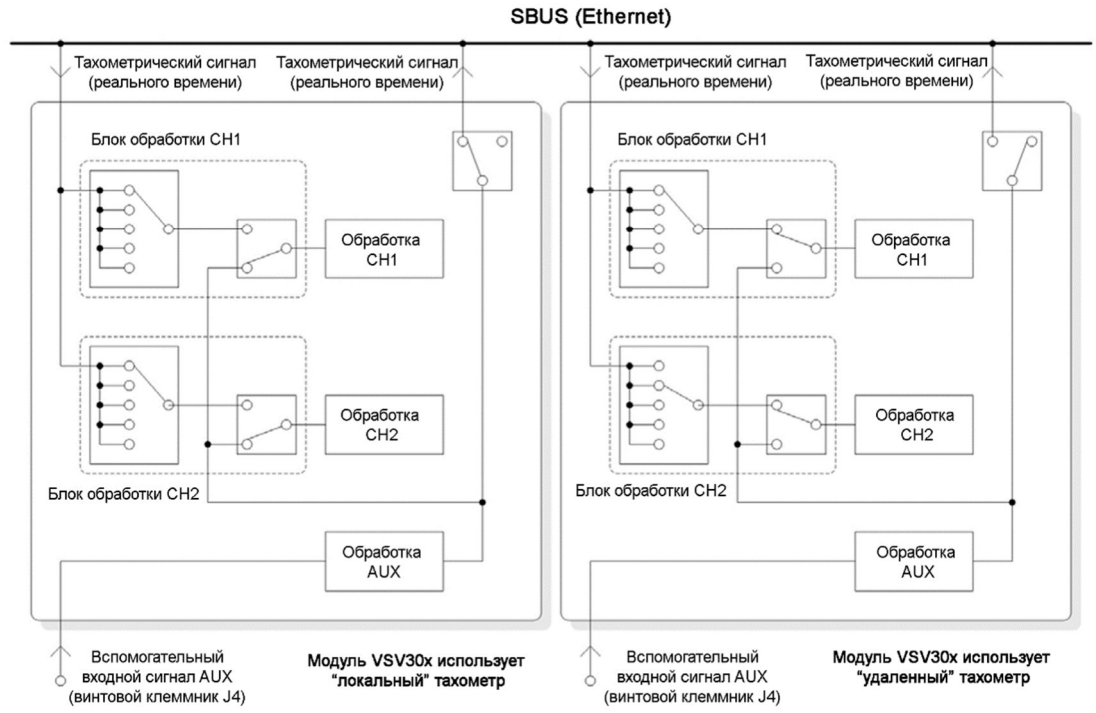


Рис. 3-5: Обработка тахометрического сигнала в PCM VibroSmart

Модуль VSV30x, генерирующий и использующий “локальный” тахометр, показан слева на рис. 3-5. Вспомогательный входной канал выполнен в виде тахометра, а блок обработки тахометра используется для генерации и получения скорости (извлечения скорости). Блоки обработки динамических входных каналов (CH1, CH2) сконфигурированы для использования “локального” тахометра.

Модуль VSV30x, использующий “удаленные” тахометры, показан справа на рис. 3-5. Вспомогательный входной канал может быть сконфигурирован как вход постоянного тока, так как он не используется для генерации “локального” тахометра. Блоки обработки динамических входных каналов (CH1, CH2) сконфигурированы для использования “удаленных” тахометров.

Когда модуль VSV30x настроен на использование “удаленных” тахометров, модуль VSV30x, генерирующий сигнал тахометра (слева на рис. 3-5), автоматически посылает свой сигнал тахометра с помощью сообщений тахометра (в режиме реального времени) на системную шину (SBUS). Модуль VSV30x, использующий сигнал тахометра (справа на рис. 3-5), автоматически принимает этот сигнал тахометра с помощью сообщений тахометра (в режиме реального времени) на системной шине (SBUS).

Совместное использование тахометрического сигнала обычно используется для того, чтобы различные блоки обработки на разных модулях VSV30x могли использовать один и тот же тахометрический сигнал в качестве опорной скорости. Кроме того, это снижает требования к внешней проводке, так как необходимо только подключить измерительную цепь тахометра к одному из модулей VSV30x в измерительном блоке. Это также помогает уменьшить потенциальные проблемы с отказами промежуточных соединений.

Программное обеспечение конфигуратора VibroSight используется для настройки вспомогательного входного канала модуля VSV30x и связанного с ним блока обработки тахометра для генерации тахометрического сигнала. Он также используется для настройки блоков обработки, которые требуют ввода опорной скорости, чтобы использовать “локальный” или “удаленный” тахометр в зависимости от обстоятельств. Это делается на уровнях входного канала и узла блока обработки.

Совместное использование тахометрического сигнала обычно используется для того, чтобы различные блоки обработки на разных модулях VSV30x могли использовать один и тот же тахометрический сигнал в качестве опорной скорости, то есть тахометрический сигнал используется для фазовой синхронизации данных оборудования. Он также используется для снижения требований к внешней проводке, поскольку необходимо только подключить измерительную цепь тахометра к одному из модулей VSV30x в измерительном блоке. Это снижает сложность и стоимость установки и помогает уменьшить потенциальные проблемы с отказами промежуточных соединений.

3.8 Логические функции

Логические функции позволяют комбинировать оповещения и статусы модулей PCM VibroSmart для эффективного создания новых «тревожных» сигналов, обычно используемых в защите машин, и новых «статусных» сигналов, обычно применяемых для определения состояния машины или собственно системы PCM VibroSmart.

Модули PCM VibroSmart имеют два уровня логических функций:

- Базовые логические функции – принимают на вход оповещения и статусы от модулей PCM VibroSmart.
- Продвинутые логические функции – используют результирующие значения базовых функций как входные параметры.

Базовые логические функции могут получать на вход свыше 80 потоков, и каждый такой сигнал может при необходимости быть логически обращен (операция НЕ).

Каждая логическая функция может быть сконфигурирована для применения операций И, ИЛИ или мажоритарной логики.

Мажоритарные логические функции, требующие заданного числа сигналов «ИСТИНА» на входе с тем, чтобы выходной сигнал был так же «ИСТИНА», реализуют мажоритарную схему «N из M». Например, более чем 3 из 9 срабатываний – возможная ошибка.

В основном, выходы логических функций модулей PCM VibroSmart применяются для управления реле на модулях. Кроме того, выходы логических функций модуля мониторинга VSV30x могут обрабатываться интерфейсом интеграционного модуля VSI010, к примеру, как входные сигналы для модуля VSI010 или передаваться через системную шину к DCS или PLC.

Модули мониторинга VSV30x имеют 4 базовые логические функции и 2 продвинутые. Они могут получать на вход только сигналы базовых логических функций самого модуля. См. 7.6.3 VSV300 логические функции для более подробной информации.

Модули мониторинга VSI010 имеют 8 базовых логических функций и 4 продвинутые. Они могут получать на вход только сигналы базовых логических функций самого модуля. См. 10.7.1 VSI010 логические функции для более подробной информации.

3.9 Реле

Реле позволяют PCM VibroSmart дистанционно сигнализировать о состоянии контролируемой машины и/или о состоянии самой системы мониторинга машин PCM VibroSmart.

Модули PCM VibroSmart, такие как модули мониторинга VSV30x и модуль интеграционного интерфейса VSI010, включают в себя два однополюсных двухпроходных реле (SPDT), и все релейные сигналы (COM, NC и NO) доступны на винтовом клеммнике J3 терминального модуля, используемой модулем (см. 15 Сопряжение с модулем мониторинга VSV30x и 17 Сопряжение с модулем мониторинга VSI010).

Реле приводится в действие одним входным сигналом, локальным для самого модуля. Дополнительную информацию см. в разделах 7.6.4 Реле VSV30x и 10.7.2 Реле VSI010.

Кроме того, реле должно быть сконфигурировано следующим образом:

- **Нормально Обесточенные (NDE)** или **Нормально под напряжением (NE)**
  Для реле, сконфигурированных как Нормально обесточенные (NDE), управляющий вход катушки реле по умолчанию выключен, поэтому существует замкнутая цепь между контактами NC и COM (и разомкнутая цепь между контактами NO и COM) для нормального состояния.
  Для реле, сконфигурированных как Нормально под напряжением (NE), управляющий вход катушки реле включен по умолчанию, поэтому существует разомкнутая цепь между контактами NC и COM (и замкнутая цепь между контактами NO и COM) для нормального (не тревожного) состояния. Преимущество реле NE заключается в том, что принцип “обесточивания до отключения” позволяет обнаруживать проблемы с оборудованием (например, из-за сбоев в питании или проводке).
- **Фиксированные** (или нет)
  Сигналы тревоги, настроенные как фиксированные, останутся “отключенными” (то есть в состоянии, вызванном аварийными условиями, вызвавшими срабатывание реле), даже если произойдет изменение рабочих условий, вызвавших тревогу. Преимущество защелкивающихся реле заключается в их постоянстве: аварийные условия, вызвавшие “отключение”, не должны быть пропущены, так как они могут быть очищены только вручную, используя либо управляющий сигнал сброса тревоги DSI (AR), либо команду DSI из программного обеспечения VibroSight Scope.
  Реле, не сконфигурированные как фиксированные, будут оставаться “отключенными” (то есть в состоянии, вызванном состоянием тревоги) в течение всего времени работы только тех условий, которые вызывают тревогу. Из-за этого рабочие условия, вызвавшие тревогу, с большей вероятностью будут пропущены.

3.9.1 Коммутационная способность реле в потенциально взрывоопасных средах

В потенциально взрывоопасных средах коммутационная способность реле, таких как релейные выходы модулей VibroSmart, ограничена.

В потенциально взрывоопасных средах релейные выходы модуля VibroSmart должны быть подключены исключительно к резистивным цепям с максимальными напряжениями 45 В и током 0.95 А.
Кроме того, схема для конечного пользователя должна соответствовать требованиям EN 60079-11 или CAN/CSA C22.2 No. 60079-11 и ANSI/ISA No. 60079-11, а также требованиям искробезопасности к негорючим схемам в соответствии с ANSI/ISA-12.12.01 и CAN/CSA C22.2 No. 213, в зависимости от области применения и страны/региона.
См. также 7.6.4 РЕЛЕ VSV30X и 10.7.2 РЕЛЕ МОДУЛЯ VSI010.

3.9.2 Терминология реле

Условно, нормально замкнутая (NC) и нормально разомкнутая (NO) терминология реле относится к состоянию контактов реле, когда катушка реле обесточена. Слово “нормально” не имеет прямого отношения к “нормальной” работе/состоянию контролируемого оборудования, как объясняется ниже.

Когда питание устройства выключено:

- Замкнутая цепь между нормально замкнутой (NC) и общими контактами (COM).
- Разомкнутая цепь между нормально разомкнутыми (NO) и общими контактами (COM).

Когда питание устройства включено, состояние контактов реле зависит от того, находится ли катушка реле под напряжением или обесточена.

Когда катушка реле находится под напряжением:

- Разомкнутая цепь между нормально замкнутыми (NC) и общими контактами (COM).
- Замкнутая цепь между нормально разомкнутыми (NO) и общими контактами (COM).

Находится ли катушка реле под напряжением или обесточена, зависит от того, как было сконфигурировано реле, например, как нормально обесточенное (NDE) или нормально под напряжением (NE) и от того, замкнутое или не замкнутое. Это также зависит от управляющего сигнала, который используется для привода реле. Например, информация о состоянии входного канала (Sensor OK Check), сигнале тревоги (Danger+, Alert+, Alert−, Danger−) или о выводе логической функции.

3.9.3 Работа реле

Реле может быть сконфигурировано как нормально обесточенное (NDE) или нормально под напряжением (NE).

Нормально обесточенные (NDE) и нормально под напряжением (NE) относятся к состоянию катушки реле (то есть цепи коммутации реле), когда оборудование питается и сигнал, приводящий в действие схему управления реле, находится в нормальном (не аварийном) состоянии.

- Для реле, сконфигурированных как нормально обесточенные (NDE), управляющий вход катушки реле по умолчанию выключен, поэтому существует замкнутая цепь между контактами NC и COM (и разомкнутая цепь между контактами NO и COM) для нормального состояния.
- Для реле, сконфигурированных как нормальные под напряжением (NE), управляющий вход катушки реле включен по умолчанию, поэтому существует разомкнутая цепь между контактами NC и COM (и замкнутая цепь между контактами NO и COM) для нормального состояния.

ВАЖНО: Преимущество нормального под напряжением (NE) реле заключается в том, что принцип “обесточивания до отключения” позволяет обнаруживать проблемы с оборудованием (например, из-за сбоев питания или проводки).

3.10 Заземление

Следующие требования обеспечивают безопасную электрическую работу и исключают потенциальный шум заземления и воздействие электромагнитных помех, которые могут привести к неблагоприятным условиям эксплуатации.

Для установки в потенциально взрывоопасных средах следующие требования ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНЫ.

- Материал, используемый для DIN-рейки, должен быть оцинкованной, хромированной сталью или эквивалентом для обеспечения надлежащего заземления (См. 2.3 DIN-рейка).
- Каждый (собранный) модуль DMS соединен с землей через DIN-рейку.
- Заземление должно быть соединено с шиной заземления прибора или с проводником заземляющего электрода с помощью провода № 14 AWG (2.08 мм^2 или больше).
- Шина заземления должна быть соединена с землей с помощью провода № 8 AWG (8.4 мм^2 или больше).
- Если для питания измерительных модулей DMS используется несколько источников питания, то общие элементы этих источников питания должны быть заземлены в одной точке, например, на шине заземления.
- Вся цепь сигнала должна быть заземлена только в одной точке, рядом с измерительными модулями DMS, чтобы предотвратить ошибки измерения из-за контуров заземления.
- Инструмент всей системы должен быть сконструирован таким образом, чтобы он был изолирован не менее чем 500 кОм от электрического заземления.

ВАЖНО: Настоятельно рекомендуется, чтобы передняя измерительная цепь была заземлена только в одной точке, рядом с измерительными модулями PCM VibroSmart, чтобы предотвратить ошибки измерения из-за контуров заземления.

3.10.1 Принцип заземления

Интерфейс датчика для измерительного модуля PCM VibroSmart варьируется в зависимости от типа датчика. Однако концепция изоляции корпуса нормализатора сигнала от земли (электрическая общая) является общей для всех сенсорных интерфейсов. Это показано на рис. 3-6 для пьезоэлектрического датчика.

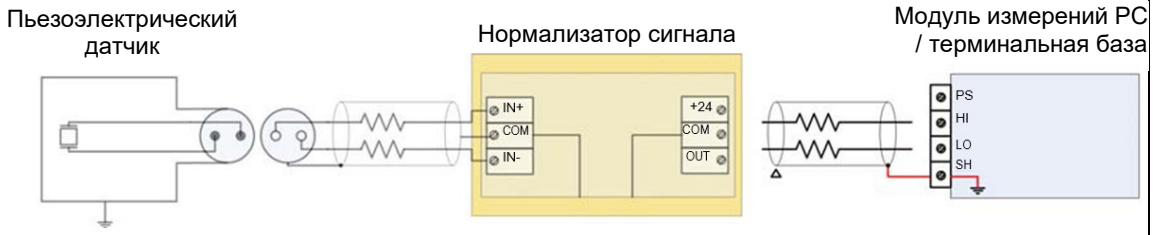


Рис. 3-1: Схема заземления

Хотя интерфейс датчика различен для различных типов датчиков, концепция экранирования для стороны измерительного модуля DMS всегда одна и та же.

Экран между нормализатором сигнала и измерительным модулем не соединен со стороны нормализатора, как показано треугольником (см. рис. 3-6). Экран соединен с землей на измерительном модуле.

3.11 Синхронизация времени

PCM VibroSmart реализует два типа синхронизации времени: локальную синхронизацию с использованием протокола точного времени (PTP) и глобальную синхронизацию с использованием протокола сетевого времени (NTP).

Для корреляции измерений и обмена сигналами между отдельными модулями VibroSmart в измерительном блоке PCM VibroSmart требуется точная синхронизация времени между различными модулями PCM VibroSmart. Это “локальная” синхронизация времени.

Для корреляции измерений между отдельными измерительными блоками DMS VibroSmart и другими компонентами системы мониторинга, такими как компьютер с программным обеспечением VibroSight, а также сторонними системами, такими как DCS или PLC, требуется точная синхронизация времени между различными компонентами системы. Это “глобальная” синхронизация времени.

3.11.1 Синхронизация локального времени PCM VibroSmart

PCM VibroSmart использует локальную синхронизацию времени для синхронизации отдельных часов, работающих на каждом отдельном модуле PCM VibroSmart в одном и том же измерительном блоке. Эта локальная синхронизация использует протокол точного времени (PTP) для обеспечения точности синхронизации ≤ 1 мкс (между модулями в измерительном блоке).

ВАЖНО: Синхронизация по местному времени происходит автоматически.
Она полностью прозрачна для пользователя, то есть никакой настройки не требуется

В принципе, один из модулей в измерительном блоке PCM VibroSmart автоматически выбирается в качестве “основного” мастер-модуля PTP, а другие модули в измерительном блоке автоматически синхронизируются с этим мастером.

В то же время, второй модуль в измерительном блоке PCM VibroSmart автоматически выбирается в качестве “резервного” мастер-модуля PTP. Если “основной” мастер PTP становится недоступным, модули в измерительном блоке немедленно переключаются на “резервный” мастер PTP, который фактически становится новым “основным” мастером PTP (и новый “резервный” мастер PTP выбирается в фоновом режиме). Как и другие модули в измерительном блоке, “резервный” мастер PTP синхронизируется с “основным” мастером PTP, что обеспечивает непрерывную работу DMS без прерывания, если главный модуль PTP станет недоступен по какой-либо причине.

3.11.2 Глобальная синхронизация времени VibroSmart

PCM VibroSmart использует глобальную синхронизацию времени для синхронизации часов, работающих на каждом компоненте системы мониторинга оборудования, с общим внешним глобальным эталоном времени (NTP-сервером). Эта глобальная синхронизация использует протокол сетевого времени (NTP), чтобы обеспечить точность синхронизации ≤ 10 мс (между модулями и отсчетом времени).

ВАЖНО: Глобальная синхронизация времени происходит автоматически.
Однако PCM VibroSmart (устройства PCM VibroSmart и VibroSight Server) должна быть настроена на использование NTP-сервера в качестве общего внешнего глобального эталонного времени, если это требуется. Обратитесь в свой ИТ-отдел или к сетевому администратору за информацией о сервере NTP, доступном в вашей сети.

3.11.3 Требования к эталонному времени VibroSight Server

Система мониторинга на основе VibroSight реализует время, используя комбинацию абсолютного времени для сервера VibroSight Server и относительного времени для совместимого с VibroSight оборудования, такого как модули PCM VibroSmart и/или платы VM600 XMx16, что делает NTP-сервер (общий внешний глобальный эталон времени) необязательным требованием.

Программное обеспечение VibroSight Server требует эталонных часов в качестве опорного времени для своего серверного времени, чтобы запрашивать и сопоставлять данные из модулей PCM VibroSmart и ставить метки времени как для данных из модулей, так и для данных, полученных через внешние интерфейсы (такие как Modbus, PROFIBUS и GOOSE (IEC 61850)). Этим эталонным временем VibroSight может быть либо локальное время на компьютере, на котором запущено программное обеспечение сервера VibroSight, либо сервер NTP.

ВАЖНО: Если VibroSight Server настроен на использование NTP-сервера в качестве эталонного времени и NTP-сервер становится недоступным, VibroSight Server автоматически переключается на компьютерное время и использует его в качестве резервного эталонного времени.

Модуль PCM VibroSmart использует свое собственное внутреннее время в качестве эталонного времени для получения данных и меток времени. Внутреннее тактовое время каждого модуля синхронизируется локально с другими модулями в том же измерительном блоке (см. 3.11.1 Синхронизация локального времени VibroSmart) и контролируется VibroSight Server, который периодически отправляет запрос в модули для установления и поддержания разницы во времени (дельта) между VibroSight Server и измерительным блоком.

Поскольку VibroSight Server знает дельты между собой и каждым измерительным блоком, он запрашивает и коррелирует данные от каждого модуля, корректируя конкретную дельту измерительного блока, и данные хранятся в базе данных с использованием временных меток, которые вычисляются VibroSight Server с использованием его серверного времени, времени каждого модуля и известных дельт для каждого измерительного блока.

ВАЖНО: Все данные (плата и внешний интерфейс) хранятся в базе данных VibroSight Server с использованием временных меток, генерируемых VibroSight Server.

Соответственно, PCM VibroSmart может быть развернута одним из двух способов: либо без NTP-сервера, либо с ним. В целом, PCM VibroSmart без NTP-сервера подходит для большинства сред, и использование NTP-сервера в качестве общего глобального эталона времени требуется PCM VibroSmart только тогда, когда требуется точно сравнить данные во времени от различных компонентов системы мониторинга. Например, для корреляции данных из PCM VibroSmart и параметров процесса из сторонних систем, таких как DCS или PLC, или для сравнения данных с серверов VibroSight, работающих на разных компьютерах.

ВАЖНО: PCM VibroSmart может быть развернута как без NTP-сервера, так и с ним в качестве общего внешнего глобального эталона времени. Работа без NTP рекомендуется для подавляющего большинства условий мониторинга оборудования, работающих с долгосрочными историческими тенденциями. Однако сервер NTP может использоваться в качестве общего абсолютного эталона времени для синхронизации устройств VibroSmart и компьютера, на котором работает программное обеспечение VibroSight и/или сторонние системы, такие как DCS или PLC.

3.11.3.1 NTP

Протокол сетевого времени (NTP) предоставляет механизм, обеспечивающий точность компьютерных часов.

Внутреннее время, которое использует компьютер, может изменяться во времени. Однако многие компьютерные службы, например, точная запись времени создания файла, зависят от точности компьютерных часов. В сетевой среде это становится еще более важным, поскольку компьютеры, совместно использующие файлы с общего сервера, должны иметь согласованные временные метки.

NTP – это протокол для синхронизации часов в сети, где:

- Сервер NTP, обычно компьютер, передает свое собственное время в качестве эталонного времени для клиентов NTP.
- Клиенты NTP, такие как платы VM600 или сервер VibroSight, получают эталонное время от сервера NTP.

При правильном использовании NTP реализует иерархическую систему источников синхронизации. Эта многоуровневая система источников тактовых импульсов в терминологии NTP называется стратовыми уровнями (мерой расстояния синхронизации).

Устройства Stratum 0 – это эталонные часы, которые существуют на вершине иерархии и обычно подключены к компьютеру (а не к сети). Таким образом, сами эталонные часы появляются на уровне 0, в то время как ближайшие серверы NTP находятся на уровне 1. Устройства Stratum 2 получают свое эталонное время от устройств слоя 1, в то время как устройства слоя 3 получают свое опорное время от устройств слоя 2 и так далее.

ВАЖНО: Система мониторинга VibroSight может быть развернута как без сервера сетевого протокола времени (NTP), так и с ним в качестве эталона времени.

3.11.3.2 PCM VibroSmart без сервера NTP (NTP-free)

Развертывание и эксплуатация PCM VibroSmart без NTP-сервера (NTP-free) является режимом работы по умолчанию, то есть использование NTP-сервера по умолчанию отключено. Это рекомендуется для подавляющего большинства условий мониторинга оборудования, которые обычно работают с долгосрочными историческими тенденциями.

А PCM VibroSmart (VibroSight) без сервера NTP характеризуется:

- Более простым развертыванием, так как не требуется сервер NTP.

- VibroSight Server использует локальное время компьютера, на котором он работает, в качестве эталонного времени.
- Не так легко точно коррелировать данные от различных компонентов системы мониторинга.

ВАЖНО: По умолчанию NTP-сервер не используется, и VibroSight Server (PCM VibroSmart) использует локальное время главного компьютера, на котором запущено программное обеспечение VibroSight, в качестве эталонного времени.

3.11.3.3 PCM VibroSmart с сервером NTP

Развертывание и эксплуатация PCM VibroSmart с NTP-сервером рекомендуется для условий мониторинга оборудования, где требуется корреляция данных от различных компонентов системы мониторинга, например, данных измерений от PCM VibroSmart и параметров процесса от сторонних систем, таких как DCS или PLC.

PCM VibroSmart (VibroSight) с сервером NTP характеризуется:

- Более сложным развертыванием в качестве сервера NTP (связанная административная нагрузка).
- VibroSight Server использует сервер NTP в качестве эталонного времени.
- Легче точно коррелировать данные от различных компонентов системы мониторинга.

Для развертывания и работы DMS VibroSmart с NTP-сервером настройки NTP-сервера (эталон времени) всех устройств PCM VibroSmart должны быть сконфигурированы с использованием IP-адреса NTP-сервера с помощью программного обеспечения VibroSight System Manager.

Кроме того, любые сторонние системы, такие как DCS или PLC, должны быть настроены на использование одного и того же NTP-сервера.

3.12 Режимы работы

Устройства PCM VibroSmart используют систему режимов работы для определения и описания их работы, как показано в Таблице 3-1.

ВАЖНО: Поддерживаемые режимы работы зависят от устройства PCM VibroSmart. Не все устройства поддерживают все режимы работы.

Различные режимы работы устройства VibroSmart являются взаимоисключающими, поэтому оно может находиться только в одном рабочем режиме в любой момент времени.

Время запуска устройства PCM VibroSmart – это время, необходимое для прохождения различных режимов работы, таких как загрузка и самопроверка включения питания, перед переключением в рабочий режим работы. Время запуска устройств PCM VibroSmart составляет:

- Модуль интеграционного интерфейса VSI010: 5 минут.
- Ethernet-коммутатор на основе реального времени VSN010: 2 минуты.
- Модули мониторинга VSV30x: 5 минут.

Таким образом, время запуска PCM VibroSmart составляет примерно 5 минут (время запуска самого медленного устройства).

Режимы работы устройства PCM VibroSmart доступны в виде информации в VibroSight System Manager. Например, VibroSight System Manager отображает «Operational» как режим работы устройства PCM VibroSmart во время нормальной работы, но переходит в «Fail-safe» при сбое функции безопасности.

Когда модуль интеграционного интерфейса VSI010 используется в измерительном блоке, режимы работы модулей мониторинга VSV30x в том же измерительном блоке, что и модуль VSI010, доступны в виде битов состояния, которые могут использоваться в качестве входных данных для основных логических функций VSI010 (см. 3.8 Логические функции). Режимы работы модуля VSI010 также могут совместно использоваться сторонними системами, такими как компьютер, DCS или PLC, использующими промышленные стандартные полевые шины, такие как Modbus, PROFIBUS и GOOSE (IEC 61850) (см. 10.8.4 Статус модуля).

3.12.1 Тестирование при включении питания

Модули PCM VibroSmart самостоятельно выполняют проверку включения питания (POST) каждый раз при включении питания устройства.

3.12.2 Инициализация

Во время инициализации модули PCM VibroSmart копируют свою (рабочую) конфигурацию из энергонезависимой памяти в соответствующих терминальных базах, а затем инициализируют все структуры данных, необходимые для работы модуля. Смотри также 3.4 Конфигурация устройств PCM VibroSmart.

Таблица 3-1: Режимы работы устройства PCM VibroSmart

Режим работы PCM VibroSmart	VSI010	VSN010	VSV30x	Состояние выходов	Отображается в VibroSight System Manager	Описание
Загрузка	√	√	√	…	Нет	Выбирается после включения питания или сброса устройства. В режиме начальной загрузки устройство инициализируется и запускает проверку встроенного ПО (CRCS) перед переходом в режим самопроверки при включении питания (POST).
Самопроверка при включении питания (POST)	√	√	√	VSI010 и VSV30x: реле обесточены	Нет	В режиме самотестирования при включении питания (POST) устройство выполняет комплексные диагностические самотестирования перед переходом в режим инициализации. Если в этом режиме возникает проблема, то устройство переходит в отказоустойчивый режим.
Инициализация	√		√	VSI010 и VSV30x: реле обесточены. VSV30x: аналоговый выход на 0 (0 мА ± 0.5 мА или 0 В ±0.1 В). VSV30x: буферизованные выходы динамического канала преобразователя «исходных» данных обеспечивают входные сигналы преобразователя. VSV30x: буферизованный преобразователь “исходного” вспомогательного канала на 0 (0 В ± 0,1 В).	Да	В режиме инициализации модуль загружает свою конфигурацию из энергонезависимой памяти в свою клеммную базу перед переходом в рабочий режим. Если действительная конфигурация отсутствует, модуль остается в режиме инициализации, и конфигурацию можно отправить с помощью конфигуратора VibroSight. Режим инициализации также выбирается всякий раз, когда в модуль отправляется новая конфигурация. Если в этом режиме возникает проблема, то устройство переходит в отказоустойчивый режим.
Функционирование	√	√	√	Все настроены, в зависимости от функциональной обработки	Да	В рабочем режиме устройство выполняет функциональную обработку и управляет своими выходами в соответствии со своей конфигурацией. Устройство PCM VibroSmart проводит подавляющую часть своего времени в рабочем режиме. Если в этом режиме возникает проблема, то устройство переходит в отказоустойчивый режим.

Режим работы PCM VibroSmart	VSI010	VSN010	VSV30x	Состояние выходов	Отображается в VibroSight System Manager	Описание
Отказоустойчивый режим	√		√	VSI010 и VSV30x: реле обесточиваются, то есть переводятся в безопасное состояние	Да	Отказоустойчивый режим выбирается постоянно, когда аппаратный сбой обнаруживается встроенным самотестированием модуля (BIST). В этом режиме модуль переключил свои реле в безопасное состояние (то есть обесточил) и работает в ограниченном режиме, что позволяет осуществлять связь с VibroSight, в первую очередь, для диагностических целей. Для выхода из отказоустойчивого режима требуется вмешательство пользователя и перезапуск модуля.
Программирование	√	√	√	…	Да	Режим программирования выбирается при использовании конфигуратора VibroSight для изменения прошивки, работающей на устройстве. После успешного обновления прошивки устройство переходит в режим самотестирования при включении питания (POST).
Несовместимость	√	√	√	…	Да	Режим несовместимости выбирается, когда устройство обнаруживает, что его прошивка несовместима с другим устройством. Устройства PCM VibroSight в одном измерительном блоке и/или обнаруживает, что его идентификатор узла (уникальный идентификатор) был продублирован в одном измерительном блоке и/или обнаруживает, что существует несколько измерительных блоков, настроенных на один коммутатор Ethernet реального времени VSN010. Конфигуратор VibroSight можно использовать для отправки новой конфигурации в модуль и/или для изменения микропрограммного обеспечения, работающего на устройстве, чтобы выйти из режима несовместимости.

Примечания
Значок √ в приведенной выше таблице означает, что режим работы поддерживается устройством PCM VibroSight.
Во время перехода из одного рабочего режима в другой, отображаемый в VibroSight System Manager режим работы – Стабилизация.

3.13 Источники питания

3.13.1 Источник питания устройства (вход)

Для устройств PCM VibroSmart требуется источник питания +24 В постоянного тока (диапазон входного напряжения от +16 до +32 В постоянного тока). Необходимо рассчитать общую потребляемую мощность всех устройств PCM, которые будут использоваться, чтобы гарантировать, что используется соответствующий источник питания.

Для PCM VibroSmart максимальная номинальная мощность источника питания должна быть < 200 Вт, чтобы обеспечить электробезопасность. Дополнительную информацию см. в разделе 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

ВАЖНО: Фактическое энергопотребление устройства PCM VibroSmart можно найти в соответствующем техническом паспорте.

Источники питания APF19x устанавливаются на DIN-рейку и подходят для PCM VibroSmart.

Источники питания APF20x устанавливаются на DIN-рейку, имеют сертификат Ex для использования во взрывоопасных зонах (потенциально взрывоопасных средах) и подходят для PCM VibroSmart.

Для получения более подробной информации о распределении электропитания см. 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

3.13.2 Источники питания датчика (выход)

Модули мониторинга VibroSmart VSV30x включают источники питания датчиков (выходы) для использования цепями измерения, прикрепленными к каждому входному каналу.

На каждый входной канал приходится один источник питания датчика (то есть три для VSV30x), и каждый источник питания датчика настраивается индивидуально. Возможности источника питания датчика показаны в Таблице 3-2.

Таблица 3-2: Настраиваемые источники питания датчиков

Источник питания	Характеристика	Питание датчика (настройка параметра в VibroSight Configurator)
Постоянный по напряжению	+ 24 V_{DC} ± 3% с максимальным током + 25 мА *или* - 24 В V_{DC} ± 3% с максимальным током - 25 мА	+ 24 [В] *или* – 24 [В]
Постоянный по току	+ 6 мА ± 1%	6 [мА]

Выходы источника питания этого датчика по умолчанию отключены и настраиваются с помощью программного обеспечения VibroSight Configurator.

3.14 Сеть с нулевой конфигурацией

PCM VibroSmart и программное обеспечение VibroSight используют запатентованную реализацию сетевых протоколов с нулевой конфигурацией (zeroconf) для всех необходимых сетевых операций. Это включает в себя автоматическое обнаружение и обмен данными между компонентами системы VibroSight, такими как устройства PCM VibroSmart и программное обеспечение VibroSight.

Использование zeroconf позволяет автоматически создавать функционирующую сеть, не требуя вмешательства пользователя (для настройки устройств, IP-адресов и пр.) или специальных серверов конфигурации.

Однако, если автоматическое обнаружение не работает (например, из-за того, что сеть не выполняет требования zeroconf), то соединения между компонентами системы VibroSight можно установить вручную, используя IP-адреса компонентов.

3.15 Поддерживаемые сетевые топологии

См. 5 Сеть PCM VibroSmart

3.16 Кодирование механического ключа

Модули и клеммные базы PCM VibroSmart используют механическое кодирование ключей на их разъемах (вилках и розетках), чтобы гарантировать, что модуль может быть собран только на правильно связанной клеммной базе (то есть VSV30x с VSB300 и VSI010 с VSB010).

Аналогичным образом, разъемы на клеммных базах также имеют механическую кодировку, чтобы гарантировать, что каждый винтовой клеммный разъем можно подключить только к правильному разъему на клеммной базе.

4 СБОРКА И МОНТАЖ УСТРОЙСТВ PCM VIBROSMART

В этом разделе представлена более подробная информация о терминальных модулях, используемых в PCM VibroSmart, а также обзор сборки (и разборки) модулей и терминальных модулей PCM VibroSmart, их монтаж и демонтаж на DIN-рейку.

Раздел также включает инструкцию по установке и демонтажу DIN-рейки и других устройств PCM VibroSmart, не требующих терминального модуля.

Сборка и монтаж устройств PCM VibroSmart просты в исполнении и требуют только следующих инструментов:

- Ключа Torx (размер T30, 5.52 мм) – для монтажа/демонтажа терминального модуля на DIN-рейку.
- Небольшой отвертки (или аналога) – для изменения настроек DIP-переключателя для выбора разъемов J1x бокового системного интерфейса или разъемов Ethx Ethernet для связи Ethernet (SBUS).

4.1 Терминальные модули PCM VibroSmart

Модуль PCM VibroSmart – это электронный модуль, который устанавливается (и закрепляется) в советующем терминальном модуле PCM VibroSmart. (см. рис. 4-1). Этот терминальный модуль действует как интерфейс сигнала для модуля электроники PCM. Он обеспечивает все соединения для взаимодействия с модулем.

Терминальный модуль включает в себя монтажный кронштейн (переходник DIN-рейки), который позволяет терминальному модулю монтироваться на стандартную DIN-рейку. Это также обеспечивает электрический интерфейс с DIN-рейкой, необходимый для всех модулей PCM VibroSmart (см. 2.3 DIN-рейка).

Сочетание механического кодирования клавиш и сопрягаемых разъемов гарантирует, что модуль PCM VibroSmart и терминальный модуль могут быть собраны только при правильной ориентации друг относительно друга.

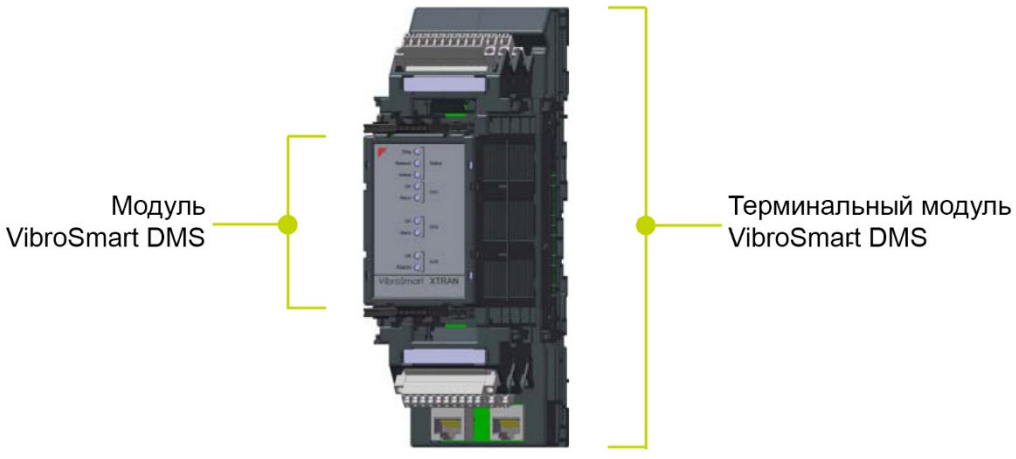


Рис. 4-1: Пример модуля PCM (DMS) VibroSmart (в сборе)

Для интеграционного модуля VSI010 доступен ряд адаптеров связи, которые подключаются к терминальному модулю соответствующего VSB010 для взаимодействия с различными промышленными стандартными полевыми шинами (см. 10.5.3 Интерфейсные адаптеры полевой шины).

Терминальные модули обеспечивают соединения и механическое кодирование ключей для сопряжения с модулями PCM VibroSmart, которые отключаются «на горячую» (то есть модули могут быть заменены без отключения питания терминального модуля). Терминальные модули содержат предустановленные протоколы, автоматическое обнаружение и автоматическую конфигурацию, что приводит к созданию простой в эксплуатации и использовании системы. Каждый тип терминального модуля VibroSmart содержит все разъемы, необходимые для доступа пользователя во время установки и ввода системы в эксплуатацию.

Важно: Различные специфические терминальные модули VibroSmart могут работать с разными видами модулей VibroSmart. Для получения дополнительной информации обратитесь к соответствующему техническому паспорту модуля (См. 2.2.2.2 Совместимость модуля PCM VibroSmart и соответствующего терминального модуля).

Терминальные модули PCM VibroSmart монтируются на стандартную 35 мм DIN-рейку с помощью монтажного кронштейна (переходник DIN-рейки) на задней панели терминального модуля. Это нужно сделать до того, как терминальный модуль будет использоваться. Монтажный кронштейн (переходник DIN-рейки) на задней панели терминального модуля также является заземляющим разъемом для модуля PCM (см. 3.10.1 Заземление).

Терминальный модуль PCM обычно монтируется на DIN-рейку, а затем модуль PCM VibroSmart может быть закреплен в терминальном модуле. В качестве альтернативы модуль PCM VibroSmart может быть закреплен в терминальном модуле до того, как он будет установлен на DIN-рейку.

Более подробную информацию о типе DIN-рейки, необходимой для PCM VibroSmart, см. в разделе 2.3 DIN-рейка.

Терминальные модули PCM монтируются на DIN-рейку с помощью фиксирующего механизма на задней панели модуля. После установки механизм фиксирует модуль.

4.1.1 Передняя панель терминального модуля

Передняя панель терминального модуля содержит:

- Фирменные разъемы и фиксатор для взаимодействия с модулем PCM VibroSmart.
- Патентованные разъемы бокового системного интерфейса (J10 и J11), используемые для межмодульной связи (то есть связи между модулями PCM VibroSmart) и распределения питания.
- Разъемы Ethernet (Eth1 и Eth2) для межмодульной связи и для внемодульной связи (то есть связи с компьютером, на котором работает программное обеспечение VibroSight).
- DIP-переключатель, использующийся для выбора коммуникационного интерфейса: либо разъемы бокового системного интерфейса J1x, либо разъемы Ethernet Ethx.
- Винтовые клеммные разъемы (J1 – J6), использующиеся для всех интерфейсов ввода-вывода.
- Винт Torx, использующийся для крепления терминального модуля к DIN-рейке.

Расположение этих элементов на терминальном модуле показано на рис. 4-2.

Переходный винт DIN-рейки представляет собой винт Torx размером T30 (5.52 мм) с углом поворота 90 ° (прибл.). Он расположен в углублении вблизи верхней части терминального модуля под винтовыми клеммными разъемами J4, J5 и J6.

При повороте против часовой стрелки в крайнее левое положение зажимы переходника DIN-рейки терминального модуля открываются (отодвигаются друг от друга) и освобождают DIN-рейку.

При повороте по часовой стрелке на 90° в крайнее правое положение зажимы переходника DIN-рейки терминального модуля закрываются (движутся навстречу друг другу), зажимая DIN-рейку.

Ручки разблокировки, используемые для отделения модуля PCM VibroSmart от терминального модуля, расположены над и под передней панелью слева от корпуса модуля. См. рис. 4-2.

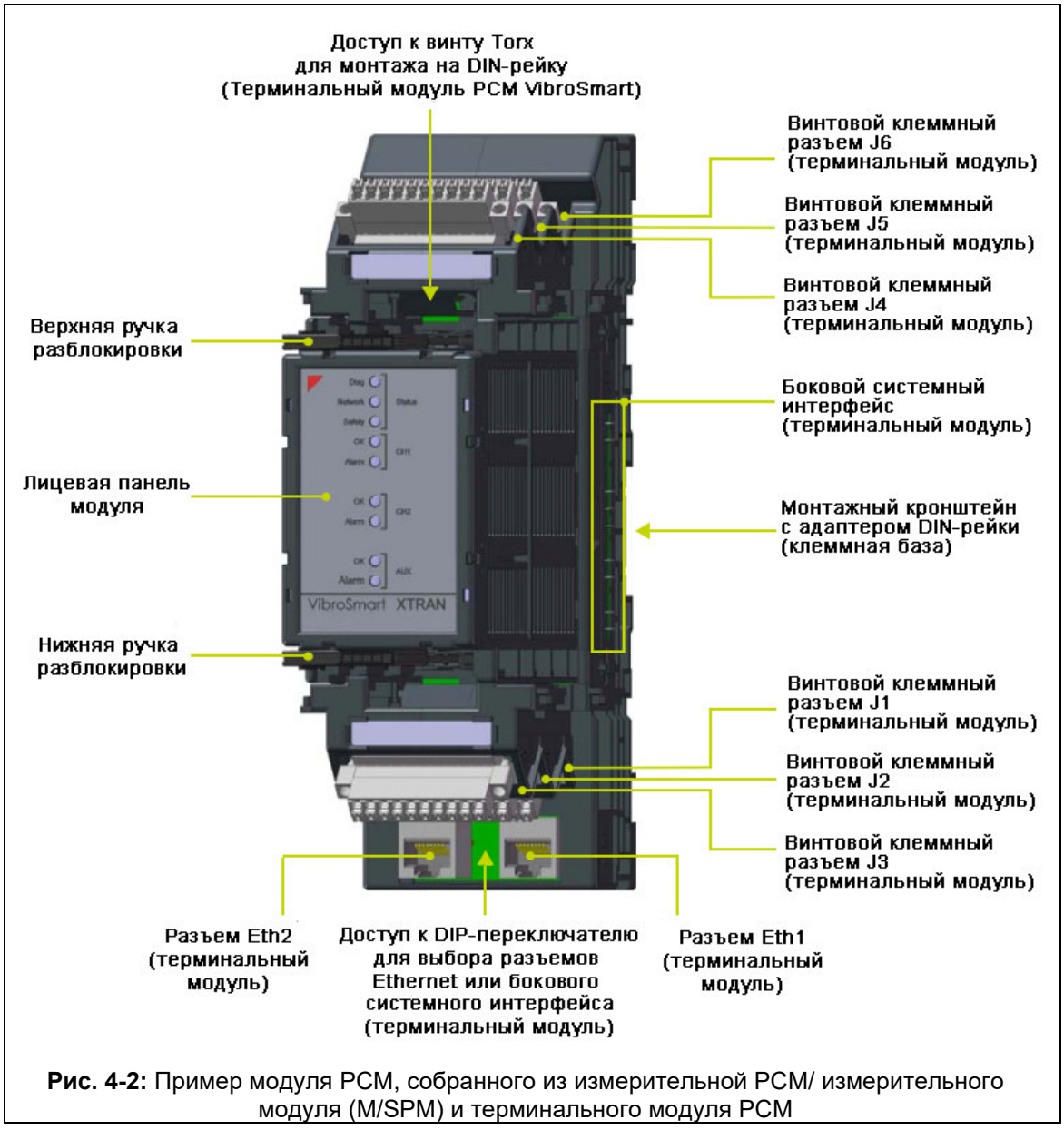


Рис. 4-2: Пример модуля PCM, собранного из измерительной PCM/ измерительного модуля (M/SPM) и терминального модуля PCM

Сигналы, передаваемые разъемами J1–J6 на терминальном модуле PCM, варьируются в зависимости от установленного на нем электронного модуля PCM (см. 15. Сопряжение с модулем мониторинга VSV300 и 17. Сопряжение с интеграционным модулем VSI010).

4.1.2 DIP-переключатель терминального модуля

DIP-переключатель на терминальном модуле (см. рис. 4-2) используется для выбора способа маршрутизации внутренних SBUS: либо использование разъемов Ethx Ethernet, либо разъемов J1x.

Разъемы Ethernet (Eth1 и Eth2) могут использоваться для связи между компьютером с программным обеспечением VibroSight и модулем PCM или для связи между модулями PCM VibroSmart, расположенными на некотором расстоянии друг от друга.

Разъемы бокового системного интерфейса (J10 и J11) могут использоваться для связи между соседними модулями PCM VibroSmart для снижения сложности и стоимости установки. Однако модули должны быть установлены рядом друг с другом (впритык), чтобы использовать боковой системный интерфейс.

Выбор бокового системного интерфейса или Ethernet для каждой стороны модуля PCM VibroSmart зависит от конкретного применения и конфигурации модулей PCM.

DIP-переключатель расположен в углублении между разъемами Ethernet в нижней части корпуса терминального модуля, как показано на рис. 4-2, и содержит два отдельных переключателя. Переключатель слева (переключатель 1) выбирает активный разъем SBUS (Eth2 или J10) на левой стороне терминального модуля, а переключатель справа (переключатель 2) выбирает активный разъем SBUS (Eth1 или J11) на правой стороне.

ВАЖНО: Для связи между модулем PCM VibroSmart и компьютером, на котором работает программное обеспечение VibroSight, всегда требуется разъем Ethernet (Eth1 или Eth2).

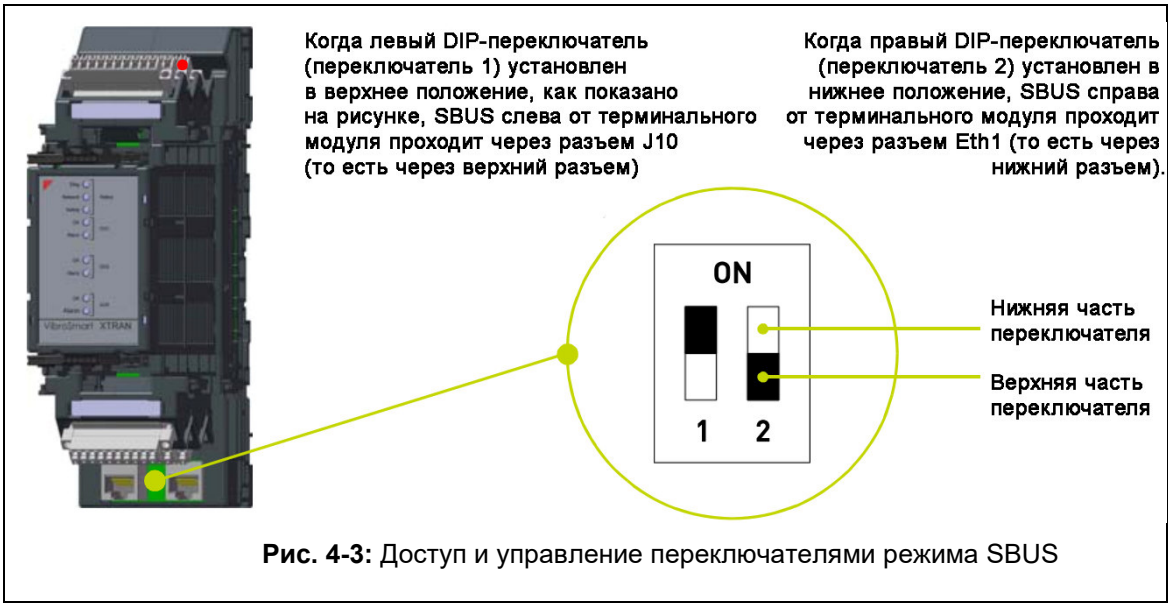


Рис. 4-3: Доступ и управление переключателями режима SBUS

Таблица 4-1: Настройка положения переключателя

Переключатель	Положение	Функция	Примечание
Левый (переключатель 1)	Вниз (Выкл, OFF)	SBUS маршрутизируется на Eth2 (J10 не используется)	Левый DIP-переключатель (переключатель 1) воздействует на разъемы на своей стороне терминального модуля, то есть на Eth2 и J10 (слева от терминального модуля, если смотреть спереди)
	Вверх (Вкл, ON)	SBUS маршрутизируется на J10 (Eth2 не используется).	
Правый (переключатель 1)	Вниз (Выкл, OFF)	SBUS маршрутизируется на Eth1 (J11 не используется).	Правый DIP-переключатель (переключатель 2) воздействует на разъемы на своей стороне терминального модуля, то есть на Eth1 и J11 (справа от терминального модуля, если смотреть спереди)
	Вверх (Вкл, ON)	SBUS маршрутизируется на J11 (Eth1 не используется).	

Для каждой стороны модуля/ терминального модуля выбор либо разъема бокового системного интерфейса, либо разъема Ethernet для внутреннего порта является Ethernet взаимоисключающим.

При нормальной работе настройки DIP-переключателей постоянно контролируются модулем PCM VibroSmart. При изменении настроек DIP-переключателя физическая маршрутизация сигналов SBUS (Ethernet) через разъемы Ethernet или бокового системного интерфейса немедленно изменяется (то есть нет необходимости выключать и снова включать питание модуля).

4.1.3 Задняя панель терминального модуля

Задняя панель терминального модуля обеспечивает переходник DIN-рейки для установки терминального основания на DIN-рейку. Важно отметить, что зажимы фиксирующего механизма являются металлическими (электропроводящими) для обеспечения электрического заземления между модулем и DIN-рейкой.

4.2 Сборка модуля PCM VibroSmart и терминального модуля

Модуль PCM VibroSmart закрепляется в терминальном модуле VibroSmart с помощью плотной посадки. После сборки удержание обеспечивается фиксирующим механизмом и трением.

Для сборки PCM VibroSmart и терминального модуля не требуется никаких инструментов.

Предварительные условия

Модуль PCM VibroSmart должен использоваться с правильным (совместимым) терминальным модулем (см. 2.2.2.2 Совместимость модуля PCM VibroSmart и соответствующего терминального модуля).

Ручки разблокировки модуля PCM (расположенные сверху и снизу слева от корпуса модуля) убираются, то есть они должны находится на одном уровне с передней панелью модуля PCM VibroSmart. (См. рис. 4-2).

Перед сборкой модуля PCM VibroSmart и терминального модуля визуально проверьте, чтобы ни один из выводов разъема на задней панели модуля не был согнут.

Процедура

1- Убедитесь, что модуль PCM VibroSmart и терминальный модуль имеют одинаковую ориентацию. Например, оба модуля должны быть расположены вертикально и обращены лицом вперед (текст на передней панели модуля PCM правильно расположен и может быть прочитан, а разъемы Ethernet терминальном модуле находятся внизу).
2- Совместите PCM модуль с центром терминального модуля так, чтобы направляющие и рейки терминального модуля находились вне направляющих и направляющих модуля PCM.
3- Медленно вдавите модуль PCM в основание терминального модуля, следя за тем, чтобы направляющие обоих модулей обеспечивали правильное выравнивание. Когда коннекторы и фиксирующий механизм встретятся, будет ощущаться сопротивление, и модуль перестанет двигаться.
4- Вдавите модуль в терминальный модуль с усилием, необходимым для преодоления сопротивления фиксирующего механизма и трения разъемов.
При правильной сборке двух устройств должен раздаться щелчок.

4.3 Разборка терминального модуля и PCM VibroSmart

Модуль PCM VibroSmart снимается с терминального модуля VibroSmart с помощью ручек разблокировки на корпусе (см. рис. 4-2).

Для разбора модулей не требуется никаких инструментов.

Предварительные условия

Ручки разблокировки модуля PCM (расположенные сверху и снизу слева от корпуса модуля) убираются назад, то есть они должны находится на одном уровне с передней панелью модуля PCM VibroSmart. (См. рис. 4-2)

Процедура

1- Одновременно нажмите на обе ручки разблокировки модулей PCM VibroSmart с усилием, необходимым для преодоления механической фиксации и трения разъемов.
При разделении двух модулей должен быть слышен щелчок.
2- Медленно отодвиньте модуль PCM от терминального модуля.
Будьте готовы к весу модуля, когда он будет полностью снят с терминального модуля.

4.4 Монтаж одного терминального модуля на DIN-рейку

Все модули VibroSmart монтируются на DIN-рейку как по одному, так и в виде измерительных блоков.

Терминальный модуль устанавливается на стандартную 35-мм DIN-рейку с помощью монтажного кронштейна DIN-рейки на задней панели модуля. После установки удержание обеспечивается металлическими зажимами монтажного кронштейна, которые захватывают DIN-рейку.

Для винта кронштейна требуется ключ Torx размером T30 (5.52 мм) с рекомендуемой длинной 150 мм. (см. рис. 4-2).

Предварительные условия

Убедитесь, что зажимы кронштейна терминального модуля находятся в открытом положении. При необходимости с помощью отвертки Torx поверните винт кронштейна против часовой стрелки так, чтобы зажимы отодвинулись друг от друга (если смотреть на терминальный модуль сбоку, то зажимы должны отойти примерно на один уровень с корпусом терминального модуля).

Процедура

1- Убедитесь, что терминальный модуль PCM VibroSmart расположен вертикально и обращен вперед, то есть разъемы Ethernet находятся в нижней части терминального модуля.
2- Установите заднюю панель терминального модуля на DIN-рейку. Горизонтальный паз DIN-рейки в задней части модуля должен быть заподлицо с передней поверхностью DIN-рейки.
3- Используйте ключ Torx для поворота винта адаптера DIN-рейки по часовой стрелке так, чтобы зажимы двигались навстречу друг другу, затем зацепите и захватите DIN – рейку (если смотреть на терминальный модуль сбоку, зажимы должны выступать приблизительно на 3 мм от тела терминального модуля).

ВАЖНО: Убедитесь, что неиспользуемые разъемы бокового системного интерфейса терминального модуля J1x VibroSmart закрыты входящими в комплект защитными колпачками.

4.5 Монтаж терминального модуля PCM VibroSmart рядом с уже установленным на DIN-рейке терминальным модулем

Несколько терминальных модулей PCM VibroSmart могут быть установлены рядом друг с другом на стандартной 35 мм DIN-рейке с помощью кронштейна DIN-рейки на задней панели терминального модуля и направляющих по бокам модуля.

Новый терминальный модуль, установленный рядом с уже существующим терминальным модулем, может скользить по DIN-рейке для получения лучшего контакта между модулями.

ВАЖНО: Установка модулей PCM VibroSmart бок о бок снижает требования к внешней проводке, поскольку разъемы J1x обеспечивают доступ к SBUS и источникам питания.

После установки удержание обеспечивается металлическими зажимами монтажного кронштейна, которые захватывают DIN-рейку, и опорой на соседние терминальные модули.

Для винта кронштейна требуется ключ Torx размером T30 (5.52 мм) с рекомендуемой длинной 150 мм. (см. рис. 4-2).

Предварительные условия

Убедитесь, что зажимы кронштейна терминального модуля, который требуется смонтировать, находятся в открытом положении. При необходимости с помощью отвертки Torx поверните винт кронштейна против часовой стрелки так, чтобы зажимы отодвинулись друг от друга (если смотреть на терминальный модуль сбоку, то зажимы должны отойти примерно на один уровень с корпусом терминального модуля).

Защитные колпачки на разъемах бокового системного интерфейса уже установленного терминального модуля и модуля, который будет устанавливаться, должны быть сняты.

Перед сборкой модуля PCM VibroSmart и терминального модуля визуально проверьте, чтобы ни один из выводов разъема на задней панели модуля не был согнут.

Процедура

1- Убедитесь, что терминальный модуль PCM VibroSmart расположен вертикально и обращен вперед, то есть разъемы Ethernet находятся в нижней части терминального модуля.

2- Совместите новый терминальный модуль с уже установленным на DIN-рейке, используя направляющие (x2), которые имеются по бокам модулей.
Если новый терминальный модуль монтируется слева от уже установленного модуля, то направляющие с правой стороны нового модуля состыковываются с левыми направляющими уже установленного модуля.
Если новый терминальный модуль монтируется справа от уже установленного модуля, то направляющие с левой стороны нового модуля состыковываются с правыми направляющими уже установленного модуля.

3- Медленно подтолкните новый терминальный модуль к DIN-рейке, чтобы направляющие и рельсы обеспечили правильное выравнивание. Два модуля должны плавно скользить друг к другу до тех пор, пока их боковые системные интерфейсы не встретятся.

4- На этом этапе держите терминальные модули близко друг к другу, одновременно продолжая подталкивать новый модуль к DIN-рейке. Это обеспечит правильное сопряжение разъемов бокового системного интерфейса и их направляющих.
Электрические контакты бокового системного интерфейса уже установленного и нового терминального модуля должны быть выровнены и соединены между собой.

5- Продолжайте нажимать до тех пор, пока горизонтальная прорезь DIN-рейки в задней части терминального модуля не окажется на одном уровне с передней поверхностью DIN-рейки, что гарантирует правильное сопряжение боковых системных интерфейсов.

6- Используйте ключ Torx для поворота винта адаптера DIN-рейки по часовой стрелке так, чтобы зажимы двигались навстречу друг другу, затем зацепите и захватите DIN – рейку (если смотреть на терминальный модуль сбоку, зажимы должны выступать приблизительно на 3 мм от тела терминального модуля).

ВАЖНО: После монтажа убедитесь, что все открытые (неиспользуемые) разъемы боковых системных интерфейсов терминального модуля VibroSmart закрыты прилагаемыми защитными колпачками. Это защитит их от механических повреждений и предотвратит воздействие окружающей среды.

4.6 Демонтаж терминального модуля PCM VibroSmart с DIN-рейки

Терминальный модуль PCM VibroSmart снимается с DIN-рейки путем освобождения адаптера DIN-рейки на задней панели модуля и последующего его вытягивания из любых соседних терминальных модулей.

Для винта адаптера DIN-рейки используйте ключ Torx размером T30 (5.52 мм) с рекомендуемой длиной 150 мм (см. рис. 4-2).

Предварительные условия

Перед тем как снимать терминальный модуль с DIN-рейки, при необходимости, следует отсоединить винтовые клеммные разъемы (J1–J6), чтобы избежать возможного повреждения кабелей.

Процедура

1- Используйте ключ Torx для поворота винта адаптера DIN-рейки против часовой стрелки так, чтобы зажимы отодвигались друг от друга. Если смотреть на терминальный модуль сбоку, зажимы должны отодвинуться примерно до уровня корпуса терминального модуля).

2- Медленно отодвиньте терминальный модуль от DIN-рейки.
Будьте готовы к весу модуля, когда он будет полностью снят с DIN-рейки.

ВАЖНО: После монтажа убедитесь, что все открытые (неиспользуемые) разъемы боковых системных интерфейсов терминального модуля VibroSmart закрыты прилагаемыми защитными колпачками. Это защитит их от механических повреждений и предотвратит воздействие окружающей среды.

4.7 Монтаж коммутатора реального времени сети Ethernet VibroSmart VSN010 на DIN-рейку

VSN010 устанавливается сразу на стандартную 35 мм DIN-рейку с помощью монтажного кронштейна (адаптера DIN-рейки) на задней панели. Для него не требуется терминальный модуль.

После сборки удержание обеспечивается монтажным кронштейном и подпружиненным запорным механизмом на задней панели устройства.

4.8 Демонтаж Ethernet-коммутатора VSN010 с DIN-рейки

VSN010 снимается с DIN-рейки путем отсоединения монтажного кронштейна на его задней панели от DIN-рейки и последующего снятия устройства.

5 СЕТЬ PCM VIBROSMART

5.1 Введение

PCM VibroSmart может быть развернута с использованием различных сетевых топологий в зависимости от требований задач мониторинга оборудования.

Простейший модуль PCM VibroSmart состоит из одного модуля PCM VibroSmart и блока питания, реализующего систему защиты оборудования. Такие системы часто развертываются в "автономном" режиме работы, то есть без постоянного подключения компьютеру с ПО VibroSight. Однако для настройки модуля PCM VibroSmart по-прежнему требуется простая топология двухточечной сети (временно) между модулем PCM VibroSmart и компьютером с ПО VibroSight.

Более продвинутые системы PCM VibroSmart, состоящие из нескольких модулей PCM VibroSmart, выполняют защиту оборудования и/или контролируют систему мониторинга состояния. Такие системы могут быть развернуты с помощью модулей PCM VibroSmart, организованных в различных сетевых топологиях, таких как:

- Линейная.
- Высоконадёжное однородное («бесшовное») резервирование (HSR).

Также, более сложные сетевые топологии могут быть созданы путем объединения линейных и кольцевых топологий HSR для создания гибридных сетевых топологий.

Может быть также полезным использование требований мониторинга машинного оборудования PCM VibroSmart с точки зрения промышленной и бизнес сетей:

- PCM VibroSmart – это промышленная сеть, которая поддерживает как промышленный трафик, так и стандартный трафик с использованием протокола SBUS.
- Бизнес-сеть – это стандартная сеть Ethernet, которая поддерживает только стандартный трафик.

В стандартных задачах мониторинга оборудования коммутатор VSN010 стандартного интернета используется для подключения промышленной сети PCM VibroSmart к стандартным бизнес-сетям. Таким образом, коммутатор VSN010 эффективно изолирует и ограничивает трафик промышленного интернета SBUS в сети PCM VibroSmart. Дополнительные сведения см. в разделе 3.1 взаимодействие модулей и устройств PCM VibroSmart и 12. VSN010 коммутатор промышленной сети

5.2 Взаимодействие модулей и устройств PCM VibroSmart

Все модули и устройства PCM VibroSmart взаимодействуют с помощью системной шины (SBUS), которая поддерживает скорость передачи данных 100 Мбит/с (100BASE-TX, IEEE 802.3) на расстояниях до 100 м, с максимальным размером сети (длиной) 700 м (см. 5.3.1 Сетевые кабели).

SBUS обеспечивает передачу информации как в стандартном режиме, так и в промышленном режиме между модулями VibroSmart, а также поддерживает связь с компьютером с ПО VibroSight. SBUS также взаимодействует с сервером NTP, если он используется.

Модули VibroSmart установленные «бок о бок» могут использовать боковые системные интерфейсы для связи локальных сетей (SBUS), в дополнение к распределению электропитания (см. распределение электропитания 6 PCM VibroSmart). Монтаж модулей «бок о бок» позволяет снизить затраты за счет сокращения сетевых и силовых кабелей и более легкой установки. Однако по крайней мере одному из модулей VibroSmart потребуется сетевой кабель для подключения компьютера к группе модулей VibroSmart, установленных «бок о бок».

Модули VibroSmart, установленные отдельно друг от друга, не могут использовать боковые системные интерфейсы для связи (SBUS), поэтому для каждого модуля VibroSmart требуется внешний сетевой кабель. Установка модулей отдельно друг от друга позволяет устанавливать конкретные модули VibroSight ближе к тому месту, где они действительно необходимы, что снижает затраты за счет уменьшения длины дорогостоящих кабелей измерительной цепи.

Кроме того, такая «гибкость» установки позволяет физически распределять логическую функциональность PCM.

Модули VibroSmart, расположенные «бок о бок», могут взаимодействовать напрямую (без сетевого кабеля) с помощью боковых системных интерфейсов J1x на терминальном модуле, которые поддерживают как SBUS, так и резервное распределение питания. Модули VibroSmart, установленные отдельно друг от друга, могут взаимодействовать по стандартным и резервным сетям экранированного кабеля Ethernet с витой парой, используя разъемы Ethernet на терминальном модуле. Однако использование этих разъемов Ethernet требует, чтобы питание распределялось отдельно.

Входы цифрового интерфейса (DSI) и сигналы тахометра могут быть подключены непосредственно к отдельным модулям (локально). В качестве альтернативы, чтобы исключить внешнюю проводку, эти сигналы могут быть подключены к одному модулю VibroSmart (“мастер DSI”) и разделены между модулями в одном измерительном блоке с помощью SBUS.

ВАЖНО: PCM VibroSmart может быть развернута как без NTP-сервера, так и с ним в качестве точки отсчета времени (см. 3.11 Синхронизация времени).

5.3 Сеть PCM VibroSmart

Модуль PCM VibroSmart включает в себя два порта Ethernet, которые соединены между собой двойными каналами связи (работают параллельно) и реализуют протоколы, основанные на протоколе быстрого остовного дерева (RSTP) и высоконадёжного однородного резервирования (HSR). RSTP обеспечивает топологию без колец для стандартного трафика, в то время как реализация HSR может обеспечить резервное соединение для промышленного и стандартного трафиков.

Использование двух портов Ethernet позволяет модулю PCM подключаться к:

- Стандартной сети, использующей один порт Ethernet (как один подключенный узел (SAN)) в двухточечной сетевой топологии.
- Стандартной сети Ethernet, использующей оба порта Ethernet (то есть как дважды подключенный узел, реализующий протокол HSR (DANH)) в линейной топологии сети.
- Резервной кольцевой сети HSR, использующей оба порта Ethernet (то есть как дважды подключенный узел, реализующий протокол HSR (DANH)) в кольцевой топологии сети HSR.

Сети модулей PCM VibroSmart могут создаваться с использованием различных сетевых топологий:

- Двухточечная топология:
  Двухточечная топология сети создается простым подключением одного модуля PCM к компьютеру с ПО VibroSight (см. 5.4.1 двухточечная топология).
  В двухточечной сети PCM VibroSmart модуль PCM VibroSmart действует как SAN (Storage Area Network). Любой из разъемов Ethx может быть использован для подключения модуля к компьютеру с ПО VibroSight.
- Линейная топология:
  Топология линейной сети создается путем последовательного подключения каждого модуля PCM VibroSmart к последующему (см. 5.5 Линейные сети PCM VibroSmart).
  В линейной сети PCM VibroSmart модули PCM VibroSmart действуют как DANH и передают сетевой трафик от одного порта Ethernet к другому по всей сети.
  Для объединения модулей в сеть можно использовать либо разъемы J1x sidebus, либо разъемы Ethx Ethernet. Для одного из модулей необходимо использовать разъем Ethx для соединения модулей и компьютера.
- Кольцевая топология сети HSR:

Топология кольцевой сети HSR создается путем последовательного подключения каждого модуля PCM VibroSmart к следующему, а затем соединения первого и последнего модулей вместе с помощью коммутатора реального времени Ethernet VibroSmart VSN010 для создания кольца (см. 5.6 PCM VibroSmart HSR кольцевая сеть).

ВАЖНО: VSN010 — это коммутатор Ethernet, разработанный специально для того, чтобы позволить модулям PCM VibroSmart подключаться в резервных сетевых топологиях, таких как кольцо HSR, и действовать в качестве коммуникационного шлюза между резервными сетями модулей PCM и стандартными сетями Ethernet. См. раздел 12 VSN010 Ethernet-коммутатор реального времени.

В кольцевой сети HSR модули PCM VibroSmart действуют как DANH и распространяют сетевой трафик по всем модулям сети. Поскольку копии сетевого трафика перемещаются в обоих направлениях (то есть по разным независимым сетевым путям) на кольце HSR, связь все равно будет приниматься через другое направление (сетевой путь) в случае любой ошибки (например, из-за обрыва кабеля или выхода из строя отдельного модуля).

Для объединения модулей в сеть можно использовать либо разъемы J1x боковой системной шины, либо разъемы Ethx Ethernet. Для модулей, подключенных к VSN010, необходимо использовать разъем Ethx для подключения модулей и кольцевых портов VSN010. Порт шлюза VSN010 должен использоваться для подключения кольца PCM VibroSmart HSR и стандартных сетей Ethernet, которые обычно включают компьютер с ПО VibroSight.

5.3.1 Сетевые кабели

Модули VibroSmart, устанавливаемые отдельно (например, см. рис. 5-4), требуют наличия кабелей Ethernet для подключения модулей VibroSmart в требуемой топологии сети.

Модули VibroSmart, развернутые «бок о бок» (например, см. рис. 5-5), не требуют кабелей Ethernet для подключения модулей в требуемой топологии сети, так как разъемы sidebus J1x на терминальном модуле поддерживают связь Ethernet (SBUS) и распределение питания.

В любом случае требуется один Ethernet кабель для подключения ПК с ПО VibroSight к PCM VibroSmart.

ВАЖНО: Максимальное расстояние между каждым устройством PCM VibroSmart составляет 100 м.
Максимальный размер участка сети PCM VibroSmart, используемого для связи между устройствами PCM VibroSmart, составляет 700 м.

Сети PCM VibroSmart требуют использования следующих типов кабелей Ethernet:

- Для длины кабелей (сегментов сети) менее 50 м
  - Кабель категории 5 улучшенный (Cat 5e) типа SF/UTP.
    Кабель SF/UTP имеет общее (наружное) экранирование с использованием плетеной или фольгированной экранировки.
- Для длины кабелей (сегментов сети) до 100 м
  - Дополненный кабель категории 6 (Cat 6a) или дополненный кабель категории 7 (Cat 7a) типа S/FTP.
    Кабель S/FTP имеет общее (наружное) экранирование оплетённого типа и индивидуальное экранирование пар с использованием фольги.

5.4 Сети PCM VibroSmart топологии точка-точка

5.4.1 Двухточечная топология

Топология двухточечной сети характеризуется прямым соединением между двумя сетевыми устройствами, как показано на рис. 5-1.

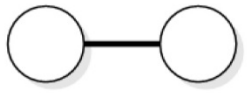


Рис. 5-1: Топология от точки к точке

5.4.2 Преимущества двухточечной топологии

Простота реализации и низкая стоимость.

5.4.3 Недостатки двухточечной топологии

Ограничена двумя сетевыми устройствами.

5.4.4 Пример двухточечной топологии PCM VibroSmart

Пример двухточечной сети PCM VibroSmart показан на рис.5-2. Он состоит из одного модуля VibroSmart, подключенного к компьютеру с ПО VibroSight.

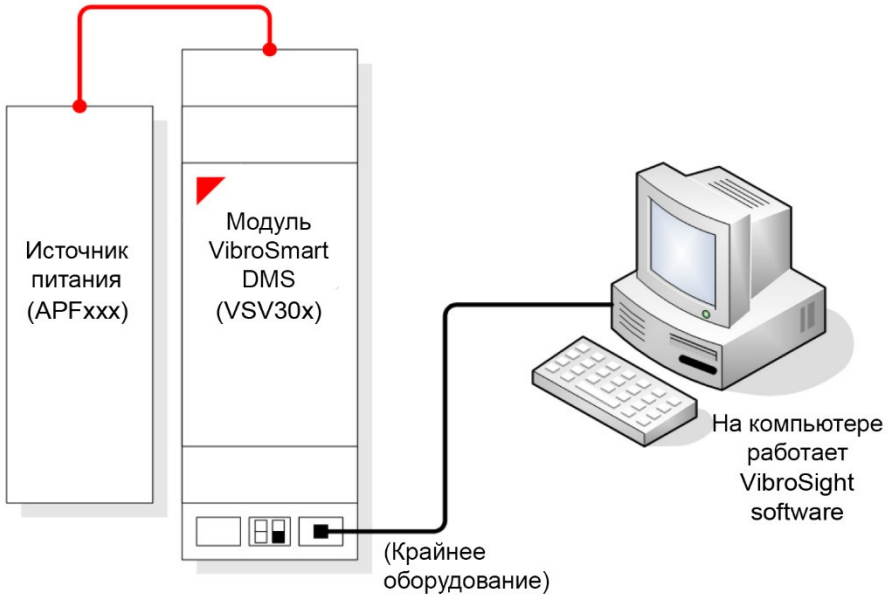


Рис. 5-2: Пример схемы подключения PCM VibroSmart топологии точка-точка

ВАЖНО: Это самая простая из возможных PCM VibroSmart, она состоит из одного измерительного блока, содержащего один модуль.

Источник питания необходим для создания постоянного тока с напряжением +24 В, необходимого для модулей VibroSmart (см. 6 Распределение питания PCM VibroSmart).

Компьютер с ПО VibroSight необходим для настройки модуля PCM VibroSmart (только защита оборудования), а также для контроля работы модуля и отображения доступных измерений (защита оборудования и/или контроль состояния). Компьютер подключается к модулю с помощью одного из разъемов Ethernet (Eth1 или Eth2).

Для “автономного” PCM VibroSmart, который обычно используется для систем защиты машин, ПО VibroSight требуется только для настройки модуля, после чего компьютер может быть отключен, а PCM VibroSmart будет осуществлять мониторинг и защиту контролируемого оборудования. Это самое простое (и самое дешевое) применение PCM VibroSmart.

5.4.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с топологией точка-точка

В двухточечной сети PCM VibroSmart (см. рис. 5-2) существует только один блок PCM VibroSmart, поэтому он является оконечным оборудованием.

При извлечении измерительного модуля из его терминального модуля PCM, VibroSmart перестает функционировать и связь модуля с VibroSight прекращается, в результате чего прерывается контроль оборудования.

Дополнительные сведения см. в разделе 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую».

5.5 Линейные сети PCM VibroSmart

5.5.1 Линейная топология

Линейная топология сети характеризуется двусторонней связью между двумя сетевыми устройствами, так что каждое сетевое устройство подключается последовательно к следующему, как показано на рис. 5-3. Каждое сетевое устройство последовательно передает данные до тех пор, пока они не достигнут пункта назначения.

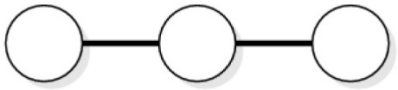


Рис. 5-3: Линейная топология

(Линейную сеть можно рассматривать как “открытую” последовательную цепочку.)

5.5.2 Преимущества линейной топологии

Легко реализовать и добавить дополнительные сетевые устройства.

Низкая стоимость (дешевле, чем HSR)

5.5.3 Недостатки линейной топологии

Если в сети произошел разрыв или неисправность, то связь обрывается.

5.5.4 Пример линейной сети PCM VibroSmart

Пример линейных сетей PCM VibroSmart показан на рис. 5-4 и рис.5-5.

На рис. 5-4 изображена сеть, использующая модули VibroSmart, установленные отдельно друг от друга, поэтому необходимо использовать разъемы Ethx Ethernet и внешние кабели Ethernet.

На рис. 5-5 изображена сеть, использующая модули VibroSmart, установленные «бок о бок», поэтому можно использовать разъемы Sidebus J1x и уменьшить потребность во внешних кабелях Ethernet.

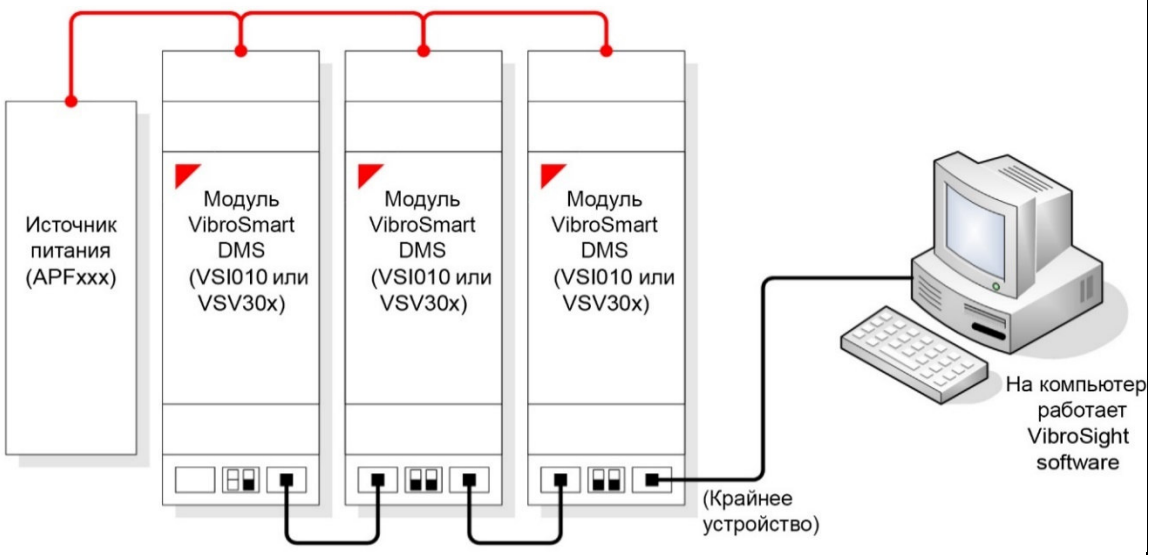


Рис. 5-4: Пример линейной топологии с отдельно стоящими модулями

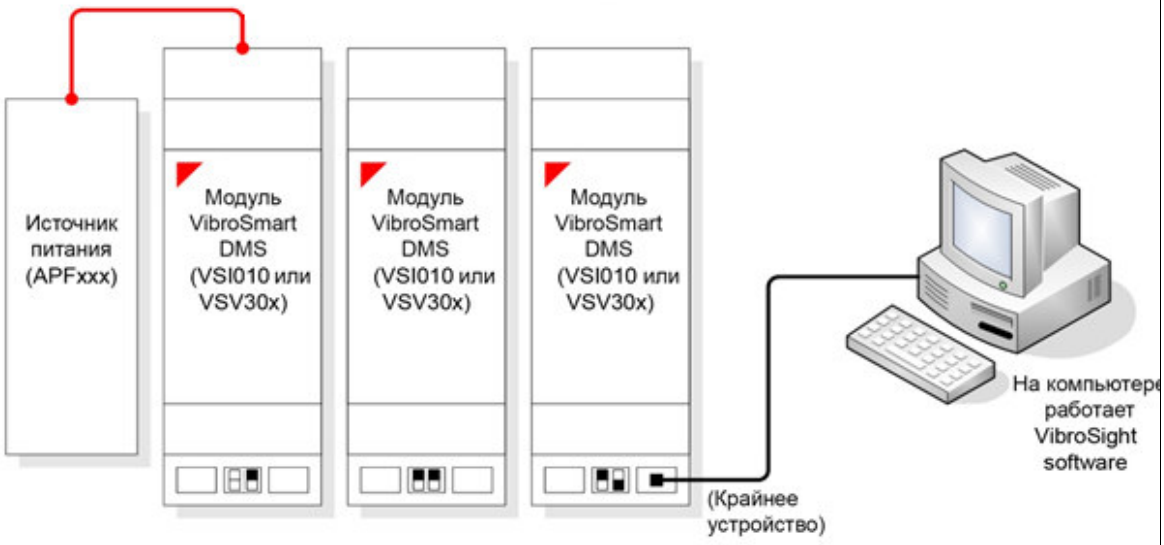


Рис. 5-5: Пример линейной топологии с модулями, установленными «бок о бок»

Как показано на рис. 5-4 и рис. 5-5, линейная сеть PCM VibroSmart создается путем последовательного подключения каждого модуля к следующему (“открытая” последовательная цепь). Один из модулей подключается к ПК с помощью Ethx кабеля.

ВАЖНО: В линейной сети PCM VibroSmart может быть до 8 измерительных блоков, каждый из которых содержит до 16 модулей.

Силовой модуль необходим для создания постоянного тока с напряжением 24 В, необходимого для модулей VibroSmart (см. раздел 6. Распределение электропитания PCM VibroSmart).

ПК необходим для настройки модуля для работы, а также для контроля работы модуля и отображения доступных измерений (защита оборудования и/или контроль состояния). Компьютер подключается к одному из модулей PCM VibroSmart с помощью одного из разъемов Ethernet (Eth1 или Eth2).

5.5.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с линейной топологией

В линейной сети (см. рис.5-4 и рис. 5-5) имеется несколько модулей PCM VibroSmart, поэтому влияние на PCM VibroSmart и мониторинг оборудования зависит от того, какой модуль заменяется.

Если модуль удален из своего терминального модуля, связь между модулями и связь между с VibroSight продолжается. То есть остальные модули PCM VibroSmart продолжают функционировать и могут обеспечивать мониторинг оборудования (в зависимости от конфигурации измерительного блока), а PCM VibroSmart по-прежнему может взаимодействовать с VibroSight.

Если модуль PCM VibroSmart, действующий как пограничное устройство, удаляется из своей терминальной базы, связь между модулями продолжается, но связь с VibroSight прекращается. То есть остальные модули продолжают функционировать и могут обеспечивать мониторинг оборудования (в зависимости от конфигурации измерительного блока), но PCM VibroSmart не может взаимодействовать с VibroSight.

Дополнительную информацию смотрите в разделе 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую».

5.6 Кольцевые сети HSR

5.6.1 Топология кольца HSR

Кольцо избыточного резервирования высокой доступности (HSR) – это кольцевая сетевая топология, основанная на стандарте IEC 62439-3, который позволяет использовать недорогие резервные сети, как показано на рис. 5-6. Кольца HSR предназначены для промышленного применения, где необходима высокая доступность. Сеть можно сделать очень надежной с низким временем отклика в случае неисправности кабеля или сетевого устройства.

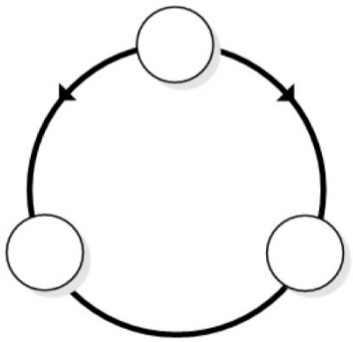


Рис. 5-6: Кольцевая топология HSR

(Линейную сеть можно рассматривать как «замкнутое» гирляндное подключение.)

В кольцевой сети HSR узел исходного сетевого устройства дублирует все данные, которые он должен отправить, и передает их по двум различным направлениям (сетевым путям) к месту назначения. Если один из путей недоступен, например, из-за сбоя сетевого соединения (обрыв кабеля) или сетевого узла (устройства), данные все еще могут достичь места назначения через другой путь. Это делает кольцевые сети HSR подходящими для тех случаев, когда стоимость отказа оборудования очень высока.

5.6.2 Преимущества кольцевой топологии HSR

Экономичная и простая в реализации сеть.

Если в сети произошел разрыв или неисправность, то связь все еще может достигать модуля (модулей) по другому сетевому пути (направлению).

Даже если PCM VibroSmart, действующая в качестве пограничного устройства, удалена, PCM VibroSmart может взаимодействовать с VibroSight (см. 5.6.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart в кольцевой сети HSR).

5.6.3 Недостатки кольцевой топологии HSR

Более высокая цена (немного более дорогая по сравнению с линейной сетью). Необходим дополнительный Ethernet кабель.

5.6.4 Пример кольцевой сети HSR

Пример кольцевых сетей PCM VibroSmart HSR показан на рис.5-7 и рис. 5-8.

На рис. 5-7 изображена сеть, в которой используются модули VibroSmart, установленные отдельно друг от друга, поэтому необходимо использовать разъемы Ethx Ethernet и внешние кабели Ethernet (и силовой модуль).

На рис. 5-8 изображена сеть, в которой используются модули VibroSmart, установленные «бок о бок», поэтому можно использовать разъемы sidebus J1x и снизить потребность во внешних кабелях Ethernet (и источнике питания).

Как показано на рис. 5-7 и рис. 5-8, кольцевая сеть HSR создается путем последовательного подключения каждого модуля PCM VibroSmart к следующему, а затем соединения первого и последнего модулей вместе с помощью коммутатора Ethernet VibroSmart VSN010 для создания кольца (“замкнутой” последовательной цепи). Для модулей, подключенных к VSN010, необходимо использовать разъем Ethx. Порт шлюза VSN010 должен использоваться для подключения кольца PCM VibroSmart HSR и стандартных сетей Ethernet, которые обычно включают в себя компьютер с ПО VibroSight.

ВАЖНО: В кольцевых сетях PCM VibroSmart HSR количество измерительных блоков (каждый из которых содержит до 16 модулей) ограничено только общей производительностью системы (сетевой трафик, Конфигурация компьютера VibroSight и т. д.).

Силовой модуль необходим для создания постоянного тока напряжением 24 В (см. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart).

Компьютер с ПО VibroSight необходим для настройки модуля PCM VibroSmart, а также для контроля работы модуля и отображения доступных измерений (защита оборудования и/или контроль состояния).

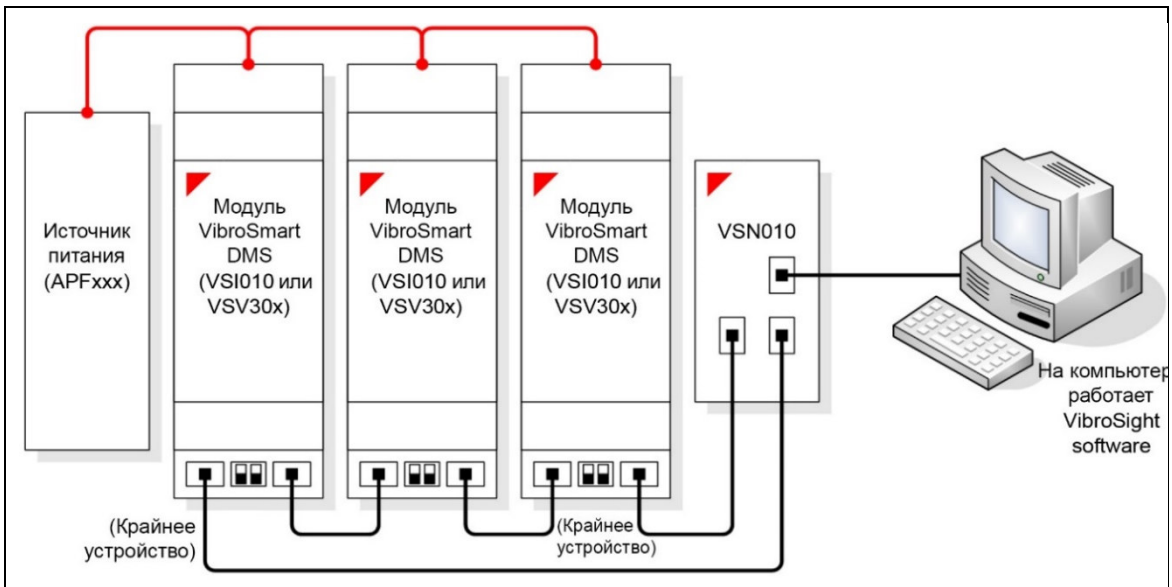


Рис. 5-7: Пример раздельной сборки PCM в топологии кольца HSR

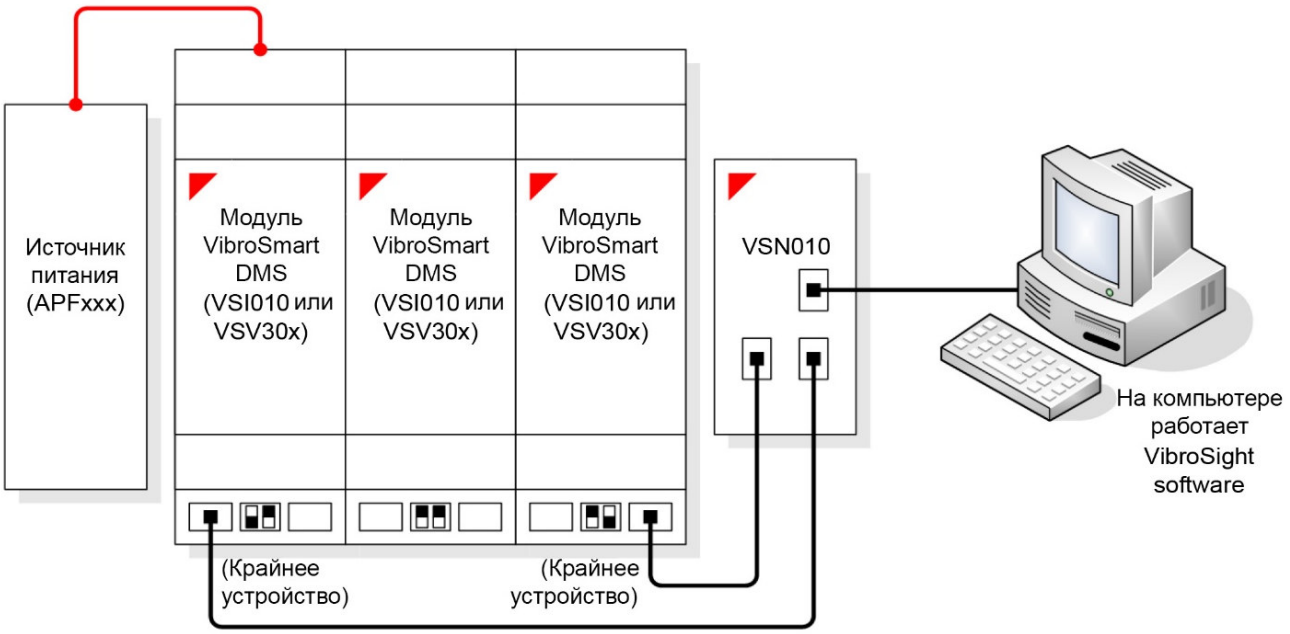


Рис. 5-8: Пример сборки PCM в топологии HSR с модулями, установленными «бок о бок»

5.6.5 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с кольцевой топологией HSR

В кольцевой сети PCM VibroSmart HSR (см. рис.5-7 и рис. 5-8) имеется несколько модулей PCM VibroSmart, поэтому влияние на PCM VibroSmart и мониторинг оборудования зависит от того, какой модуль заменяется.

Если модуль PCM VibroSmart удален из своего терминального модуля, связь между модулями и связь с VibroSight продолжается. То есть остальные модули PCM VibroSmart продолжают функционировать и могут обеспечивать мониторинг оборудования (в зависимости от конфигурации измерительного блока), а PCM VibroSmart может взаимодействовать с VibroSight.

Если модуль PCM VibroSmart, действующий в качестве пограничного устройства, удаляется из своего терминального модуля, связь между модулями и связь с VibroSight продолжаются, поскольку существует второй модуль PCM VibroSmart, действующий в качестве пограничного устройства. (В кольце HSR оба модуля PCM VibroSmart, подключенные к коммутатору Ethernet VSN010, являются пограничными устройствами, и пакеты Ethernet (трафик) перемещаются в обоих направлениях.) То есть, остальные модули PCM VibroSmart продолжают функционировать и могут обеспечивать мониторинг техники (в зависимости от конфигурации измерительного блока) и PCM VibroSmart может взаимодействовать с VibroSight.

Дополнительную информацию смотрите в разделе 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую».

5.7 Гибридные сети PCM VibroSmart

Линейная и кольцевая топологии сети HSR могут быть объединены для создания гибридной топологии сети, отвечающей требованиям конкретной задачи.

Такие гибридные сетевые топологии PCM VibroSmart обычно создаются с использованием центрального сетевого коммутатора (или концентратора), к которому другие сети устройств PCM VibroSmart подключаются по двухточечному соединению.

Все данные в гибридной сети проходят через стандартный сетевой коммутатор, который действует как ретранслятор сигнала, прежде чем начнет взаимодействовать с конечной целью, например, с компьютером, на котором запущено программное обеспечение VibroSight, в стандартной сети Ethernet. Пример гибридной сети PCM VibroSmart показан на рис. 5-9.

Для беспроводной сети модулей/ устройств VibroSmart®, беспроводные Ethernet-модули ANW010 могут использоваться для замены всей проводной сети или ее части (сегмента). Например, модули ANW010 могут реализовывать точку беспроводного доступа (AP) и/или беспроводные соединения «точка-точка» (то есть мосты). Дополнительную информацию смотрите в разделе 2.6.6 Беспроводной Ethernet-модуль ANW010).

5.7.1 Влияние замены модуля PCM VibroSmart DMS на сеть с гибридной топологией

В кольцевой сети HSR (см. рис.5-9) имеется несколько модулей PCM VibroSmart, поэтому влияние на PCM VibroSmart и мониторинг оборудования зависит от того, какой модуль заменяется.

В дополнение к топологии сети и распределению электропитания (то есть физическому соединению устройств PCM VibroSmart) необходимо рассмотреть полную конфигурацию PCM VibroSmart, чтобы определить влияние замены модуля PCM VibroSmart на мониторинг оборудования.

Дополнительную информацию смотрите в разделе 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую».

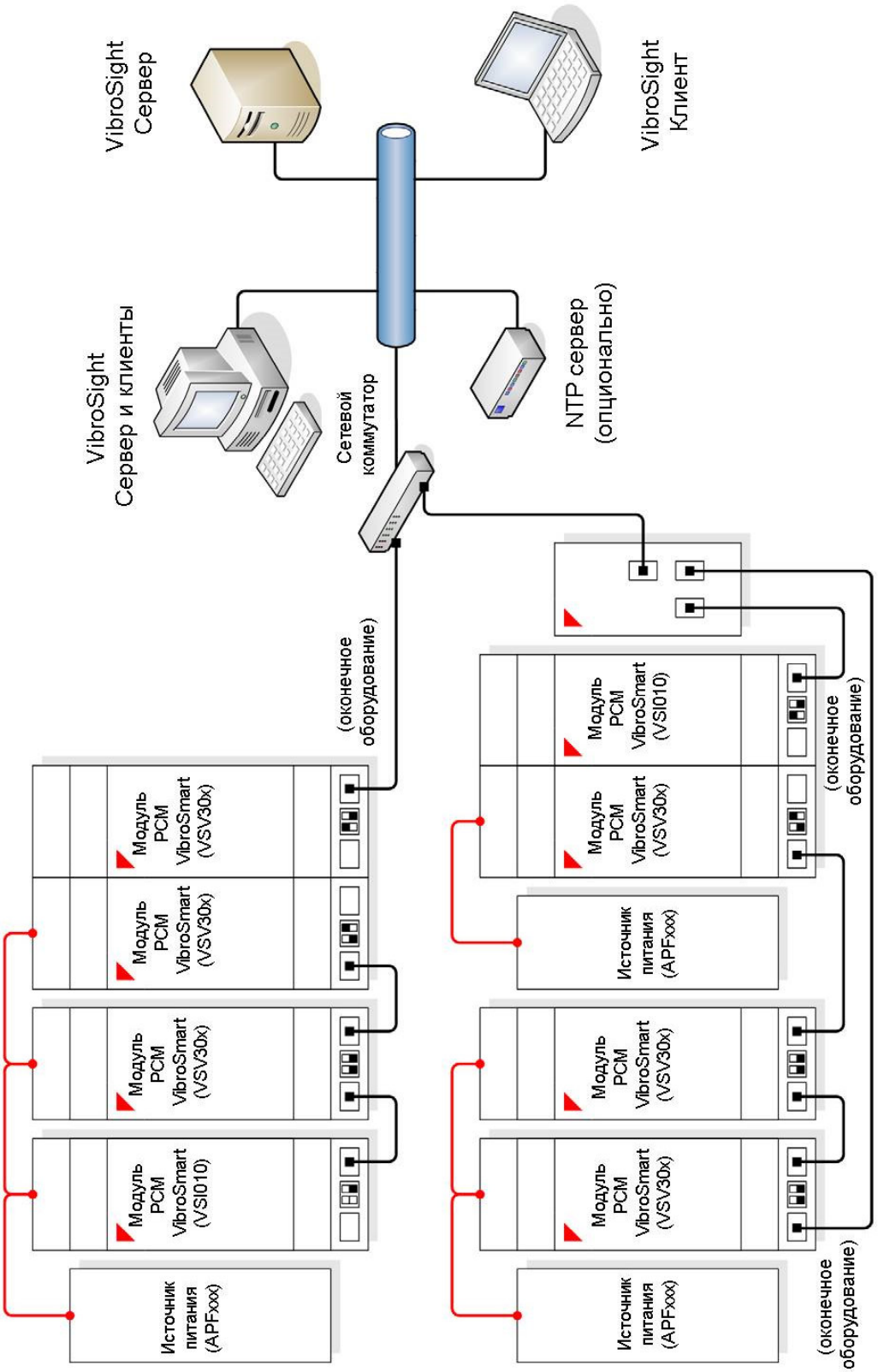


Рисунок 5-9: Пример комбинированной топологии - сверху линейная, снизу – кольцевая используя стандартный сетевой коммутатор

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

6 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ PCM VIBROSMART

6.1 Введение

Для работы всех устройств VibroSmart требуется внешний силовой модуль постоянного тока мощностью не менее +24 В.

В атмосфере, содержащей потенциально взрывоопасные вещества, на PCM VibroSmart следует подавать питание исключительно от источника разделенного/ безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) или защищенного сверхнизкого напряжения (PELV) — источников питания 2 класса.

Для PCM VibroSmart максимальная номинальная мощность источника питания должна быть менее 200 Вт для обеспечения электробезопасности.

Таким образом, максимальная номинальная мощность источника питания (вне зависимости от количества источников питания), подключенного к источнику питания 24 В устройства PCM VibroSmart, должна составлять менее 200 Вт.

Для устройства PCM VibroSmart, имеющего резервные входы питания (источник питания 1/24V_1 и источник питания 2/24V_2) максимальная номинальная мощность применяется отдельно к каждому источнику питания, подключенному резервному входу источника питания.

(При максимальной мощности 200 Вт, ток короткого замыкания ограничен 12,5 А, даже в случае короткого замыкания на входе источника питания устройства PCM VibroSmart.)

Распределение питания устройств в PCM VibroSmart зависит от области применения: количества устройств в PCM, способа монтажа модулей, текущего потребления устройств и того, используются ли резервные источники питания.

Для модулей VibroSmart, установленных бок о бок, возможно использование разъемов «Sidebus» для распределения питания, в дополнение к коммуникациям Ethernet (см. 5 Сеть PCM VibroSmart). Монтаж модулей бок о бок позволяет снизить затраты на эксплуатацию за счет сокращения количества кабелей сети и источников питания, а также упрощения монтажа. Однако, по крайней мере одному из модулей VibroSmart потребуется кабель, подведенный к источнику питания для его последующего подключения к группе модулей VibroSmart, установленных бок о бок.

Модули VibroSmart, установленные отдельно друг от друга, не могут использовать разъемы боковой шины для распределения электропитания, поэтому для каждого модуля VibroSmart потребуется внешняя кабельная проводка. Монтаж модулей отдельно друг от друга позволит устанавливать отдельные модули VibroSight ближе к тому месту, где они действительно необходимы, что снижает затраты за счет минимизации дорогостоящих кабелей измерительной цепи.

ВАЖНО: Большинство устройств PCM VibroSmart имеют съемные разъемы с винтовыми клеммами, которые могут быть демонтированы и отключены, чтобы обеспечить предварительную проводку или замену установки.

6.2 Подключение кабелей электропитания

Кабель питания, используемый для распределения питания 24 В постоянного тока на устройства в системе PCM VibroSmart, должен быть установлен только обученным и компетентным специалистом в соответствии с местными процедурами, правилами и стандартами.

В частности, кабели питания должны иметь соответствующие размеры, а их поперечное сечение — определяться в зависимости от максимального тока для подключенных устройств PCM VibroSmart, максимальных номинальных токов используемых внешних источников питания, а также температуры окружающей среды. Помимо этого, следует учитывать и любые потенциальные перепады напряжения.

Для использования устройства PCM VibroSmart необходимо убедиться, что кабели питания имеют достаточное поперечное сечение для удовлетворения требований к питанию всех подключенных устройств.

6.3 Входы питания VibroSmart

Все приборы VibroSmart требуют номинального электропитания 24 В (допустимый диапазон от 16 до 32 В).

ВАЖНО: Для получения дополнительной информации входном сигнале питания и потреблении энергии PCM VibroSmart см. технический паспорт устройства.

Для удовлетворения требований к отказоустойчивым системам, большинство устройств PCM VibroSmart обеспечивают резервные входы питания (см. рис. 6-1).

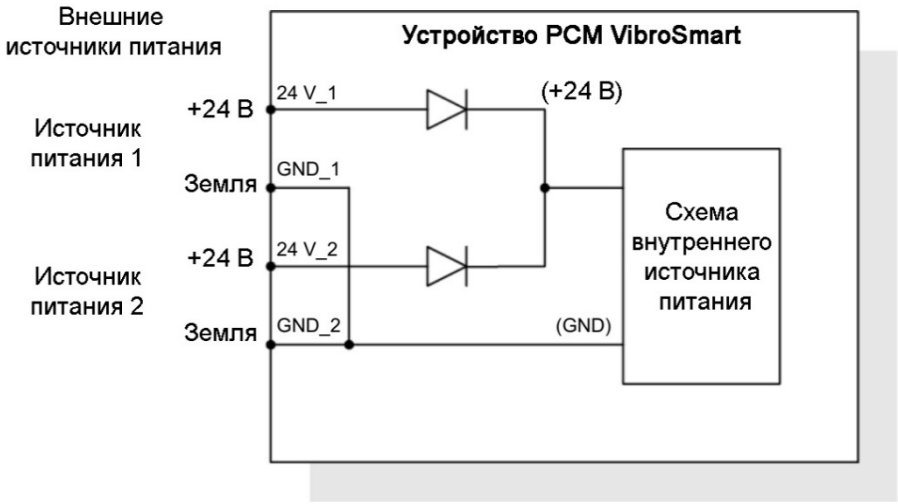


Рис. 6-1: Резервные входы питания

6.3.1 Резервные входы источника питания

Большинство устройств VibroSmart обеспечены резервными входами питания, см. рис. 6-1.

В устройстве VibroSmart с резервными входами питания два контакта разъема питания постоянного тока (24 В) внутри соединены вместе и используются для питания внутренней схемы устройства.

Для небольших PCM VibroSmart с общим энергопотреблением <x Вт две линии подачи питания можно использовать с двумя внешними источниками питания, чтобы повысить отказоустойчивость (в случае отказа одного из внешних источников питания).

Для больших PCM VibroSmart с общей потребляемой мощностью >x Вт необходимо использовать две линии подачи питания для распределения текущей нагрузки между контактами входов источника питания.

ВАЖНО: Как правило, для более чем 8 модулей VibroSight, установленных бок о бок и использующих разъемы боковой шины для распределения питания, следует использовать обе шины 24 В (24 В_1, 24 В_2 и оба обратных пути) при температуре окружающей среды 70 °C.
Большинство источников питания на DIN-рейку 24 В уже имеют два выхода, поэтому их монтаж прост и стандартен.
PCM VibroSmart по-прежнему будет работать, если используется только одна шина (например, при выходе из строя одного из источников питания 24 В), но без соблюдения рекомендуемых условий для долгосрочного надежного использования.

6.4 Распределение питания устройства VibroSmart

Модули VibroSmart могут быть установлены бок о бок (рядом друг с другом), отдельно друг от друга или с использованием этих комбинаций. Порядок их установки влияет на то, как будет распределяться питание между устройствами.

Если PCM VibroSmart состоит из устройств, которые монтируются отдельно друг от друга с помощью разъемов Ethx Ethernet, источник питания должен быть подключен отдельно к каждому устройству с помощью кабелей, как показано на рис. 6-2.

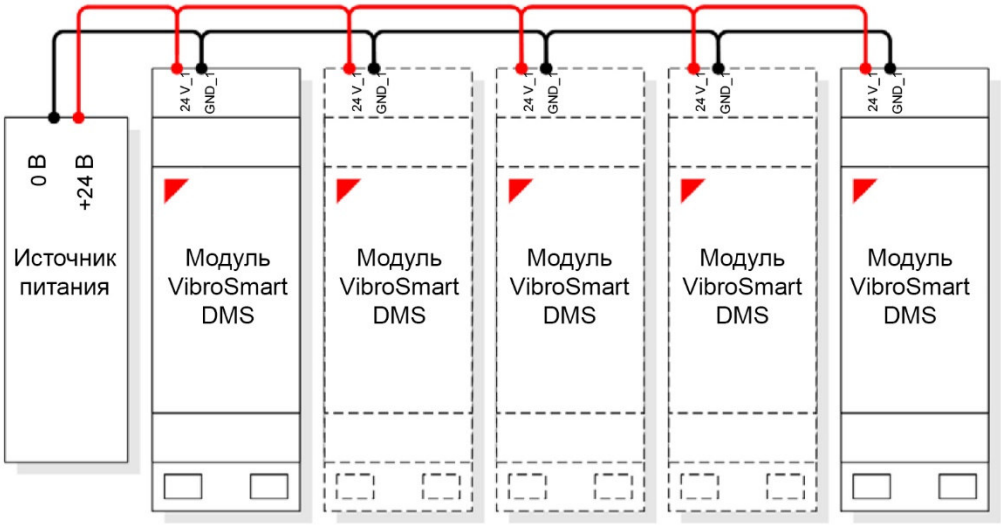


Рис. 6-2: Распределение питания устройств VibroSmart, установленных отдельно друг от друга

Когда VibroSmart PCM содержит группы модулей, которые устанавливаются бок о бок с помощью разъемов боковой шины J1x, питание может распределяться с помощью этих же разъёмов, что снижает потребность в кабелях внешнего источника питания, как показано на Рис. 6-3.

Однако схема распределения питания, показанная на рис. 6-3, подходит только если потребление тока группой модулей VibroSmart PCM, установленных бок о бок, меньше или равно 5 А.

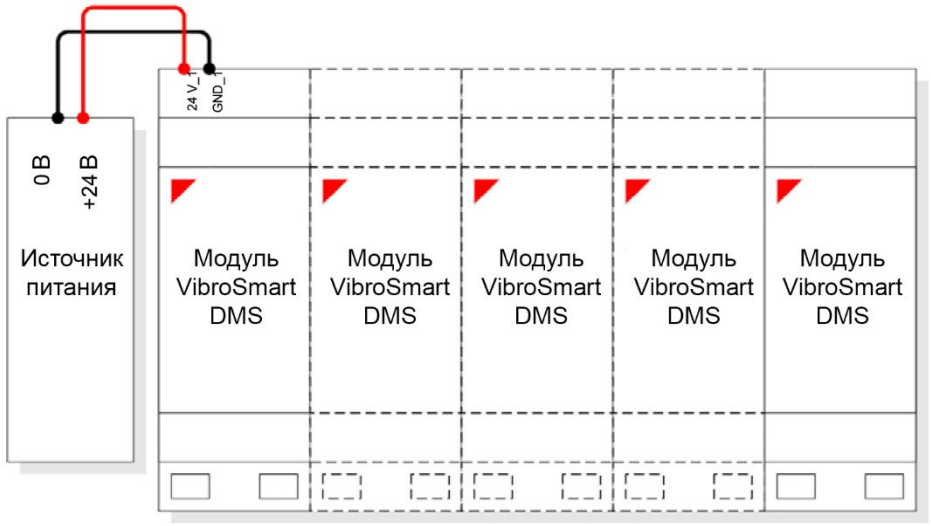


Рис. 6-3: Распределение питания устройств VibroSmart, установленных бок о бок при силе тока ≤5 А

Если PCM VibroSmart содержит группы модулей, установленных бок о бок с помощью разъемов боковой шины J1x, а потребление тока такой группой модулей превышает 5 А, необходимо подключить внешний источник питания к обоим концам группы модулей, как показано на рис. 6-4.

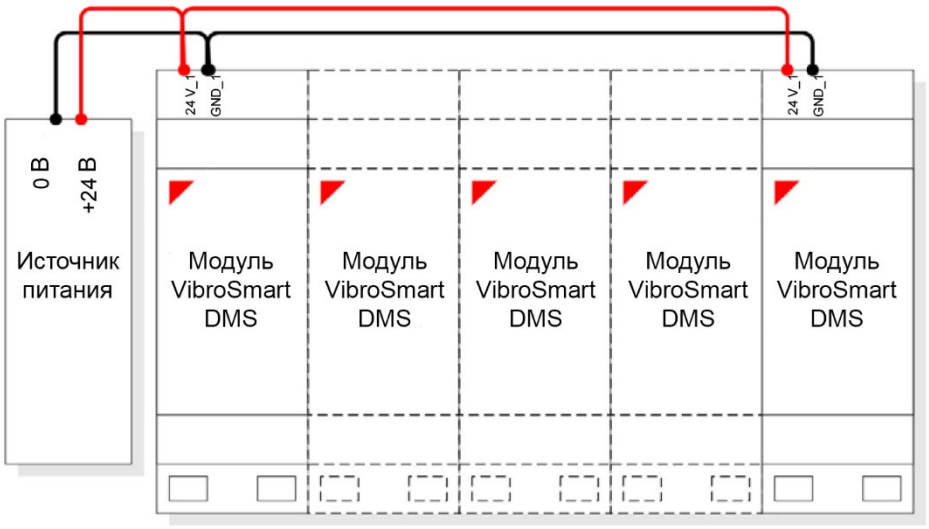


Рис. 6-4: Распределение питания устройств VibroSmart, установленных бок о бок при силе тока >5 А

ВАЖНО: Когда потребление тока группой модулей PCM VibroSmart, установленных бок о бок, превышает 5 А, схема распределения питания, показанная на рис. 6-4, становится необходимой для ограничения тока, проходящего через любой из разъемов боковой шины, используемых для распределения питания (т.е. для распределения нагрузки).

6.4.1 Распределение резервного питания

Когда PCM VibroSmart состоит из устройств, установленных отдельно друг от друга с помощью разъемов Ethx Ethernet, схема распределения питания с использованием кабелей внешнего источника питания, показанная на рис. 6-2 может быть расширена для поддержки резервных внешних источников питания (рис. 6-5).

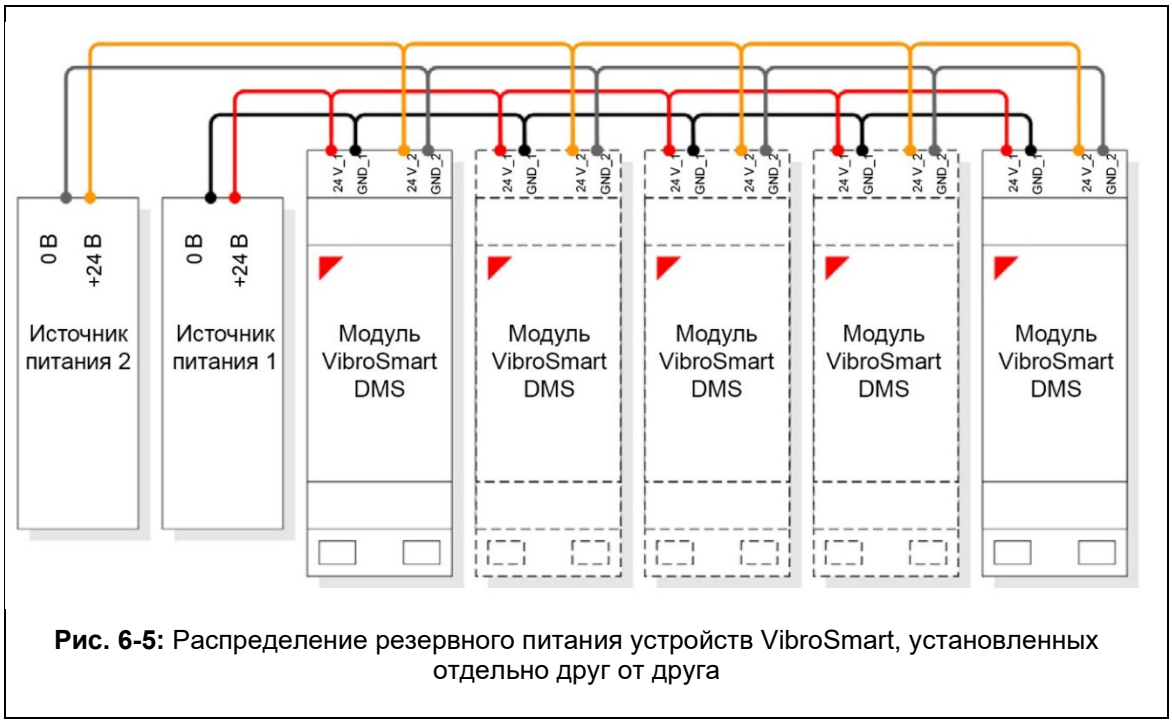


Рис. 6-5: Распределение резервного питания устройств VibroSmart, установленных отдельно друг от друга

Когда PCM VibroSmart содержит группы модулей, которые монтируются бок о бок с помощью разъемов боковой шины J1x, схема распределения источника питания с использованием разъемов боковой шины, показанная на рис. 6-3 может быть расширена для поддержки резервных внешних источников питания, как показано на рис. 6-6.

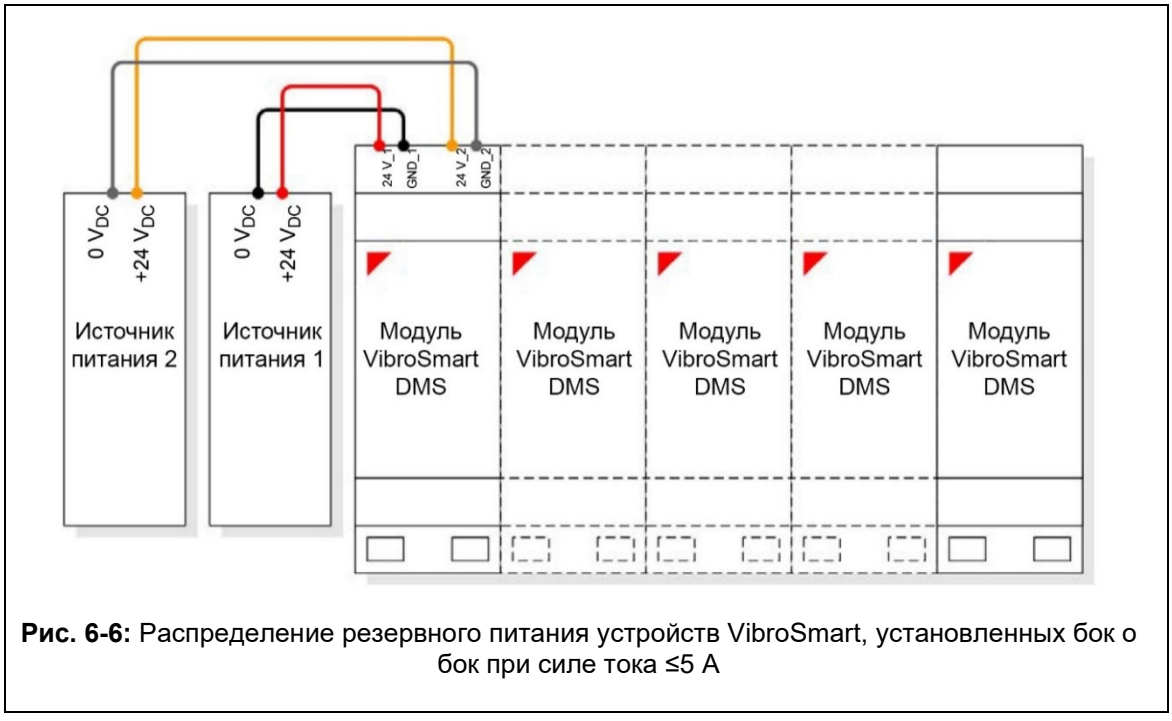


Рис. 6-6: Распределение резервного питания устройств VibroSmart, установленных бок о бок при силе тока ≤5 А

Однако схема распределения питания, показанная на рис. 6-6, подходит только тогда, когда потребление тока группой модулей PCM VibroSmart, установленных бок о бок, меньше или равно 5 А.

Если PCM VibroSmart содержит группы модулей, установленных бок о бок с помощью разъемов боковой шины J1x, а потребление тока группой модулей, установленных бок о бок, превышает 5 А, схема распределения питания с использованием разъемов боковой шины, показанная на рис. 6-4, может быть расширена для поддержки резервных внешних источников питания (рис. 6-7).

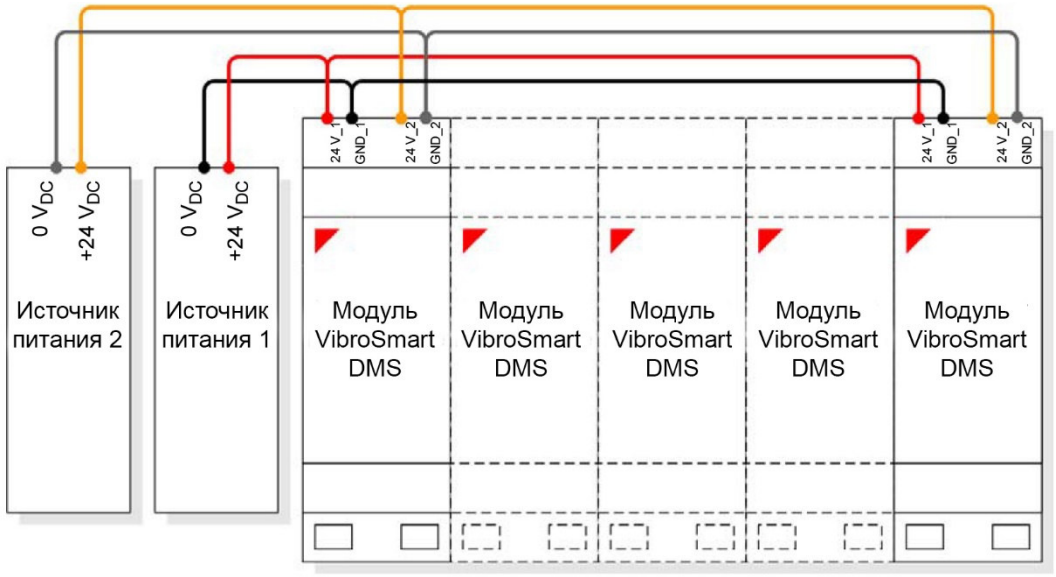


Рис. 6-7: Распределение резервного питания устройств VibroSmart, установленных бок о бок при силе тока > 5 А

6.5 Снижение номинальных характеристик источника питания

Для блоков питания APF19x указан номинальный выходной ток при +60 °C (+ 140 °F).

Для блоков питания APF200 и APF201 определяют номинальный выходной ток при +40 °C (+104 °F).

Источник питания APF202 обеспечивает номинальный выходной ток при +60 °C (+140 °F).

ВАЖНО: Хотя APF201 номинально рассчитан на 7.5 А (180 Вт), а APF202 — на 5 А (120 Вт), оба обеспечивают одинаковый выходной ток 5 А при 60 °C (140 °F).

Если какие-либо блоки питания APFxxx установлены в среде с рабочей температурой, превышающей температуру, используемую для определения номинального (продолжительного) выходного тока, то мощность блока питания должна быть соответствующим образом снижена.

ВАЖНО: Информацию о постоянном снижении выходного тока источников питания APFxxx можно найти в соответствующих технических паспортах.

6.6 Пример распределения питания

В качестве примера рассмотрим устройство PCM VibroSmart, в котором используется один блок измерений, состоящий из:

- 16 модулей мониторинга VSV30x.
- 1 коммутатора переключения Ethernet в реальном времени VSN010.

В устройстве модули VSV30x монтируются бок о бок в одной группе, тогда как VSN010 монтируется отдельно (поскольку у него нет разъемов боковой шины). Схему можно увидеть на рис. 6-8.

ВАЖНО: Для измерительного блока шестнадцать модулей — это максимальное разрешенное количество, а устройство VSN010 не считается модулем (т.е. VSN010 существует вне измерительных блоков).

Также в примере каждый модуль VSV30x использует собственные сенсорные выходы источника питания для подачи питания на измерительную цепь, что увеличивает энергопотребление модуля. Эти выходы источника питания могут быть индивидуально включены/отключены в соответствии с потребностями приложения.

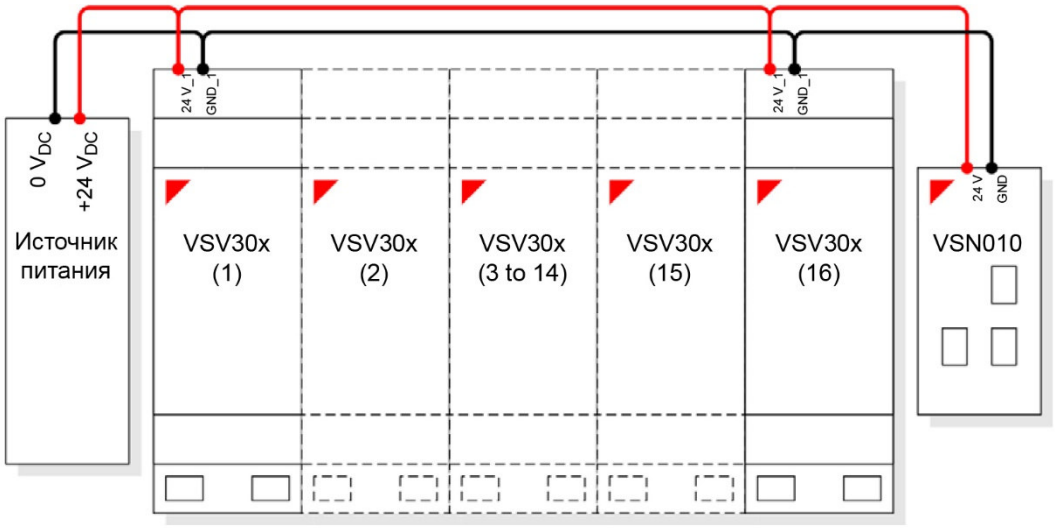


Рис. 6-8: Пример обеспечения питания отдельного измерительного блока, включающего в себя шестнадцать модулей VSV30x и один Ethernet-коммутатор реального времени VSN010

Использование таблицы данных модуля VSV30x позволяет рассчитать энергопотребление для каждого VSV30x следующим образом:

6.5 Вт макс. для модуля

1.8 Вт для трех выходов сенсорного источника питания (3 x 0.6 Вт на канал).

Суммирование этих двух значений дает 8.3 Вт потребляемой мощности на модуль.

А допущение «фактора ошибки» в 10% дает в итоге максимум 9.1 Вт за модуль.

Использование технического паспорта VSN1010 позволяет рассчитать энергопотребление VSN010 следующим образом:

5.0 Вт макс. для модуля.

Таким образом, потребление энергии для всего PCM VibroSmart рассчитывается следующим образом:

145.6 Вт (16 x 9.1 Вт на модуль VSV30x)

5.0 Вт (1 x модуль VSN010)

Сложение этих двух значений дает итоговую общую потребляемую мощность 150.6 Вт для всей PCM.

Разделив 150.6 Вт на номинальное входное напряжение источника питания (24 В постоянного тока), получим номинальное потребление тока 6.3 А.

Поскольку модули VSV30x должны быть установлены бок о бок, а расчетный ток потребления составляет 6.3 А (то есть> 5 А), источник питания группы модулей VibroSmart должен быть подключен к обоим концам группы модулей, как показано на рис. 6-8.

Схема распределения источников питания на рис. 6-8 также может быть расширена для поддержки резервных внешних источников питания аналогично показанному на рис. 6-7.

7 МОДУЛИ МОНИТОРИНГА VSV30X

7.1 Введение

7.1.1 Разные версии модуля мониторинга VSV30x

Производятся две разные версии модуля мониторинга VibroSmart® VSV30x: VSV301 и VSV300.

Оригинальная VSV300 (PNR 600-008) была выпущена в 2013, а улучшенная версия, VSV301 (PNR 600-034), в июле 2017.

VSV301 был основан на VSV300. Эквивалентная по форме, посадке и функционалу замена с основными улучшениями приведена в Таблице 7-1.

Таблица 7-1: Разные версии модуля мониторинга VSV30x

Функции	VSV301 (PNR 600-034)	VSV300 (PNR 600-008)
Коэффициент передачи выходов с динамической канальной буферизацией (выход-вход)	1:1 (буферный)	1:10 (затухающий)
Рабочая температура	До 70°C (158°C)	До 65°C (149°C)
Ex-сертификат	Ex ic (искрозащита) Ex nA (без искр)	Ex nA (без искр)
Потребляемая мощность	<8 Вт	≤8 Вт
Статус	В наличии	Снят с производства

Примечание:
Для модуля VSV300, подключенного с использованием входных сигналов напряжения, применяются динамические буферизированные выходные каналы (коэффициент выход-вход 1:10), поэтому буферный выходной усилитель VSA301 необходим для того, чтобы «исходные» сигналы датчиков были доступны с их изначальной амплитудной и/или для передачи сигнала на большие расстояния (до 500 м). См. 7.6.2 Аналоговые выходы и 9 VSA301 Буферный выходной усилитель для дополнительной информации.

Помимо динамических буферизированных выходных каналов и ряда других функций, перечисленных в Таблице 7-1, модули VSV301 и VSV300 идентичны. Вдобавок, оба модуля VSV30x используют одинаковый терминальный модуль VSB300 (PNR 600-009), что упрощает замену VSV300 на VSV301.

ВАЖНО: VSV301 заменит VSV300 во всех приложениях, поскольку VSV300 снят с производства.

7.1.2 О модулях мониторинга VSV30x

Модули мониторинга VibroSmart VSV30x используются в PCM VibroSmart в качестве измерительных.

Модули мониторинга VSV30x имеют два независимых динамических вибрационных канала для измерения вибрации или сигналов давления и один вспомогательный канал, который может быть настроен как тахометр или входной канал постоянного тока для измерения сигналов тахометра или постоянного тока. Модули VSV30x поддерживают автономный мониторинг оборудования или могут быть объединены с другими модулями PCM VibroSmart для создания комплексных измерительных модулей.

ВАЖНО: Для дополнительной информации и подробной характеристики см. *Технический паспорт модуля мониторинга VibroSmart® VSV30x.*

Модули VSV30x являются ядром измерительного модуля VibroSmart и имеют способность одновременно принимать, обрабатывать и контролировать компоненты сигнала и разделять численные значения (измерения полученных данных) в соответствии с общей амплитудой и частотной составляющей измеренного сигнала.

Модули VSV30x реализуют непрерывный немультиплексированный сбор данных, поэтому данные из нескольких входных каналов обрабатываются независимо. Модули выполняют сбор данных и полную обработку сигналов (фильтрация, аналого-цифровое преобразование, временную и частотную обработку и передискретизацию), необходимую для получения обработанных выходных и извлеченных данных для физического вывода и представления данных в VibroSight и VibroSight Scope. Это включает выделение спектральных полос, расширенный анализ БПФ, проверку тенденций и пределов (сигнализация и нормы датчика), а также восходящий и нисходящий сбор данных.

Модули VSV30x содержат выход источника питания на каждый измерительный канал для использования подключенным датчиком или предобработчиком сигнала в периферийной измерительной цепи.

Модули VSV30x имеют 4 основных и 2 расширенных логических функции, которые могу использоваться для объединения локальной сигнализации и информации о состоянии VSV30x.

Модули VSV30x включают в себя 2 реле с переключателем типа SPDT, которые могут управляться с использованием сигнализации и информации состояния модуля и/или выходов с основных и расширенных логических функций.

VSV30x может использоваться в основных системах защиты оборудования или может быть объединен с другими модулями в PCM VibroSmart для более мощной защиты машин и/или систем мониторинга состояния.

Модули VSV30x совместимы с ПО VibroSight и настраивается с помощью VibroSight Configurator (см. 7.9 Настройка).

7.1.3 Характеристики VSV30x

Модули мониторинга VSV30x имеют следующие характеристики:

- Два независимо настраиваемых динамических входных канала с частотным диапазоном до 19 кГц
- Один дополнительный входной канал, настраиваемый как тахометр или вход постоянного тока
- Выходы полного спектра и формы колебаний сигнала (до 1600 строк БПФ), обновляемые каждую секунду
- До 4 сигнализаций на каждый обработанный выход, с гистерезисом и задержкой времени
- Мажоритарные, И и ИЛИ логические функции для объединения сигнализации и информации о состоянии модуля
- Два реле типа SPTD
- Срабатывание реле на основе определяемых пользователем логических функций, настроенных с использованием сигнализации и информации состояния в качестве входов

- Два аналоговых выхода, настраиваемых как 4-20 мА или ±5 В
- Совместность сигналов управления DSI
- Два (резервных) входа питания.

7.1.4 Обработка сигналов VSV30x

Модули мониторинга VSV30x поддерживают следующую обработку сигналов: Одноканальные обрабатывающие модули:

- Асинхронная абсолютная вибрация подшипника
- Относительная вибрация вала
- Узкополосная вибрация
- Тахо
- Положение
- Широкополосная пульсация.

Выходы двухвалового обрабатывающего модуля:

- Орбита
- S_{max} или X-Ymax дискриминатор.

7.2 Лицевая панель

Лицевая панель модуля мониторинга VSV30x (VSV301 или VSV300) показана на рис. 7-1.

На передней панели модуля нет разъемов PCM VibroSmart, т.к. все входы/выходы, необходимые для взаимодействия, расположены на терминальном модуле PCM VibroSmart — для модулей VSV30x необходим терминальный модуль VSB300.

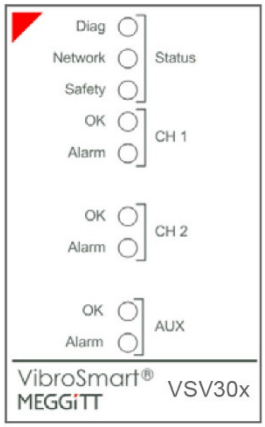


Рис. 7-1: Лицевая панель VSV30x

7.2.1 Работа индикаторов состояния на модуле VSV30x

Поведение светодиодов мониторинговых модулей описана в Таблице 2-3.

Сбой функции безопасности обозначается:

- Светодиодом Safety (Status) на лицевой панели модуля, мигающим красным.
- VibroSight System Manager, отображающим режим работы модуля как отказоустойчивый.

При сбое в системе безопасности рабочий режим модуля переключается на отказоустойчивый; требуется вмешательство пользователя. Модуль необходимо перезапустить либо, выключив/включив питание, либо сняв его с терминального модуля с последующей установкой. После перезапуска модуль следует проверить, чтобы убедиться в его нормальной работе.

7.2.2 Работа индикаторов состояния на терминальном модуле VSB300

Модули VSV30x (VSV301 и VSV300) используются с терминальным модулем VSB300. Поведение светодиодов VSB300 описано в Таблице 2-1.

7.3 Схема интерфейса VSV30x

Рис. 7-2 показывает электрический интерфейс для модуля VSV30x / терминального модуля VSB300.

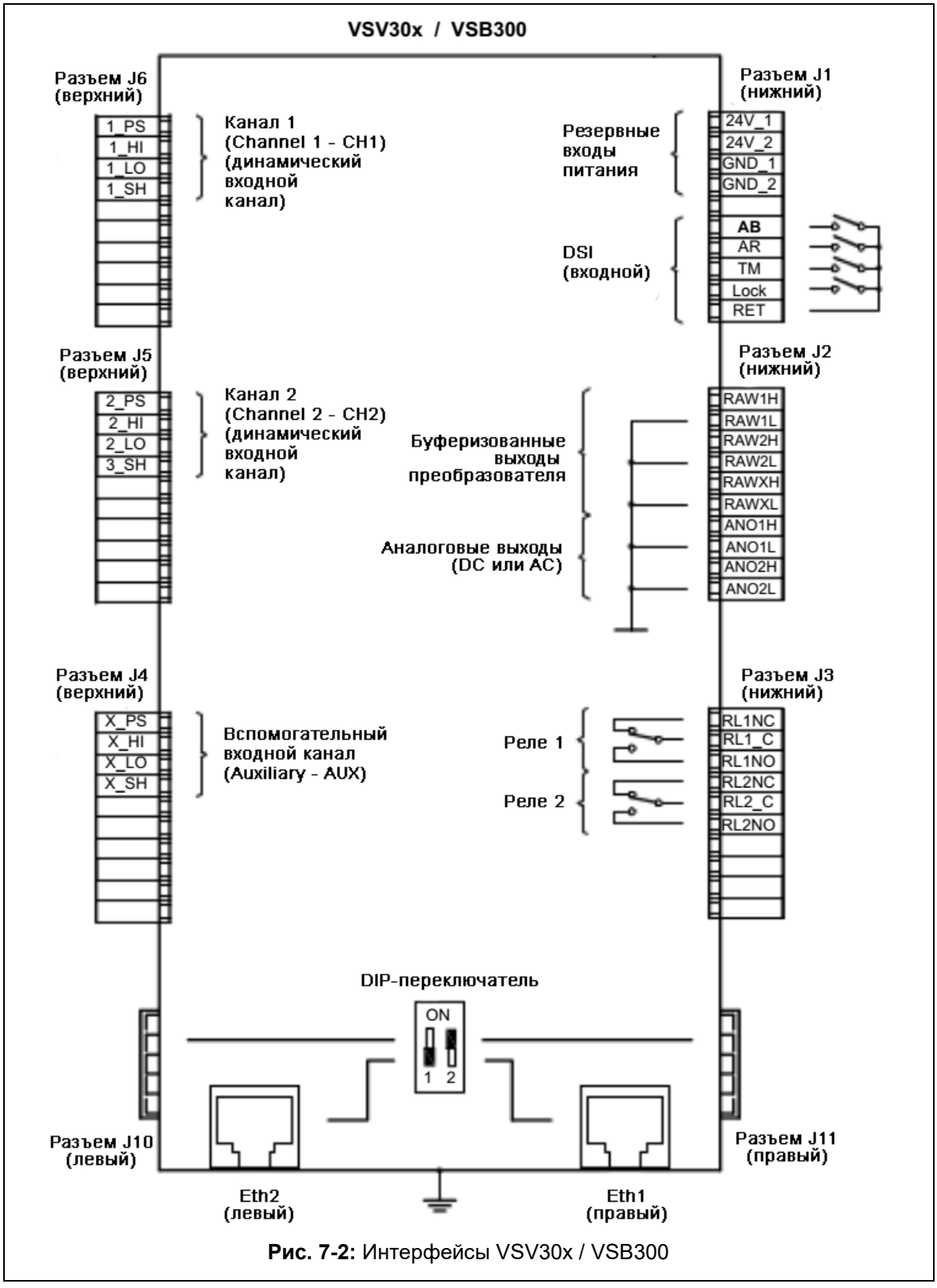


Рис. 7-2: Интерфейсы VSV30x / VSB300

7.4 Принцип работы

7.4.1 Мониторинг оборудования

Модули мониторинга VSV30x выполняют полный сбор данных и обработку сигналов (передискретизацию, временную и частотную обработку) для получения данных для физического вывода и представления данных. Фактические входные каналы, обрабатывающие модули, логические функции и используемые выходы настраиваются в ПО VibroSight.

Для различных обработок модулей VSV30x, 8 режимов обработки и приложений VSV30x показывают путь сигнала вибрации с относительными преобразованиями от исходного сигнала преобразователя к физическому выходу и/или набору цифровых данных, хранящихся в базе VibroSight или отображаемых в реальном времени на выделенном графике (VibroSight Vision или VibroSight Scope). Сигнал проходит через 3 основных области: сбор, обработка и представление данных (физические выходы).

Сбор данных отвечает за выборку «исходных» сигналов и пропускает их через блок обработки данных, представляющие исходные сигналы преобразователя во временной и частотной областях, извлекает эти данные, использует выпрямители и собирает их для сохранения, построения графиков или сопоставления с физическим выходом, такими как токовая петля при 4-20 мА или реле.

7.4.2 Беспрерывный параллельный сбор данных

Модули мониторинга VSV30x способны продолжительно обрабатывать данные с нескольких датчиков одновременно с входными каналами (оборудование) и последующей обработкой сигнала (прошивка), разработанными так, чтобы быть независимыми друг от друга.

В частности, сбор данных (предварительная обработка аналоговых данных, выборка на АЦП и любой возможная повторная выборка) непрерывен, поэтому последующие блоки обработки имеют непрерывный поток входящих данных, доступных как входные.

Такая архитектура гарантирует независимость каналов, например, возможность продолжать обновлять информацию с датчиков на работающей части контролируемого оборудования, пока другой датчик может быть проигнорирован, если требуется. За исключением некоторых особых случаев, когда пользователь однозначно настраивает оба обрабатывающих канала (например, отслеживание порядка на основе одной и той же скорости на входе); это обеспечивает степень детализации канала «1». То есть, измерительные каналы VSV30x могут быть настроены и работать полностью независимо.

7.4.3 Определение сигнала

Определение (выпрямление) выполняется на оцифрованных и отфильтрованных сигналах. Соответствующие значения контролируются, а аварийные сигналы генерируются, если пороговые значения (пределы) превышены. Такая сигнализация может быть использована для управления реле.

Модули VSV30x предоставляют выпрямители среднеквадратичного, среднего и пикового (или размах) значений для ускорения, скорости и смещений входных сигналов.

В общем:

- Среднеквадратичное значение является основным показателем для измерительных цепей на базе акселерометра.
- Истинные пиковые значения или размах могут быть вычислены для бесконтактных датчиков измерительных цепей.

Формулы, реализуемые модулями VSV30x, приведены в Таблице 7-2.

Таблица 7-2: Квалификаторы (выпрямители) доступные для модуля VSV30x

Квалификатор	Формула
RMS (среднеквадратичное):	
RMS	Экспоненциально сглаженный эквивалент $U_{RMS}(t)=\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t-T}^{t}U_{in}^{2}(t')dt'}$
RMS – нормированный пик	$U_{Scaled.Peak}=\sqrt{2}\cdot U_{RMS}\approx 1.414\cdot U_{RMS}$
RMS – нормированное среднее	$U_{Scaled.Mean}=\frac{2\sqrt{2}}{\pi}U_{RMS}\approx 0.9\cdot U_{RMS}$
Среднее:	
Среднее (см. примечание 1)	Экспоненциально сглаженный эквивалент $U_{Mean}(t)=\frac{1}{T}\int_{t-T}^{t}\lvert U_{in}(t')\rvert dt'$
Пик:	
Истинное пиковое значение peak_min(см. примечание 2)	$U_{in_True_\min}(t)=\min_{t'\le t}(U_{in}(t')\cdot 0.1^{(t-t')/T})$
Истинное пиковое значение peak_max(см. примечание 2)	$U_{in_True_\max}(t)=\max_{t'\le t}(U_{in}(t')\cdot 0.1^{(t-t')/T})$
Истинное значение пика	$U_{True-Peak}(t)=\max(\lvert U_{in_True_\max}(t)\rvert,\lvert U_{in_True_\min}(t)\rvert)$
Истинное значение пик-пик	$U_{True.Peak-Peak}(t)=U_{in_True_\max}(t)-U_{in_True_\min}(t)$

Примечания
1. Под средним понимается «выпрямленное среднее».
2. Истинные значения максимума и минимума вычисляются только для определения истинного значения пика и пик-пик.

Среднее время T выпрямителей может быть настроено с помощью ПО VibroSight для поддерживания взаимосвязи с фундаментальной частотой.

Время хранения (или затухания) пиковых классификаторов (выпрямителей) также можно настроить с помощью программного обеспечения VibroSight.

7.4.3.1 Пиковый квалификатор

Формула истинного пикового квалификатора (выпрямителя) дает мгновенное значение квалификатора во времени (экспоненциальный закон затухания) и действительна, если значение сигнала в тот же момент ниже значения квалификатора.

Рис. 7-3 иллюстрирует принцип работы истинного пикового классификатора. То есть, как только входной сигнал становится больше квалифицированного значения, он становится новым пиковым значением, с которого формула затухания повторно инициализируется.

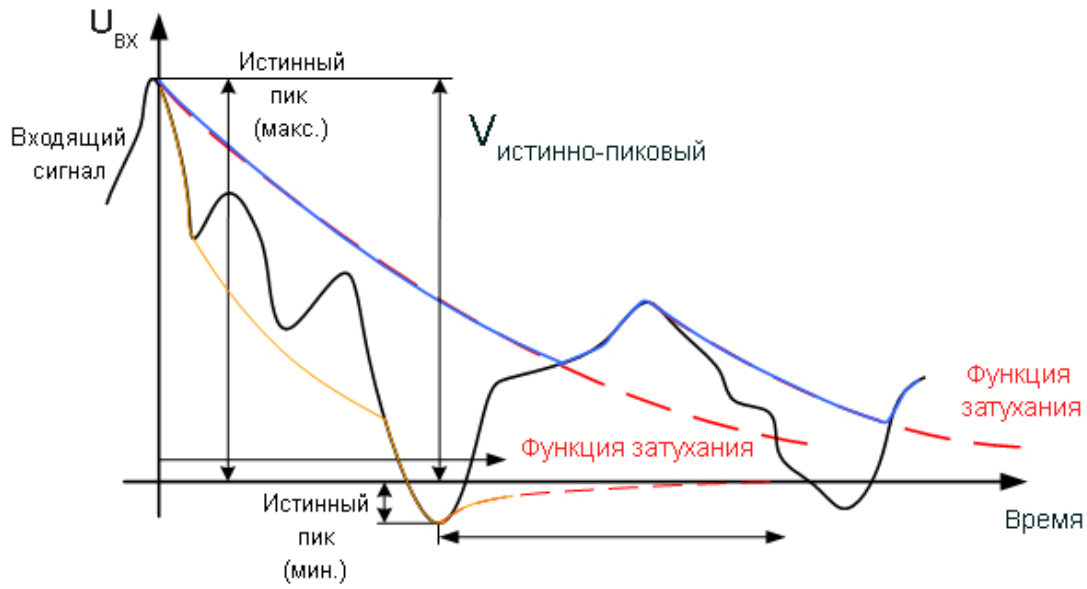


Рис. 7-3: Пиковый квалификатор (выпрямитель) модуля VSV30x

7.4.4 Контроль аварийных сигналов

Модули VSV30x используют квалифицированные (выпрямленные) значения сигналов и информацию о состоянии, доступные на модуле, в качестве входных данных для генерации тревожной информации (битов). Сигналы тревоги могут быть разделены между модулями VibroSmart в одном измерительном блоке и отправлены в программное обеспечение VibroSight. Сигналы тревоги могут быть сконфигурированы для управления либо:

- Локальными реле на модуле VSV30x.
- Дистанционными реле на модулях VSI010 в одном измерительном блоке.

Каждое состояние тревоги (бит/состояние) имеет связанный (предопределенный) уровень серьезности: Danger+, Alert+, Alert− и Danger−.

Помимо сигнализации аварийных сигналов, эти аварийные условия также могут быть использованы программным обеспечением VibroSight для увеличения скорости регистрации трендовых данных в базе данных VibroSight Server и/или запуска загрузки внутренних буферов данных модуля VSV30x.

7.4.4.1 Возможности мониторинга

Для каждого измерительного канала (CH1, CH2 и AUX), модули VSV30x непрерывно сравнивают значение, измеренное на входе, с включенными и настроенными пределами сигнализации для следующих возможных состояний:

- Danger+ Высокий уровень опасности, вызванный возрастающим входным сигналом
- Alert+ Высокий уровень тревоги, вызванный возрастающим входным сигналом
- Alert− Низкий уровень тревоги, вызванный убывающим входным сигналом
- Danger− Низкий уровень опасности, вызванный убывающим входным сигналом.

ВАЖНО: Если измеренное значение превысило настроенное предельное, включается соответствующая сигнализация.
если превышения нет, то измерительный канал считается «нормальным» и сигнализация не срабатывает.

Сигналы (Danger+, Alert+, Alert−, Danger−) могут быть включены и настроены для извлеченных данных измерительного канала в ПО VibroSight.

Кроме предельных значений сигнализации, могут быть настроены дополнительные параметры гистерезиса и задержки времени:

- Гистерезис – добавляется к пределу сигнализации для вычисления фактического значения, используемого модулем VSV30x для мониторинга сигнализации. Гистерезис используется как при тревоге, так и при выходе из нее.
  Например, без гистерезиса при пределе сигнализации = 3000 об/мин это и будет фактическое значение.
  При гистерезисе = 25 об/мин фактическим будет значение 3025 об/мин, при котором произойдет тревога, а при 2075 об/мин — выход из состояния тревоги.

  ВАЖНО: Гистерезис может быть использован для фильтрации сигналов так, что выход реагирует медленно, беря во внимание недавнюю историю. Это предотвращает быстрое включение/выключение, т.к. измеренное значение отклоняется от заданного.

- Задержка времени (Δt) — для сигнализаций Danger+ и Alert+ уровень входящего сигнала должен быть больше, чем предельный (плюс гистерезис) для периода времени большего, чем задержка времени перед сигнализацией, для Alert− и Danger− же наоборот меньше (минус гистерезис).
  Задержка времени используется только при возникновении тревоги, то есть ее не возникнет при сбросе сигнализации и выходе из нее.

Выход аварийного состояния может использоваться для управления реле модуля PCM VibroSmart прямо или косвенно после объединения с другими сигналами с использованием логический функций.

Сигнализации могут быть перезапущены с помощью сброса сигнала тревоги DSI (AR) или соответствующей DSI командой в ПО VibroSight Scope.

Пример, показанный на рис. 7-4, показывает работу сигнализации, используя и гистерезис, и задержку времени (Δt). Несмотря на то, что показаны фиксированная и нефиксированная работы сигнализации, реле должно быть настроено для любого случая.

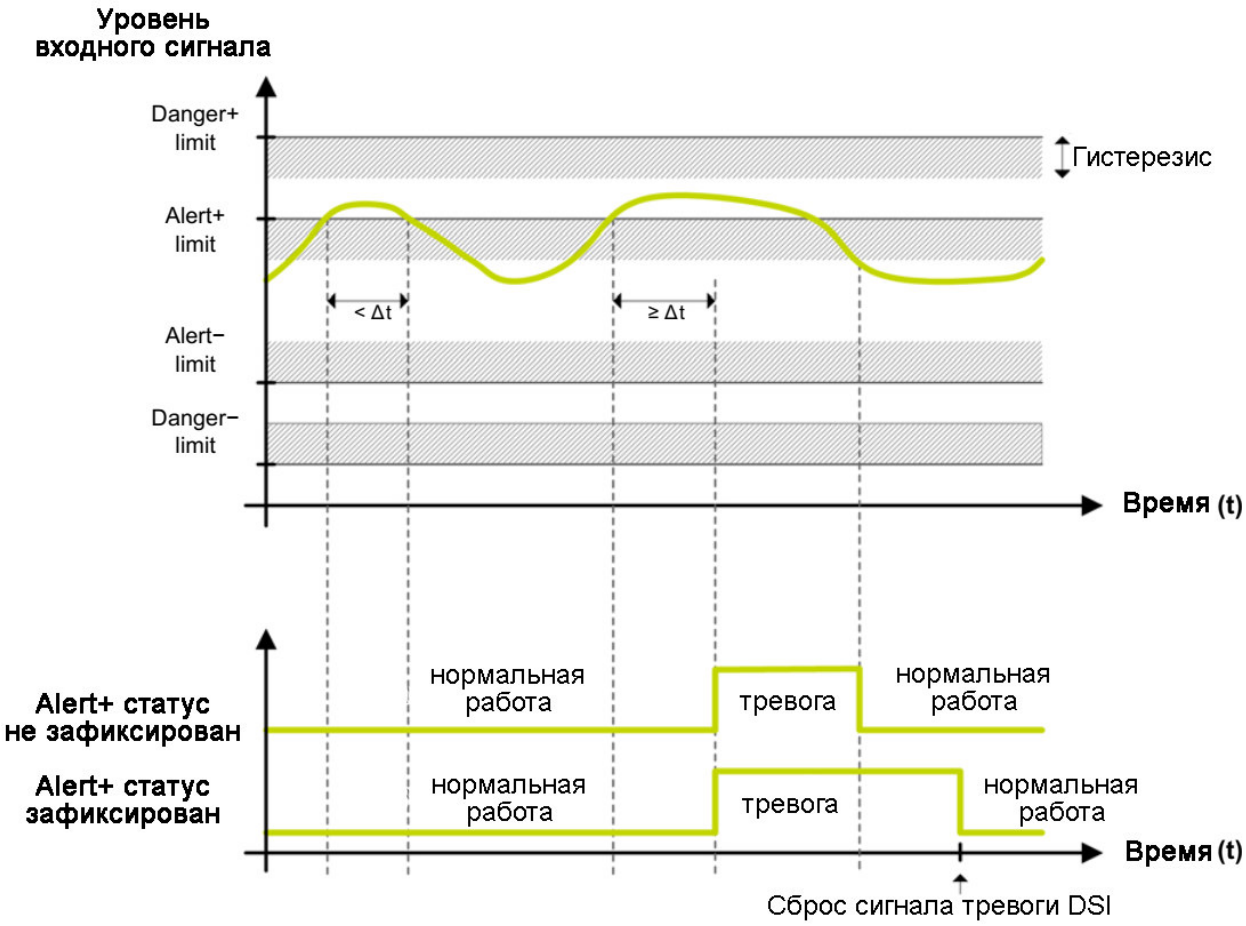


Рис. 7-4: Пример принципа срабатывания тревоги VSV30x

7.4.4.2 Логические объединения сигналов тревоги

PCM VibroSmart поддерживает мажоритарную, И, ИЛИ логические функции для объединения информации о тревоге и состоянии модуля. См. 7.6.3 Логические функции VSV300.

7.4.4.3 Регулируемый мониторинг

Регулируемый мониторинг позволяет динамически устанавливать пределы сигнализации в зависимости от параметров системы PCM VibroSmart, которыми могут быть:

- Скорость, измеренная на «локальном» входе тахометра (т.е. из рассматриваемого модуля VibroSmart).
- Любые другие доступные параметры PCM VibroSmart, такие как скорость, нагрузка или температура.

Пример, показанный на рис. 7-5, показывает работу регулируемого мониторинга, когда скорость используется как регулируемый параметр, что особенно полезно для автоматического предотвращения резонансов при разгоне и выбеге оборудования.

На рис. 7-5 пределы сигнализации (Danger+ и Alert+) умножены на коэффициент регулируемого мониторинга, зависящего от скорости. Для номинальной рабочей скорости машины этот коэффициент равен 1. В диапазоне s1 < скорость < s2 пределы умножаются на 1.2, например, чтобы избежать выключения, когда машина превысит свою первую критическую скорость.

ВАЖНО: Коэффициенты всегда применяются к пределам (верхним) Danger+ и Alarm+, к пределам Danger− и Alarm− — только если они отрицательны. Если же они положительны, а коэффициент не равен 1.0, то Danger− и Alarm− отключены.

С помощью регулируемого мониторинга можно определить до 10 диапазонов параметров и соответствующих коэффициентов (например, от s1 до s2 и 1.2 на рис. 7-5). Коэффициенты можно выбрать от 0.1 до 5.0 с шагом в 0.1.

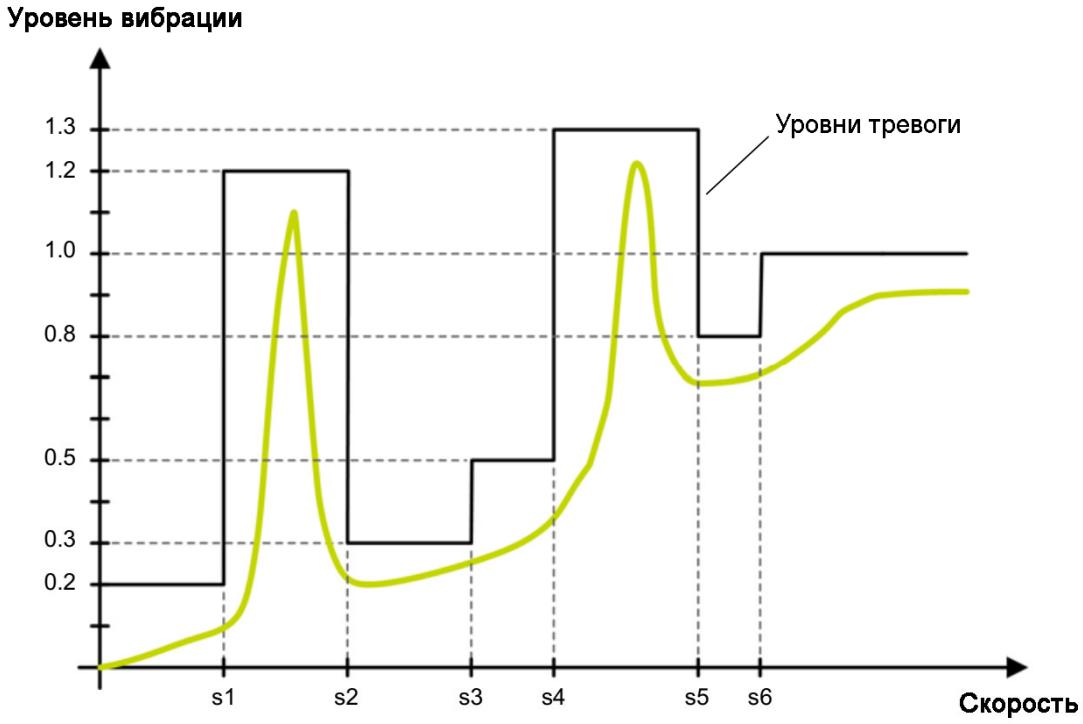


Рис. 7-5: Регулируемый мониторинг

Регулируемый мониторинг необходимо настроить перед использованием. Это делается на уровне измерений (извлеченных данных) в разделе **Сигнализации**, **1D Фиксированный Предел – Регулируемый Мониторинг**, выбираем **Регулируемый Мониторинг**.

Регулируемый мониторинг можно рассматривать как многозначную версию умножения уставок (см. 7.4.4.4 Умножение уставок).

7.4.4.4 Умножение уставок

Умножение уставок позволяет динамически переключать пределы сигнализации между одним из двух значений в зависимости от входного управляющего сигнала цифрового интерфейса DSI умножения уставок (TM) (см. 7.5.4 Входной управляющий сигнал цифрового интерфейса (DSI)).

Пример, показанный на рис. 7-6, показывает работу умножения уставок с включенной функцией, пока машина не достигнет требуемой скорости (s1), что особенно полезно для ручного предотвращения резонансов при разгоне и выбеге оборудования.

На рис. 7-6, пределы сигнализации умножены на коэффициент уставок тогда, когда функция умножения уставок (TM) DSI активна, т.е. при скоростях, меньших s1. При достижении номинальной скорости, то есть при скоростях, больших s1, функция умножения уставок (TM) DSI больше не активна и стандартный коэффициент равен 1.

ВАЖНО: Коэффициенты множителя всегда применяются к пределам Danger + и Alarm + (верхний). Коэффициенты множителя применяются к пределам Danger – и Alarm –, только если их значения отрицательны. Когда они положительны и коэффициент множителя не равен 1.0, оба параметра Danger – и Alarm – отключены.

При умножении уставок есть только два связанных коэффициента: единица (1), когда функция умножения уставок (TM) DSI выключена, либо от 0.1 до 5.0 с шагом в 0.1, если включена.

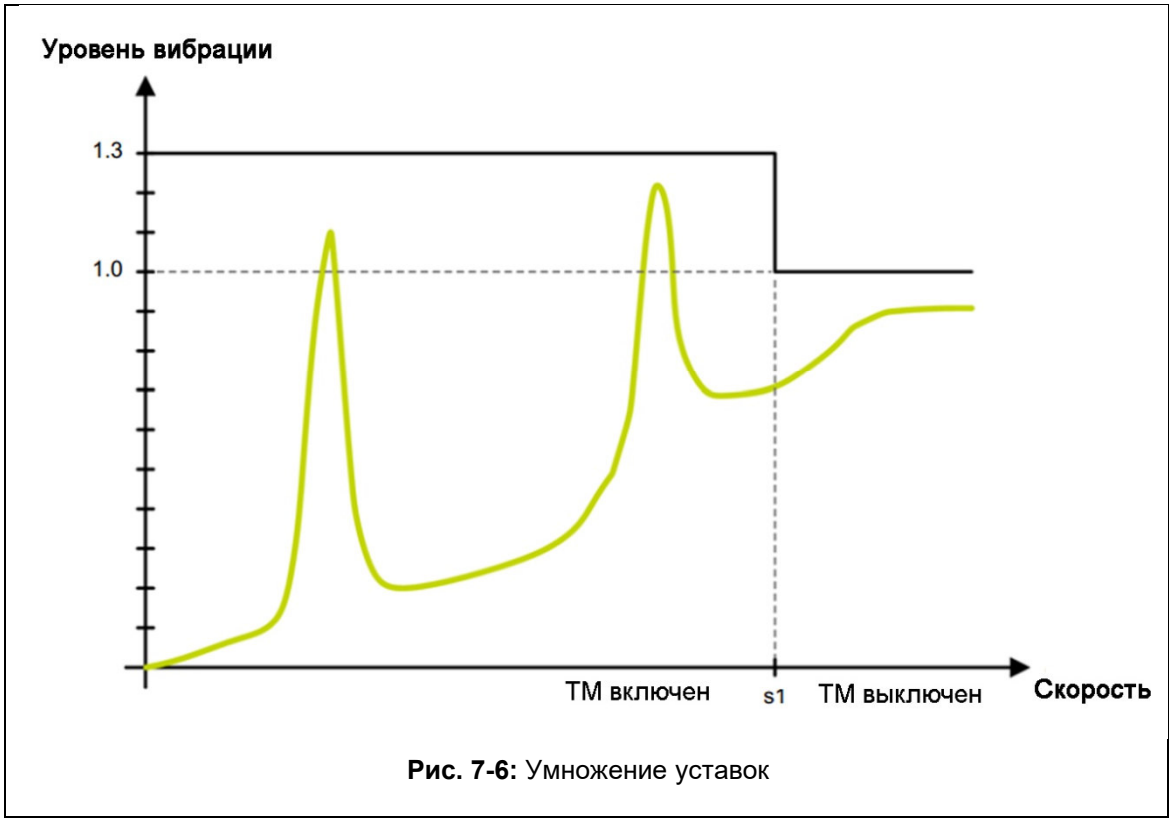


Рис. 7-6: Умножение уставок

Умножение уставок необходимо настроить перед использованием. Это делается на уровне измерений (извлеченных данных) в разделе **Сигнализации**, **1D Фиксированный Предел – Регулируемый Мониторинг**, выбираем **Умножение уставок.**

Умножение уставок можно рассматривать как упрощенную (двухзначную) версию регулируемого мониторинга (см. 7.4.4.3 Регулируемый мониторинг).

7.4.4.5 Сигнализация обхода блокировки

Сигнализация обхода блокировки запрещает активацию реле модуля в зависимости от управляющего входного сигнала DSI этой сигнализации (AB) (см. 7.5.4 Входной управляющий сигнал цифрового интерфейса (DSI)).

Когда сигнализация обхода блокировки активна, реле пропускаются и не могут быть активированы, даже если возникнет состояние сигнализации Danger+ или Alert+, связанное с самим реле. Состояние сигнализации остается доступным для PCM VibroSmart, а реле будет неактивно для предотвращения выключения контролируемой машины.

7.5 Входы

7.5.1 Источник питания

Модули VSV30x имеют резервные (два) источники питания, которые требуют напряжение в +24В постоянного тока.

См. разделы 3.13 Источники питания и 6. Распределение электропитания PCM VibroSmart для более подробной информации.

7.5.2 Динамические входные каналы (CH1, CH2)

Модули VSV30x имеют два динамических входных канала (CH1 и CH2), которые полностью настраиваются программным обеспечением. Эти входы подходят для измерения сигналов:

- Вибрации – полученной из ускорения, скорости или смещения.
  Например, из Meggitt vibro-meter® CAxxx и CExxx акселерометров, CVxxx датчиков ускорения и TQxxx датчиков приближения.
- Давления
  Например, из датчиков динамического давления Meggitt vibro-meter®.

Компоненты и постоянного, и переменного тока динамического входного сигнала доступны для последующей обработки (см. 8. Применение и режимы обработки данных модуля VSV30x).

Каналы динамического ввода также могут принимать любой динамический сигнал, который предварительно подготовлен соответствующим образом.

7.5.3 Вспомогательный входной канал (AUX)

Модули VSV30x имеют один вспомогательный входной канал (AUX), который полностью настраивается или как входной канал тахометра или как канал DC-входа. Соответственно, этот вход подходит для:

- Входного сигнала тахометра – тахометр (скорость) и фазовый эталон.
  Например, датчики приближения Meggitt vibro-meter® TQxxx.
- DC-входа
  Например, входы управления процессом такие как температура, скорость потока и т.д.

Когда он сконфигурирован как входной канал тахометра, можно настроить число зубьев на временной шкале, временные отметки или кифазор (представляющий множественные пульсаций за оборот) и тахометровое соотношение (соотношение между двумя валами).

Когда он сконфигурирован как канал DC-входа, только компоненты постоянного тока (или до 10 Гц) вспомогательного входного сигнала доступны для последующей обработки (см. 8. Применение и режимы обработки данных модуля VSV30x).

Вспомогательный входной канал может также принимать квази-статичный сигнал, который надлежащим образом подготовлен.

7.5.4 Управляющие входы дискретного сигнального интерфейса (DSI)

VSV30x модули имплементируют дискретный сигнальный интерфейс (DSI), который также используется стоечной системой защиты машин VM600 от Meggit (смотрите 3.6 Управляющие входы дискретного сигнального интерфейса (DSI)).

Модули VSV30x поддерживают следующие сигналы дискретного сигнального интерфейса:

- Обход тревоги (AB)

- Сброс тревоги (AR)
- Умножение уставок (TM)

7.6 Выходы

7.6.1 Источник питания датчика

Модули VSV30x модули включают датчик вывода электроснабжения для каждого из входных каналов. Эти датчики вывода электроснабжения могут использоваться для подачи электроэнергии на внешние контуры, такие как датчик или формирователь сигнала.

Если используются, эти независимые датчики вывода электроснабжения могут быть сконфигурированы, в зависимости от типа датчика, как одно из следующих:

- −24 В – доступно для динамических входных каналов и дополнительных входных каналов
- +24 В – доступно для динамических входных каналов и дополнительных входных каналов
- 6 мА (постоянный ток) – доступно для динамических входных каналов.

Каждый датчик вывода электроснабжения может быть настроен независимо (включен или отключен, выход по току или напряжению) с помощью программного обеспечения VibroSight Configurator, как показано в Таблице 7-3.

Таблица 7-3: Выход питания датчика модуля VSV30x

Конфигурация датчика вывода энергоснабжения (VibroSight Configurator)	Выход	Описание
Отключено		
- 24 [В]	−24 V_{DC}	−24 V_{DC} ±3% при ≤ −25 мА
+ 24 [В]	+24 V_{DC}	+24 V_{DC} ±3% при ≤ +25 мА
6 [мА]	6 мА	—

Примечание: Опция датчика вывода электроснабжения 6 мА доступна только для динамических входных каналов.

Источники датчика вывода электроснабжения по умолчанию отключены.

Датчик вывода электроснабжения доступен на разъемах клеммной базы J4, J5 и J6 (см. 15.1.3 Винтовые клеммники VSB300). В условиях, в которых встроенные источники питания недостаточны, необходимо использовать внешние источники питания.

7.6.2 Аналоговый выход

7.6.2.1 Буферизованные выходы

Модули VSV30x обеспечивают буферизованный “исходный” выход преобразователя для каждого из трех его входных каналов.

Для динамических каналов модуля VSV30x каждый буферизованный выход представляет собой аналоговый сигнал, который является точной копией входного сигнала преобразователя для канала, включающего как компоненты переменного, так и постоянного тока (одноконцовые, привязанные к земле).

Коэффициент передачи для буферизованных выходов динамических каналов зависит от версии модуля VSV30x и настроенного режима передачи сигнала для входов модуля следующим образом:

- Для модуля VSV301:
  - Для входного напряжения коэффициент передачи составляет 1 В/В (отношение выхода к входу 1:1, неинвертирующее).
  - Для входного тока коэффициент передачи составляет 202 мВ/мА (неинвертирующее).

ВАЖНО: Для модуля VSV301, сконфигурированного с входными сигналами напряжения, буферизуются выходы динамического канала (отношение выхода к входу 1:1).

- Для модуля VSV300:
  - Для входного напряжения коэффициент передачи составляет 0.1 В/В (отношение выхода к входу 1:10, неинвертирующее).
  - Для входного тока коэффициент передачи составляет 20.2 мВ/мА (неинвертирующее).

ВАЖНО: Для модуля VSV300, сконфигурированного с входными сигналами напряжения, динамические буферизованные выходы канала ослабляются (отношение выхода к входу 1:10). То есть буферизованные “исходные” выходы преобразователя для динамических каналов ослабляются в 10 раз (20 дБ) для входных сигналов напряжения.

ВАЖНО: Буферизованный выходной усилитель VSA301 предназначен для работы с буферизованными выходами преобразователя “исходных данных”, доступными из модуля мониторинга VSV300. Дополнительную информацию смотрите в разделе 9 Усилитель с буферизированным выходом VSA301.

Дополнительные сведения см. в разделах 7.1.1 Разные версии модуля мониторинга VSV30x и 15.2.1 Подключение датчика к динамическому каналу.

Для вспомогательного канала модуля VSV30x, сконфигурированного в качестве входа тахометра, буферизованный выход представляет собой цифровой сигнал, представляющий собой смещенную по уровню копию входного сигнала преобразователя для канала (одноконцовый, привязанный к земле).

ВАЖНО: Если вспомогательный канал модуля VSV30x настроен как вход постоянного тока, буферизованный выход отсутствует.

Буферизованный выход вспомогательного канала представляет собой ТТЛ-совместимый сигнал от 0 до 5 В, который генерируется только при непосредственном (локальном) подключении тахометра к модулю.

Дополнительную информацию см. в разделе 15.2.2 Подключение датчика к вспомогательному каналу.

Каждый буферизованный выход датчика может работать с длиной кабеля до 5 м с типичной емкостью 100 пФ (на м или на кабель).

Буферизованные выходы преобразователя доступны на разъеме J2 клеммной базы модуля VSV30x / VSB300 (см. 15 Сопряжение с модулем мониторинга VSV30x) и предназначены для подключения к внешним устройствам, таким как испытательное оборудование, с входным сопротивлением ≥50 кОм.

7.6.2.2 AC выходы

Модули VSV30x обеспечивают два обработанных аналоговых выхода постоянного тока.

ВАЖНО:	Аналоговые AC выходы и аналоговые DC выходы имеют общую выходную схему и контакты, поэтому они являются взаимоисключающими. На практике либо аналоговые AC выходы, либо аналоговые DC выходы могут быть сконфигурированы для использования в любой момент времени.

Аналоговые AC выходы представляют собой одноконтурные сигналы на основе напряжения с диапазоном напряжений ± 5 В и выходным сопротивлением ≥ 50 кОм.

Каждый аналоговый AC выход может быть применен как обработанная версия сигнала на динамическом входном канале. Доступная обработка включает в себя фильтрацию, интеграцию и так далее.

VibroSight используется для отображения обработанного сигнала на аналоговый AC выход.

Аналоговые AC выходы доступны на разъеме J2 клеммной базы модуля VSV30x / VSB300 (см. 15 Сопряжение с модулем мониторинга VSV30x).

7.6.2.3 DC выходы

Модули VSV30x обеспечивают два обработанных аналоговых DC выхода.

ВАЖНО:	Аналоговые AC выходы и аналоговые DC выходы имеют общую выходную схему и контакты, поэтому они являются взаимоисключающими. На практике либо аналоговые AC выходы, либо аналоговые DC выходы могут быть сконфигурированы для использования в любой момент времени.

Аналоговые DC выходы представляют собой сигналы контура тока 4-20 мА, которые гальванически отделены от остальной электроники модуля с напряжением изоляции не менее 500 В переменного тока.

Каждый аналоговый DC выход может быть сконфигурирован как объект данных, извлеченный из обрабатываемого сигнала на динамическом входном канале или вспомогательном входном канале.

VibroSight используется для сопоставления извлеченного объекта данных с аналоговым DC выходом.

Аналоговые DC выходы доступны на разъеме J2 клеммной базы модуля VSV30x / VSB300 (см. 15 Сопряжение с модулем мониторинга VSV30x).

7.6.3 Логические функции VSV300

Логические функции модуля VSV30x эффективно создают дополнительные сигнальные биты, которые обычно используются в качестве входов для релейных выходов (см. 3.8 Логические функции).

Как показано на рис. 7-7, модуль мониторинга VSV30x включает в себя 4 основные логические функции и 2 расширенные логические функции, которые могут быть использованы для логического объединения информации, доступной из самого модуля VSV30x.

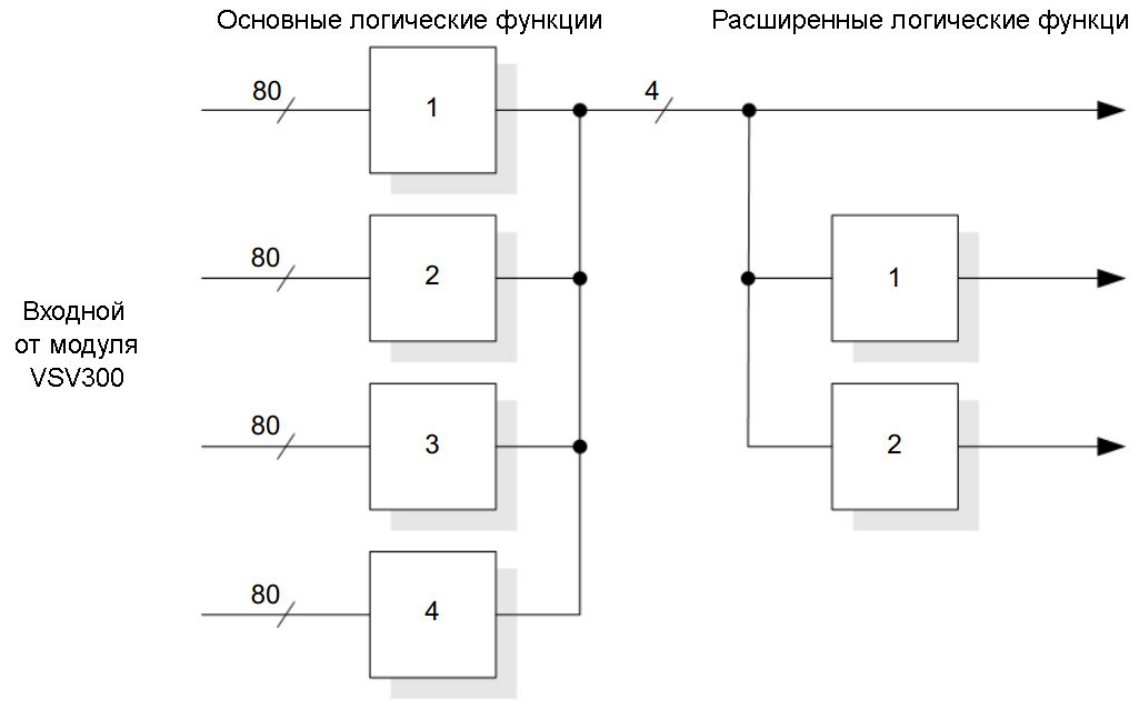


Рис. 7-7: Логические функции модуля VSV30x

В общем случае информация, которая может быть логически объединена для модуля VSV30x, включает в себя следующую информацию из самого модуля VSV30x:

- Информация о состоянии входных каналов (Проверка нормальности датчика)
- Сигнальные биты (Danger+, Alert+, Alert−, Danger−)
- Качественная информация для блоков обработки (насыщенность, Отсутствие времени PTP и так далее)
- Основные логические функциональные выходы.

Входы основных логических функций модуля VSV30x настраиваются на основе приведенной выше информации, причем на каждую базовую логическую функцию приходится до 80 входов.

Входы расширенных логических функций модуля VSV30x настраиваются с использованием выходов его основных логических функций, причем на каждую расширенную логическую функцию приходится до 4 входов.

7.6.4 Реле VSV30x

Модули мониторинга VSV30x включают в себя два реле SPDT, которые могут использоваться для дистанционного сигнала состояния контролируемого оборудования и/или состояния самой системы мониторинга оборудования VibroSmart (см. 3.9 Реле).

ВАЖНО: Электрические и механические характеристики реле приведены в *Техническом паспорте модуля мониторинга VibroSmart ® VSV30x.*

В общем случае сигналы, которые могут быть использованы для управления реле модуля VSV30x, включают в себя следующую информацию от самого модуля VSV30x:

- Информация о состоянии входных каналов (Проверка нормальности датчика);
- Сигнальные биты (Danger+, Alert+, Alert−, Danger−);
- Основные логические функции и расширенные выходы логических функций.

ВАЖНО: Если для модуля мониторинга VSV30x были включены ограничения безопасности (то есть **применимые ограничения безопасности** выбраны на уровне узла модуля), то реле VSV30x должны быть сконфигурированы как нормально запитанные (NE) и запертые, чтобы пройти проверку согласованности программного обеспечения конфигуратора VibroSight.

В потенциально взрывоопасных средах релейные выходы VSV30x должны быть подключены исключительно к резистивным цепям с максимальными номинальными напряжениями 45 В и 0.95 А.

Кроме того, схема конечного пользователя должна соответствовать требованиям EN 60079-11 или CAN/CSA C22.2 № 60079-11 и ANSI/ISA № 60079-11, а также негорючим требованиям к негорючим схемам в соответствии с ANSI/ISA-12.12.01 и CAN/CSA C22. 2 № 213, в зависимости от применения и страны/региона.

Кабельный узел, используемый для релейных сигналов, должен быть полностью собран (предварительно собран) перед вставкой винтового клеммного разъема J3 в гнездо клеммной базы VSB300.

Кабельная сборка, используемая для релейных сигналов, должна обеспечивать адекватное снятие напряжения, чтобы гарантировать, что отдельные соединения/провода не могут быть разобраны (отсоединены) во время вставки/извлечения винтового клеммного разъема J3 в/из гнезда клеммной базы VSB300.

Кабельный узел, используемый для релейных сигналов, должен быть закреплен на корпусе конечного использования.

7.7 Проверка системы

7.7.1 Проверка OK датчика

Проверка состояния датчика, реализуемая модулями VSV30x, представляет собой функцию определения уровня, которая отслеживает сигнал, подаваемый датчиком, для проверки наличия аппаратных проблем, таких как неисправный датчик, неисправный кабель или проблема с формирователем сигнала.

Если этот параметр включен, проверка нормальности датчика непрерывно сравнивает уровень постоянного тока входного сигнала с двумя уровнями (нижним и верхним), настроенными пользователем с помощью программного обеспечения VibroSight.

ВАЖНО: Нижний уровень и верхний предел уровня могут быть сконфигурированы в VibroSight как амперы или вольты в зависимости от режима передачи сигнала, используемого датчиком/формирователем сигнала.

Сконфигурированные нижний и верхний уровни соответствуют минимальному нормальному уровню и максимальному нормальному уровню, как показано на рис. 7-8.

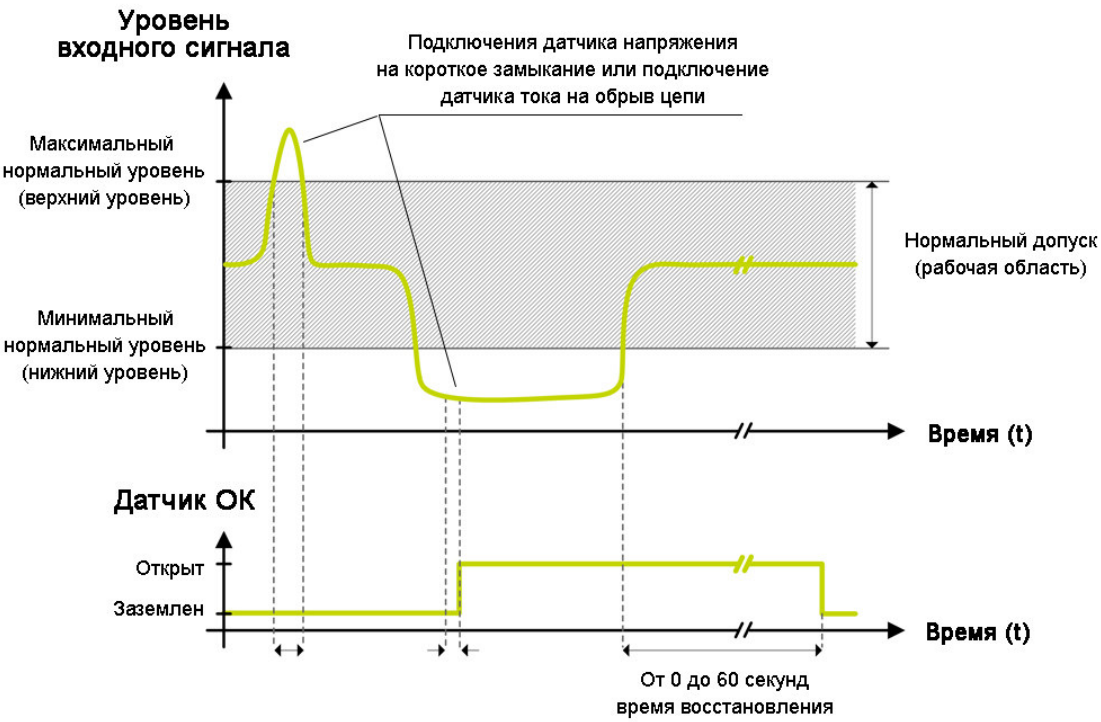


Рис. 7-8: Диапазон допустимых ОК (нормы) уровней датчика

Время восстановления (переход состояния) от "sensor NOK" (не в порядке) к "sensor OK" должно быть задержано на время от 0 до 60 с, настраивается с помощью VibroSight.

Переход состояния от "sensor OK" к "sensor NOK" должен быть немедленным, то есть без задержки.

7.7.1.1 Поведение при отказе

Любая проблема с внешней измерительной цепью (датчиком и формирователем сигнала) или соединительными кабелями, которая приводит к отклонению сигнала постоянного тока за пределы нормальных уровней (рабочая область), вызовет сигнал тревоги проверки датчика ОК. Это имеет следующий эффект:

- Светодиод ОК для канала (CH1, CH2 или AUX) на передней панели модуля мигает зеленым.
- Сигнализируется общий сигнал тревоги уровня ОК.

Это может быть использовано для переключения реле на модуле VSV30x или сигнал может быть совместно использован с другими модулями в том же измерительном блоке, например, VSI010 через SBUS.

При обнаружении сбоя на датчике модуль VSV30x будет:

- Продолжать генерировать обработанные выходные данные и информацию о состоянии тревоги.
- Выводить соответствующие выходы постоянного тока за пределы номинального диапазона 4-20 мА.

ВАЖНО: Любые сигналы тревоги (A+, D+ и т. д.), связанные с соответствующим каналом мониторинга, остаются активными, то есть они не блокируются.

Для пассивных датчиков, обеспечивающих выход на основе напряжения, таких как велосиметры, можно контролировать только разомкнутые цепи.

7.7.2 Встроенные механизмы тестирования

Модули VSV30x оснащены встроенным испытательным оборудованием (BITE), которое предоставляет информацию о рабочем состоянии системы (см. 3.12.1 Тестирование при включении питания).

7.8 Режимы работы

Устройства PCM VibroSmart используют систему режимов работы, с целью помощи в определении и описании их работы (см. 3.12 Режимы работы).

Модули VSV30x поддерживают все режимы работы, а VibroSight System Manager может отображать следующие режимы работы VSV30x: Инициализация, Работа, Отказоустойчивость, Программирование и Несовместимость.

7.9 Конфигурация

Модули VSV30x — это высоконагружаемые модули, которые полностью настраиваются программным обеспечением с помощью программного обеспечения VibroSight.

В конфигураторе VibroSight необходимо добавить модуль VSV30x в измерительный блок конфигурации VibroSight Server. VSV30x появляется как модульный узел под узлом измерительного блока, где его параметры (такие как входные каналы, блоки обработки, логические функции и выходы) настраиваются как часть PCM VibroSmart для конкретного приложения мониторинга оборудования.

В VibroSight System Manager модули VSV30x отображаются таким образом, чтобы ими можно было управлять как частью VibroSmart. Например, чтобы идентифицировать модуль, измените встроенное ПО, настройте IP-адрес или параметры NTP и загрузите диагностическую информацию.

.

8 ПРИМЕНЕНИЕ И РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МОДУЛЯ VSV30X

В этой главе описываются режимы обработки данных модуля VSV30x. Также приводится информация о типах измерений, которые могут быть произведены с использованием каждого из режимов обработки.

Доступные режимы обработки зависят от типа модуля мониторинга PCM VibroSmart. Следующие модули выполняют измерения в большинстве PCM VibroSmart:

- Модуль мониторинга VSV301.
- Модуль мониторинга VSV300.

ВАЖНО: Для получения дополнительной информации и подробных технических характеристик обратитесь к техническим паспортам модулей PCM VibroSmart.

8.1 Общий обзор

Блок обработки сигналов модуля VSV30x легко настраивается как для типа выполняемой обработки, так и для характеристик самой обработки. Каждый режим обработки имеет параметры конфигурации и характеристики, которые настраиваются пользователем. Эти параметры зависят от режима обработки.

В зависимости от настроенных параметров выходные данные будут изменяться. В работе могут быть ограничения, так как некоторые функции обработки являются взаимоисключающими, в то время как другие поддерживаются параллельно. Например, ограничения могут быть введены из-за нехватки вычислительной мощности.

Режимы обработки модуля VSV30x определяются именами блоков обработки, используемых ПО VibroSight:

- Одноканальные блоки обработки:
  - Асинхронная абсолютная вибрация подшипника
  - Относительная вибрация вала
  - Узкополосная вибрация
  - Тахометр
  - Позиция
  - Широкополосная пульсация.
- Двойные относительные выходы блока обработки вала:
  - Орбита (траектория)
  - S_{max} или X-Ymax дискриминатор

ВАЖНО: Некоторые блоки обработки модуля VSV300 логически разделены на основной и вторичный каналы, как показано в ПО конфигуратора VibroSight и представлено в данном разделе.
Как правило, выходы основного канала предназначены в первую очередь для защиты машин, а выходы вторичного канала предназначены для контроля состояния.

В таблице 8-1 представлены режимы обработки и измерения, доступные из модуля мониторинга VSV30x.

Таблица 8-1: Обзор режимов обработки и измерения VSV30x

Блок обработки	Интервал	Макс. число обработок	Тип данных	Интервал времени обработки	Обработка интервала частоты				
					Пик полосы	Энергия полосы	Гармоники	Не 1X	Подгармоники
Асинхронная абсолютная вибрация подшипников	Основной временной интервал	3	Скаляр	Амплитуда	Н/Д				
	Вспомогательный временной интервал	3	Скаляр	Амплитуда					
	Вспомогательный частотный интервал	5	Скаляр	Н/Д	Амплитуда, фаза или частота	Амплитуда	Амплитуда или фаза	Амплитуда или фаза	Амплитуда
			Вектор		Амплитуда и фаза	Н/Д	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д
			Фазор		Амплитуда, фаза и [illegible]	Н/Д			
			Линия частоты		Амплитуда и фаза (по умолчанию)				
Относительная вибрация вала	Основной временной интервал	4	Скаляр	Амплитуда	Н/Д				
	Вспомогательный частотный интервал	1	Скаляр	Размах DC	Н/Д				
		8	Скаляр	Н/Д	Амплитуда, фаза или частота	Амплитуда	Амплитуда или фаза	Амплитуда или фаза	Амплитуда
			Вектор		Амплитуда и фаза	Н/Д	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д
			Фазор		Амплитуда, фаза и частота	Н/Д			
			Линия частоты		Амплитуда и фаза (по умолчанию)				

Таблица 8-1: Обзор режимов обработки и измерения VSV30x (продолжение)

Блок обработки	Интервал	Макс. число обработок	Тип данных	Интервал времени обработки	Обработка интервала частоты				
					Пик полосы	**Энергия полосы**	**Гармоники**	**Не 1X**	**Подгармоники**
Узкополосная вибрация	Частотный интервал	11	Скаляр	Н/Д	Амплитуда, фаза или частота	Амплитуда	Амплитуда или фаза	Амплитуда или фаза	Амплитуда
			Вектор		Амплитуда и фаза	Н/Д	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д
			Фазор		Амплитуда, фаза и частота	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
			Линия частоты		Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Широкополосная пульсация	Основной временной интервал	3	Скаляр	Амплитуда	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Вспомогательный временной интервал	3	Скаляр	Амплитуда	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
	Вспомогательный частотный интервал	5	Скаляр	Н/Д	Амплитуда, фаза или частота	Амплитуда	Амплитуда или фаза	Амплитуда или фаза	Амплитуда
			Вектор		Амплитуда и фаза	Н/Д	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д
			Фазор		Амплитуда, фаза и частота	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
			Линия частоты		Амплитуда и фаза (по умолчанию)	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

Таблица 8-1: Обзор режимов обработки и измерения VSV30x (продолжение)

Блок обработки	Интервал	Макс. Число обработок	Тип данных	Интервал времени обработки	Обработка интервала частоты				
					Пик полосы	Энергия полосы	Гармоники	Не 1X	Подгармоники
Тахо-	Временной интервал	3	Скаляр	Позиция	Н/Д				
Положение	Временной интервал	3	Скаляр	Скорость	Н/Д				
Двухваловый	Временной интервал	5	Скаляр	S_{max} или X-Y_{max} дискриминатор	Н/Д				

Примечание:

Двухканальный блок обработки относительной вибрации вала использует два (одноканальных) блока обработки относительной вибрации вала в качестве входных данных для обеспечения более продвинутых функций обработки и выходных данных, включая орбиту и S_{max} или X-Y_{max} дискриминатор. Дискриминаторы S_{max} и X-Y_{max} используют одни и те же входные данные, но рассчитываются по-разному:

- S_{max} рассчитывается в соответствии с методом C ISO 7919-1.
- Дискриминатор X-Y_{max} рассчитывается в соответствии с методом B ISO 7919-1.

8.1.1 Мониторинг абсолютной вибрации

Абсолютная вибрация обычно измеряется сейсмическими датчиками, установленными на корпусе подшипника машины или другой механической конструкции.

Абсолютная вибрационная фронтальная измерительная цепь производит необработанный сигнал на основе напряжения, где:

- Составляющая сигнала переменного тока прямо пропорциональна измеряемой физической величине (абсолютному ускорению или абсолютной скорости).
- Составляющая сигнала постоянного тока используется интегрированной в модуль VibroSmart “OK-системой” для контроля правильного функционирования измерительной цепи между преобразователем и самим модулем.
  Это позволяет обнаруживать неполадки с преобразователем, формирователем сигнала или соединительными кабелями). См. раздел 7.7.1 Проверка датчика OK.

Мониторинг абсолютной вибрации обеспечивает следующие два особых вида обработки:

- Широкополосная обработка (см. 8.2 Асинхронная абсолютная вибрация подшипника)
- Узкополосная обработка (см. 8.4 Блок обработки узкополосной вибрации).

Ряд внешних устройств (то есть преобразователей и согласующих формирователей сигналов) доступны в линейке Meggitt’s vibro-meter® для измерения абсолютной вибрации. Например, серии пьезоэлектрических акселерометров CAxxx и CExxx.

8.1.2 Мониторинг относительной вибрации

Относительная вибрация — это движение между частями машины относительно друг друга. Она обычно измеряется бесконтактными зондами (преобразователями), установленными на невибрирующей поверхности, такой как корпус машины рядом с подшипником, для измерения расстояния до движущегося (вибрирующего) объекта, такого как вал машины.

Ряд интерфейсных устройств (то есть преобразователей и согласующих формирователей сигналов) доступны в линейке Meggitt’s vibro-meter® для измерения относительной вибрации. Например, серия TQxxx бесконтактных датчиков.

Частотный диапазон для постоянного тока этих преобразователей обычно составляет до 20 кГц, поэтому их можно использовать для измерения положения в дополнение к вибрации:

- Относительная вибрация вала машины — это динамическое измерение радиальных колебаний, вызванных эксцентриситетом вала, обусловленным наличием дисбаланса в роторе или наличием резонанса.
- Положение вала машины — это статическое измерение относительного перемещения или расширения вала, обусловленного состоянием (степенью износа) упорных подшипников или тепловым расширением.

См. 8.3 Относительная вибрация вала.

8.1.3 Мониторинг узкополосной вибрации

Узкополосная вибрация – это метод мониторинга, который позволяет изолировать определенные вибрации машины и отслеживать их в зависимости от конкретной скорости вращения вала.

Узкополосная вибрация в равной степени применима к мониторингу абсолютной и относительной вибраций, поэтому ее можно использовать с соответствующими внешними устройствами, доступными из линейки продуктов Meggitt vibro-meter®.

В то время как широкополосный анализ может эффективно контролировать только одну доминирующую частоту, а система с фиксированными полосовыми фильтрами подходит только там, где частоты не изменяются, узкополосный мониторинг реализует мобильный полосовой фильтр, который фиксирует и отслеживает частоту контролируемой машины (например, частоту вращения вала).

Это делает узкополосную вибрацию полезным инструментом для контроля состояния машин, особенно для контроля и балансировки многоскоростных многовальных машин, которые имеют доминирующие вибрации на многих частотах, таких как газовые турбины.

См. 8.4 Узкополосный блок обработки вибрации.

8.1.4 Обработка позиций

Обработка положения — это измерение и расчет фактического положения вала (или другой цели) с помощью бесконтактного зонда TQxxx.

Он рассчитывается с использованием:

- Постоянной составляющей сигнала от зонда, которая дает состояние положения вала от зонда.
- Изначальный зазор, известный с момента установки зонда и записанный в конфигураторе VibroSight (как электрическая величина или в технических единицах). Начальный зазор сохраняется вместе с его знаком для того, чтобы принять его в качестве опорного положения относительно размещения зонда.

В качестве функции обработки постоянного тока его полоса пропускания составляет 1 Гц.

*X(выходной)= (x(входной) * Sinv) – x(первоначальное),*

где Sinv – параметр “инвертированный датчик”, равный +1 или -1.

См. раздел 8.5 Блок обработки положения.

8.2 Асинхронная абсолютная вибрация подшипника

Асинхронная абсолютная вибрация подшипника — это широкополосное измерение, которое поддерживается модулями VSV30x.

На рис. 8-1 показаны функции обработки, используемые PCM VibroSmart для создания асинхронного блока обработки абсолютной вибрации подшипника.

8.2.1 Обработка сигналов

Переменная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для контроля асинхронной абсолютной вибрации подшипника. Постоянная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для проверки целостности измерительной цепи (датчик «OK»).

Обработка для входного сигнала переменного тока состоит из двух каналов:

- Основной канал, реализующий настраиваемую функцию полосовой фильтрации, за которой следуют функции интеграции и обработки во временной области.
- Вторичный канал, реализующий децимацию (для уменьшения количества обрабатываемых данных), за которым следуют функции обработки как во временной, так и в частотной областях.

Фильтрация осуществляется на каждом канале для уменьшения нежелательных частей сигнала.

При обработке во временной области можно выполнить одно или два интегрирования по сигналу, пропорциональному абсолютному ускорению, чтобы получить выходные данные, соответствующие абсолютной скорости или абсолютному перемещению. Также, нет необходимости выполнять интеграцию.

Обработка для основного пути (называемого основным путем в конфигураторе VibroSight) осуществляется с фиксированной частотой дискретизации. Кроме того, он характеризуется настраиваемым полосовым фильтром, где:

- Компонент фильтра LP настраивается в диапазоне от 0.25 Гц до 10 кГц.
- Компонент фильтра HP имеет минимальную частоту среза 0.25 Гц (ограниченную 5 Гц при интегрировании) и может быть отключен, если интегрирование не требуется.

ВАЖНО: Фильтр HP должен быть включен, если используется интегрирование, чтобы избежать чрезмерного усиления постоянного тока.

- После конфигурируемого полосового фильтра можно использовать до двух последовательных интеграторов.
- Соотношение LP/HP ≤ 1000, если используется не более одного интегрирования и ≤ 100, если используются два интегрирования.
- Когда интегрирование не настроено, а частота отсечки HP ≤ 3 Гц, соотношение LP/HP ≤ 500.
- Полоса пропускания перехода от 24 дБ/окт до 60 дБ/окт с шагом 6 дБ.
- Ослабление частоты среза составляет либо — 0,1 дБ, либо — 3 дБ.
- Полоса пропускания пульсации ≤ 0,1 дБ.
- Отказ от стоп-диапазона ≥ 100 дБ.

Обработка основного тракта должна иметь опцию полосового фильтра, реализующую специфические характеристики фильтра от 10 до 1000 Гц в соответствии со стандартом ISO-2954 (“Механическая вибрация вращающихся и возвратно – поступательных механизмов – требования к приборам для измерения тяжести вибрации”).

ВАЖНО: Опция фильтра ISO-2954 доступна в конфигураторе VibroSight только в том случае, если высокочастотный аналоговый фильтр установлен на 3 Гц. Для других параметров фильтра опция фильтра ISO-2954 отключена.

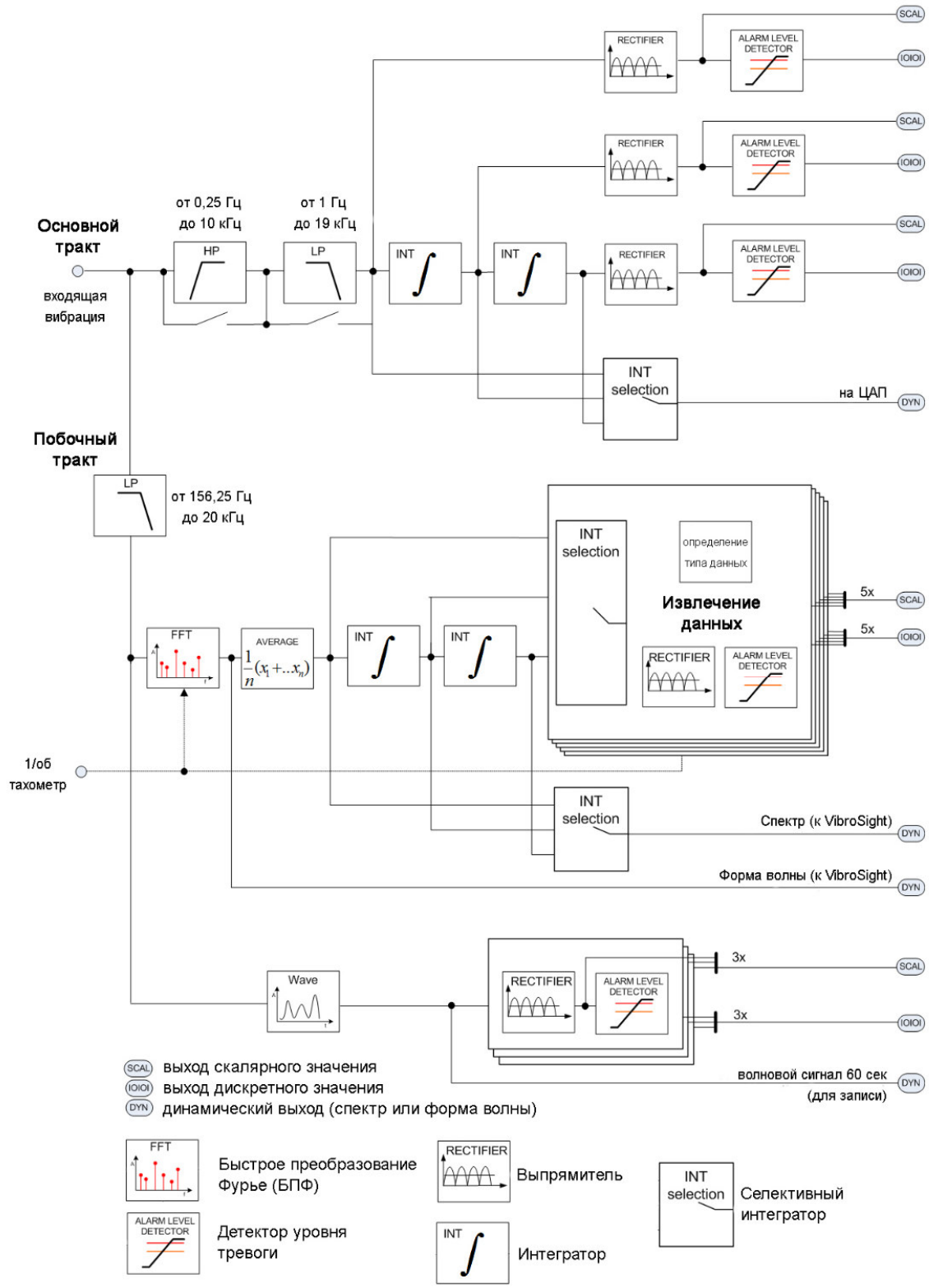


Рис. 8-1: Блок обработки асинхронной вибрации подшипников

Обработка для вторичного канала («secondary path» в VibroSight Configurator) реализуется с помощью настраиваемой децимации. Далее он характеризуется:

- Фильтром LP, настраиваемым от 156.25 Гц до 20 кГц.
-

Обработка для постоянной составляющей входного сигнала является масштабированием сигнала.

8.2.2 Выходные данные

Как показано на рис. 8-1, обработанные выходные данные (объекты данных в конфигураторе VibroSight), доступные из основного пути:

- Один сигнал (форма волны) выпрямителя, за которым следует предупреждающий датчик, на выходе конфигурируемого полосового фильтра.
- Один сигнал (форма волны) выпрямителя, за которым следует предупреждающий датчик, на выходе первого интегратора, если он используется.
- Один сигнал (форма волны) выпрямителя, за которым следует предупреждающий датчик, на выходе второго интегратора, если он используется.

В зависимости от типа используемого датчика и опционального использования интеграторов, обрабатываемые выходы доступны в:

- ускорении (м/с^2 или g)
- скорости (мм/с или дюйм/с)
- смещении (мкм или миллидюймы).

Обработанные выходные данные, доступные во временной области из вторичного канала, следующие:

- До трех выпрямителей сигнала, каждый из которых сопровождается детектором уровня тревоги.

Обработанные выходные сигналы, доступные в частотной области от вторичного канала, следующие:

- До пяти настраиваемых полосовых выделений, каждое из которых сопровождается выпрямителем сигнала (спектра) и предупреждающий датчик.

8.2.3 Примечания

Форма сигнала, используемая в качестве аналогового выхода или для любой последующей двухканальной обработки, берется либо непосредственно с выхода конфигурируемого полосового фильтра, либо с выхода одного из интеграторов (основной канал).

Форма сигнала, используемая для хранения и регистрации, берется с выхода фильтра LP (вторичный канал).

Доступные выпрямители сигнала (форма волны и спектр) ограничены теми, которые не требуют информации 1/об, так как асинхронная абсолютная вибрация подшипника является асинхронной обработкой.

DC-компонент и обработка входного сигнала вибрации используются только для проверки работоспособности датчика.

8.3 Относительная вибрация вала

Относительная вибрация вала – измерение широкого диапазона, которое поддержано модулем VSV300. На рис. 8-1 показаны функции обработки, которые реализует PCM VibroSmart для получения блока обработки относительной вибрации вала.

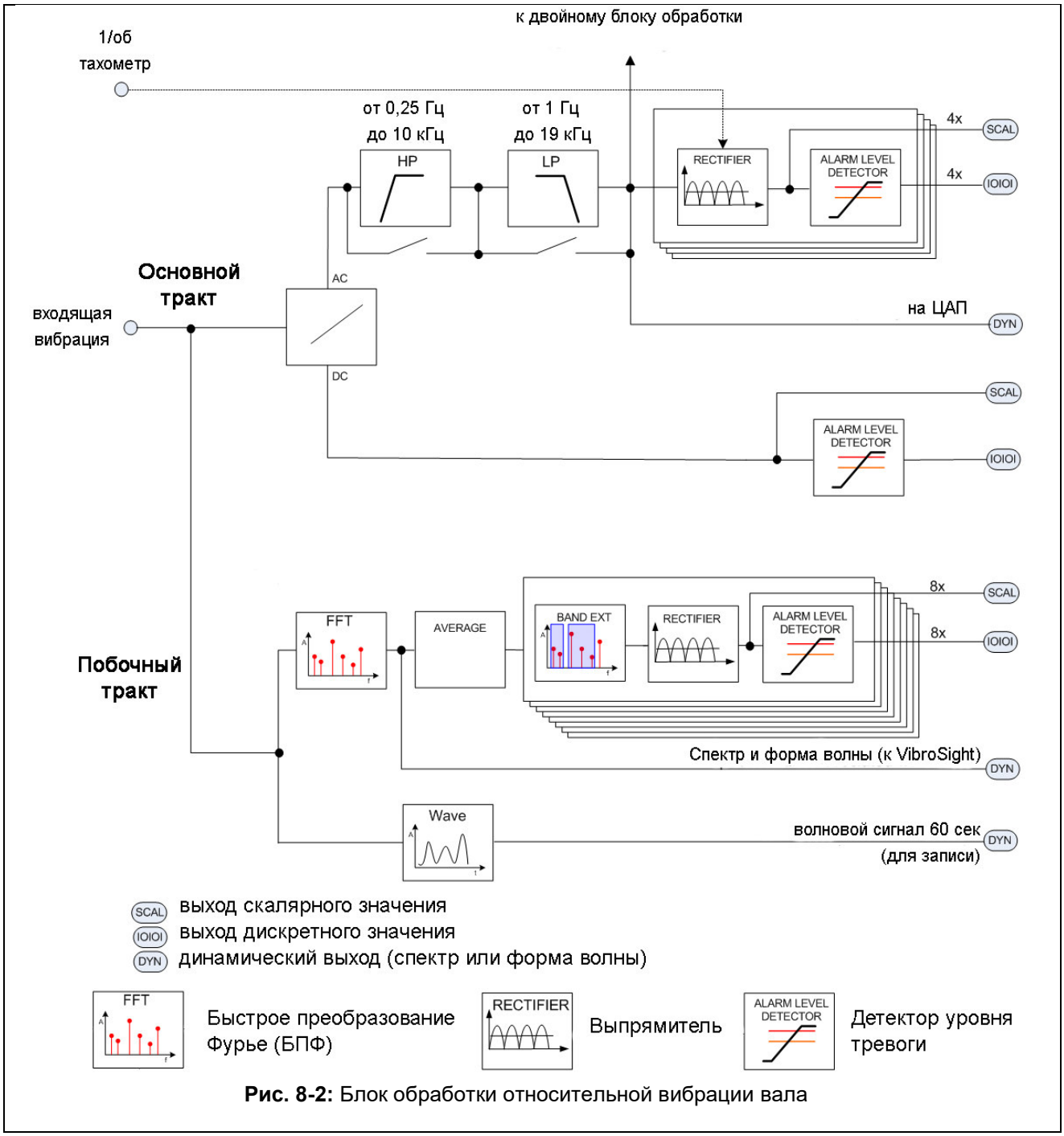


Рис. 8-2: Блок обработки относительной вибрации вала

8.3.1 Обработка сигналов

Составляющая переменного тока входного сигнала вибрации обрабатывается для контроля относительной вибрации вала. Постоянная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для контроля расстояния до вала от датчика/зонда (для зазора) и проверки целостности измерительной цепи (проверка датчика «ОК» в VibroSight).

Обработка переменного компонента входного сигнала состоит из двух каналов:

- Основной канал, реализующий настраиваемую функцию полосовой фильтрации, за которой следуют функции обработки во временной области.
- Вторичный канал, реализующий децимацию (чтобы уменьшить количество обрабатываемых данных), за которым следуют функции обработки как во временной, так и в частотной областях.

Фильтрация реализуется на каждом канале для уменьшения нежелательных частей сигнала (формы волны и спектра).

Чтобы получить “чистое” измерение вибрации, векторы медленного крена, вызванные нежелательными эффектами, могут быть удалены из измерения зонда.

Обработка для основного канала осуществляется с фиксированной частотой дискретизации. Он характеризуется настраиваемым полосовым фильтром, где:

- Компонент фильтра LP настраивается в диапазоне от 1 Гц до 19 кГц.
- Компонент фильтра HP настраивается в диапазоне от 0.25 Гц до 10 кГц.
- Соотношение LP/ HP ≤ 1000.
- Полоса пропускания перехода от 24 дБ/окт до 60 дБ/окт с шагом 6 дБ.
- Ослабление частоты среза составляет либо -0,1 дБ, либо -3 дБ.
- Полоса пропускания пульсации ≤ 0,1 дБ.
- Отказ от стоп-диапазона ≥ 100 дБ.

Обработка вторичного канала осуществляется с помощью настраиваемого децимирования. Он дополнительно характеризуется:

- LP-фильтр настраивается в диапазоне от 1 Гц до 20 кГц.

Обработка вибрации может выполняться с полосой пропускания 20 кГц.

Обработка для компонента постоянного тока входного сигнала состоит из одного канала:

- Этот канал реализует масштабирование сигнала, вычитает начальный зазор, а затем конфигурируемую функцию фильтрации нижних частот и детектор уровня тревоги. (Начальный зазор известен и должен быть записан в ПО конфигуратора VibroSight, чтобы быть доступным для вычитания во время обработки положения.)

Обработка DC (зазора) может выполняться полосой пропускания 1 Гц.

8.3.2 Выходные данные

Как показано на рис. 8-2, обработанные выходные данные (объекты данных в конфигураторе VibroSight), доступные из основного канала (вибрация):

- Один сигнал (форма волны) выпрямителя, за которым следует предупреждающий детектор, на выходе конфигурируемого полосового фильтра.

Обработанные выходные данные, доступные во временной области от вторичного тракта (вибрации):

- Один сигнал (форма волны), за которым следует выпрямитель сигнала (спектр) и функция фильтра/усреднения.

Обрабатываемые выходы, доступные в частотной области от вторичного тракта (вибрации):

- Амплитуда и фаза для гармоник 1X и 2X, если имеется сигнал 1/об.
- Амплитуда и фаза для nX гармоник (где n= от 3 до 50), если имеется сигнал 1/об.
- До пяти дополнительных настраиваемых полосовых выделений, каждое из которых сопровождается выпрямителем сигнала (спектра) и детектором уровня тревоги.

Обработанные выходные данные, доступные из обработки позиции (зазор), являются:

- Детектор предупреждающего сигнала.

Во временной области выходы выпрямителя для обработки, связанной с вибрацией, могут быть сконфигурированы следующим образом:

- Истинное среднеквадратичное значение
- Масштабированный максимум

- Масштабированное среднее значение
- Истинный средний показатель
- Истинный пик
- Истинный пик-пик.

В частотной области выходы выпрямителя для обработки, связанной с вибрацией, могут быть сконфигурированы следующим образом:

- RMS (среднеквадратичное)
- Масштабированный пик
- Масштабированный пик-пик.

8.3.3 Примечания

Фильтр HP обычно отключается, но может быть активирован для подавления низких частот, которые могут быть вызваны, например, поврежденной поверхностью вала, которая видна бесконтактными зондами.

Форма сигнала, используемая в качестве аналогового выхода или для любой последующей двухканальной обработки, берется либо непосредственно с выхода настраиваемого полосового фильтра (основного канала).

Форма сигнала, используемая для хранения и регистрации, берется с выхода фильтра LP (вторичный канал).

Компонент постоянного тока и обработка входного сигнала вибрации используются для контроля расстояния вала от датчика/зонда в дополнение к проверке работоспособности датчика, поэтому за ним следует предупреждающий датчик.

8.4 Блок обработки узкополосной вибрации

Узкополосная вибрация (NB) – это узкополосное измерение, которое поддерживается модулями VSV30x. Это синхронное измерение, поэтому оно требует, чтобы сигнал 1/об (тахометр) был доступен в качестве входного сигнала для блока обработки.

На рис. 8-3 показаны функции обработки, которые реализует PCM VibroSmart для создания узкополосного блока обработки вибрации (NB).

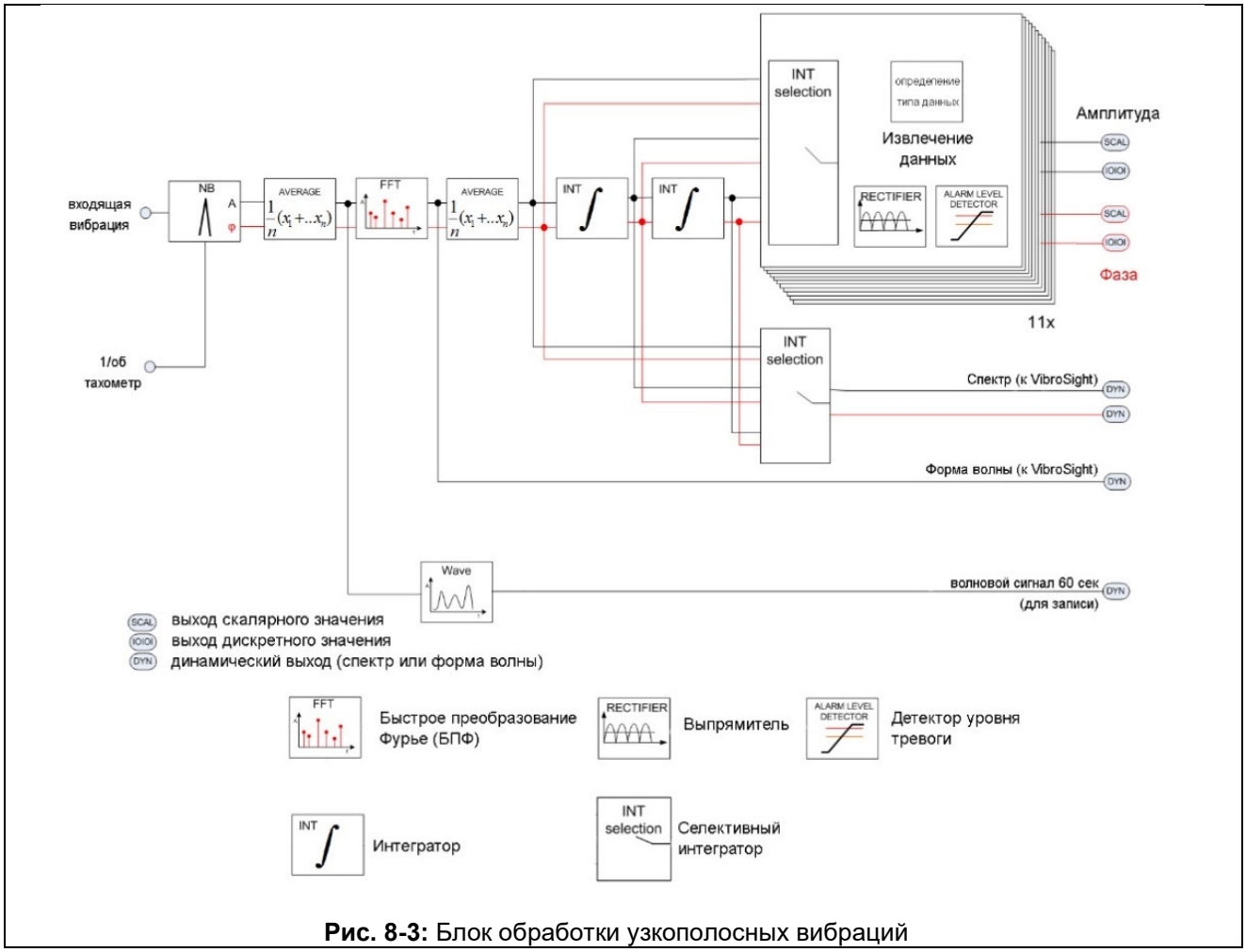


Рис. 8-3: Блок обработки узкополосных вибраций

8.4.1 Обработка сигналов

Поскольку узкополосная вибрация является синхронным (отслеживающим) измерением, она требует, чтобы сигнал 1/об (тахометр) был доступен в качестве входного сигнала для блока обработки. Этот опорный сигнал скорости может также обеспечивать опорную фазу (кифазор) для контролируемого вала, что позволяет узкополосному блоку обработки вибрации производить фазовую информацию в дополнение к амплитудной информации для обрабатываемого входного сигнала.

Переменная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для контроля узкополосной вибрации (NB). Постоянная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для проверки целостности измерительной цепи (Датчик «OK»).

Обработка переменного тока входного сигнала состоит из одного канала:

- Этот основной канал реализует децимацию (для уменьшения количества обрабатываемых данных), затем полосовые фильтры данных (трекинговый фильтр) со ссылкой на опорный входной сигнал скорости, а затем функции обработки как во временной, так и в частотной областях.

Фильтрация осуществляется для уменьшения нежелательных частей сигнала (формы волны и спектра).

При обработке во временной области можно выполнить одно или два интегрирования по сигналу, пропорциональному абсолютному ускорению, чтобы получить выходы, соответствующие абсолютной скорости или абсолютному смещению.

Обработка основного канала характеризуется многоступенчатым дециматором и повторным сэмплером, которые реализуют отслеживание и:

- Предоставляют амплитудные и фазовые данные, если опорный фазовый сигнал (кифазор) 1/об доступен в качестве входного сигнала для блока обработки, или амплитудные данные только в том случае, если опорный фазовый сигнал отсутствует.
- Имеют дробное отношение тахометра (числитель и знаменатель) в диапазоне 1…100000.
- Имеют скорость слежения за фильтром в диапазоне 1…100000 об/мин (0.0167…1666 Гц).

Обработка для постоянной составляющей входного сигнала вибрации является масштабированием сигнала.

8.4.2 Выходные данные

Как показано на рис. 8-3, обработанные выходные данные (объекты данных в конфигураторе VibroSight), доступные в частотной области:

- До пяти настраиваемых полосовых выделений, каждое из которых сопровождается выпрямителем сигнала (спектра) и предупреждающим детектором.
- Амплитуда и фаза для гармоник 1X, 2X, 3X и 4X, если доступен сигнал 1/об.
- Амплитуда для конфигурируемого субгармонического диапазона от 0.2 до 0.6 X (субсинхронный диапазон).
- Общая мощность спектра NOT 1X.

В зависимости от типа используемого датчика (выход ускорения, скорости или смещения) и опционального использования интеграторов, обрабатываемые выходы доступны в:

- Ускорении (м/с^2 или g)
- Скорости (мм/с или дюйм/с)
- Смещении (мкм или миллидюймах).

Обработанные выходные данные, доступные во временной области из вторичного канала:

- До трех выпрямителей сигнала (формы волны), каждый из которых сопровождается предупреждающим детектором. Обработанные выходные данные, доступные в частотной области от вторичного тракта, являются:
- До пяти настраиваемых полосовых выделений, каждое из которых сопровождается выпрямителем сигнала (спектра) и предупреждающим датчиком.

8.4.3 Примечания

Узкополосный отслеживающий фильтр обеспечивает один выход сбора сигналов и один выход сбора спектра в режиме отслеживания. Набор сигналов фильтруется (в порядках), а затем экспоненциально усредняется (эквивалентно скользящему среднему из 1, 2, 4, 8 и 16 последовательных сигналов).

Существует два способа усреднения сигнала: либо непосредственно по форме сигнала, либо по вычисленному спектру.

Чтобы выбрать полосу пропускания спектра (FFT) в порядках, необходимо настроить количество точек измерения на один оборот.

При настройке **узкополосного блока обработки** вибрации в конфигураторе VibroSight соответствующий динамический входной канал должен быть сконфигурирован с **подключением**, установленным на **AC+DC**. Это необходимо для того, чтобы отключить дополнительный (программно настраиваемый) аналоговый фильтр высоких частот во входном тракте и избежать фазовых искажений входного сигнала.

8.5 Блок обработки положения

Обработка положения (PS) — это измерение постоянного тока, которое поддерживается модулем VSV300.

На рис. 8-4 показаны функции обработки, которые реализует PCM VibroSmart для создания блока обработки позиции (PS).

Рис. 8-4: Блок обработки положения

8.5.1 Обработка сигналов

Постоянная составляющая входного сигнала отделяется и обрабатывается для контроля расстояния до вала от датчика/зонда (зазора) и проверки целостности измерительной цепи (Датчик «OK»).

(Составляющая AC входного сигнала не используется.)

Обработка постоянной составляющей входного сигнала состоит из одного канала:

- Этот канал реализует масштабирование сигнала, вычитает начальный зазор, за которым следует настраиваемая функция фильтрации нижних частот и детектор уровня тревоги. (Начальный зазор известен из установки и должен быть записан в ПО конфигуратора VibroSight, чтобы быть доступным для вычитания во время обработки положения.)

Обработка положения осуществляется с полосой пропускания 1 Гц для уменьшения нежелательных частей сигнала.

8.5.2 Выходные данные

Как показано на рис. 8-4, обработанные выходные данные (объекты данных в конфигураторе VibroSight), доступные из обработки позиции (gap):

- Один выпрямитель сигнала (формы волны), за которым следует датчик уровня сигнала тревоги, на выходе фильтра нижних частот.

Обрабатываемые выходы доступные от извлечения положения (зазора) являются следующими:

- Детектор предупреждающего сигнала.

8.5.3 Примечания

Обработка положения (PS) обеспечивает “фактическое” положение вала.

Начальный зазор известен из установки зонда и записан в ПО конфигуратора VibroSight. Начальный зазор должен быть сохранен вместе с его знаком либо в виде электрической величины, либо в технических единицах – для того, чтобы быть принятым в качестве опорного положения для части интересующей машины относительно местоположения зонда.

Извлеченное значение данных, используемое для хранения и регистрации, берется с выхода фильтра нижних частот/LP.

DC компонент и обработка входного сигнала вибрации используются для контроля расстояния вала от датчика/зонда в дополнение к проверке работоспособности датчика, поэтому за ним следует предупреждающий датчик.

8.6 Широкополосная пульсация

Широкополосная пульсация (BBP) — это широкополосное измерение, которое поддерживается модулем VSV300 для мониторинга возгорания.

На рис. 8-5 показаны функции обработки, которые реализует PCM VibroSmart для получения блока обработки широкополосных пульсаций (BBP).

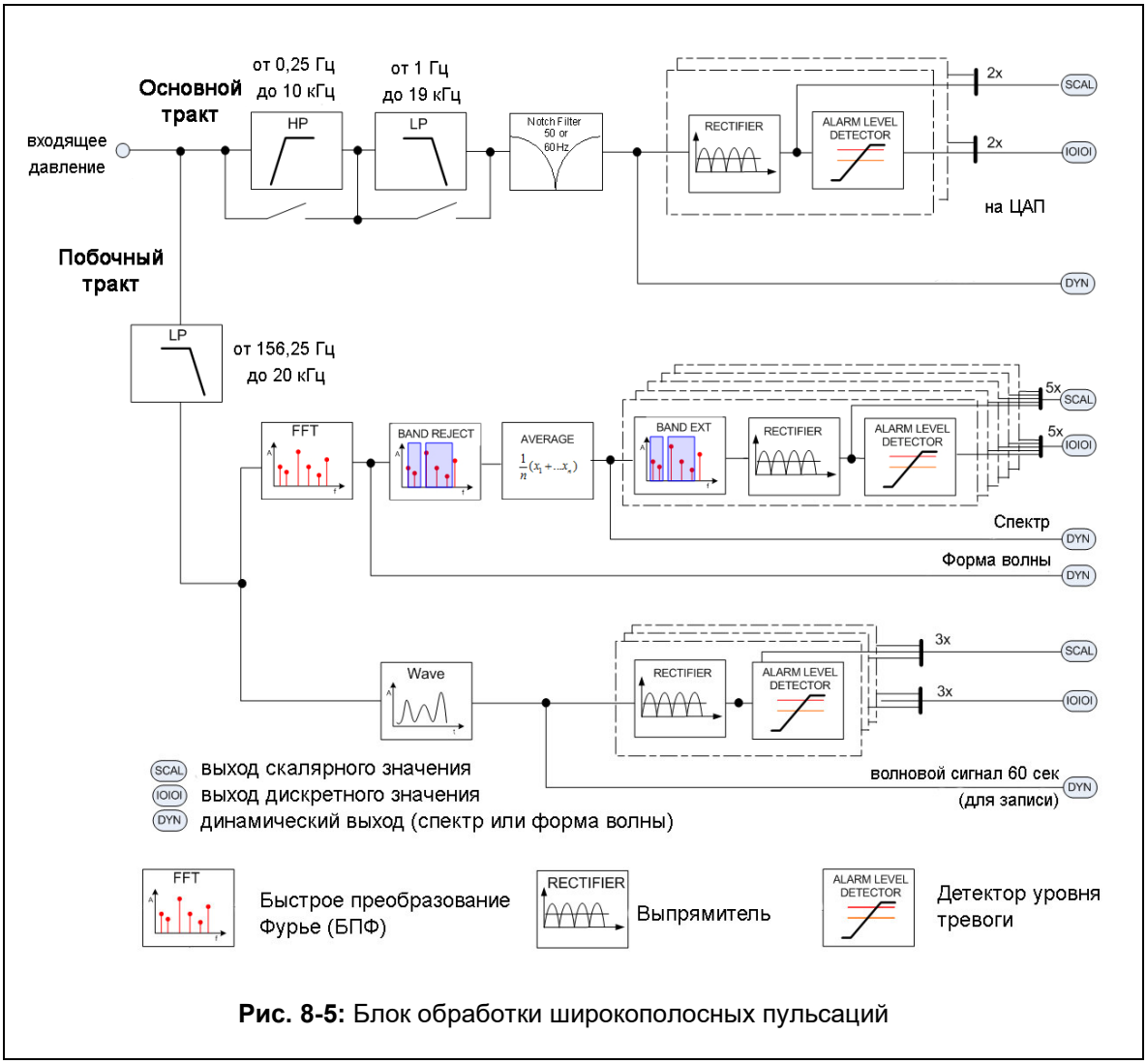


Рис. 8-5: Блок обработки широкополосных пульсаций

8.6.1 Обработка сигналов

Переменная составляющая входного сигнала давления отделяется для контроля динамических пульсаций давления. Постоянная составляющая входного сигнала вибрации отделяется и обрабатывается для проверки целостности измерительной цепи (датчик «OK»).

Обработка для переменного компонента входного сигнала состоит из двух каналов:

- Основной канал, реализующий конфигурируемую функцию полосовой фильтрации и дополнительный notch-фильтр для уменьшения шума, а затем функции обработки временной области.
- Вторичный канал, реализующий децимацию (для уменьшения количества обрабатываемых данных), за которым следуют функции обработки как во временной, так и в частотной областях.

Фильтрация осуществляется на каждом тракте для уменьшения нежелательных частей сигнала (форма волны и спектр).

Обработка для основного канала осуществляется с фиксированной частотой дискретизации. Он характеризуется настраиваемым полосовым фильтром, где:

- Компонент фильтра LP настраивается в диапазоне от 1 Гц до 19 кГц.
- Компонент фильтра HP имеет минимальную частоту среза 0.25 Гц.
- Соотношение LP/HP составляет 1 к 500.
- Полоса пропускания перехода от 24 дБ/окт до 60 дБ/окт с шагом 6 дБ.
- Ослабление частоты среза составляет либо 0.1 дБ, либо 3 дБ.
- Полоса пропускания пульсации ≤ 0,1 дБ.
- Отказ от стоп-диапазона ≥ 100 дБ.

Notch-фильтр имеет центральную полосовую частоту отбраковки 50 или 60 Гц (выбирается в зависимости от рабочей частоты машины).

Обработка для вторичного канала реализуется с помощью настраиваемой децимации. Далее он характеризуется следующим:

- Фильтр LP конфигурируемый от 156.25 Гц до 20 кГц.

Обработка переменного тока (давления) может выполняться с полосой пропускания 20 кГц.

8.6.2 Выходные данные

Как показано на рис. 8-5, обработанные выходные данные (объекты данных в конфигураторе VibroSight), доступные из основного канала:

- 2 выпрямителя тока сигнала (формы волны), следующие за детекторами уровня сигнала тревоги, после выхода конфигурируемого notch-фильтра.

Обработанные выходные данные, доступные во временной области из вторичного канала:

- Один сигнал (форма волны), за которым следуют три сигнала (форма волны) выпрямители и датчики уровня тревоги.

Обработанные выходные данные, доступные в частотной области от вторичного канала:

- До пяти настраиваемых полосовых выделений, каждое из которых сопровождается выпрямителем сигнала (спектра) и детектором предупреждения.

Во временной области выходы выпрямителя для обработки, связанной с вибрацией, могут быть сконфигурированы следующим образом:

- Истинное среднеквадратичное значение
- Масштабированный максимум
- Масштабируемое среднее значение
- Истинное среднее значение
- Истинный пик
- Истинный пик-пик.

В частотной области выходы выпрямителя для обработки, связанной с вибрацией, могут быть сконфигурированы следующим образом:

- RMS
- Масштабированный пик
- Масштабированный пик-пик.

8.6.3 Примечания

Форма сигнала, используемая для хранения и регистрации данных, берется с выхода LP-фильтра (вторичный канал).

9 УСИЛИТЕЛЬ С БУФЕРИЗОВАННЫМ ВЫХОДОМ VSA301

9.1 Введение

9.1.1 Описание усилителя с буферизованным выходом VSA301

Буферизованный выходной усилитель VibroSmart VSA301 — это принадлежность для совместного использования с модулем мониторинга VSV300 в VibroSmart.

ВАЖНО: Для модуля VSV300, оборудованного входными сигналами напряжения, буферизованные выходы динамического канала ослабляются (соотношение выход/вход 1:10).
Т.о., буферизованные «исходные» выходные сигналы преобразователя для динамических каналов для входных сигналов напряжения ослабляются в 10 раз (20 дБ).
Соответственно, для усиления этих буферизованных выходов в некоторых схемах требуется усилитель VSA301

ВАЖНО: Для модуля VSV301 в конфигурации с входными сигналами напряжения, буферизированные выходы динамического канала дополнительно буферизуются (отношение выходного сигнала к входному 1:1).
Соответственно, для усиления этих буферизованных выходов усилитель VSA301 не требуется

Усилитель VSA301 подключают к модулю VSV300 для усиления и буферизации «исходных» выходов буферизованного преобразователя. В частности, VSA301 обеспечивает доступность «исходных» входов датчиков динамических каналов модуля VSV300 с их исходной амплитудой на разъемах BNC (передняя панель VSA301) и отвечает требованиям стандарта API 670 для систем защиты оборудования.

Кроме того, два усилителя VSA301 можно объединить, чтобы обеспечить передачу буферизованных выходных сигналов модуля VSV300 на расстояние до 500 м.

ВАЖНО: Дополнительную информацию и подробные технические характеристики можно узнать в *Техническом паспорте выходного буферного усилителя VibroSmart® VSA301.*

Усилитель VSA301 является дополнительным модулем и требуется только для PCM VibroSmart, использующих модули VSV300, которые обычно требуются для обеспечения буферизованных выходных сигналов преобразователей, соответствующих API 670 (и/или передачи этих сигналов на большие расстояния).

Как показано на рис. 9-2 и рис. 9-3, усилитель VSA301 имеет два динамических канала и один вспомогательный канал, предназначенный для работы с тремя буферизованными выходами преобразователя, доступными для модуля VSV300.

VSA301 предоставляет для каждого динамического канала независимый аналоговый усилитель, который обеспечивает усиление с фиксированным коэффициентом 10 (20 дБ) и включает фильтр верхних частот, который позволяет связывать сигнал по переменному току и при необходимости блокировать составляющую постоянного тока. Динамические каналы также включают в себя схемы преобразования напряжения в ток и ток в напряжение, которые поддерживают различные режимы работы и позволяют передавать аналоговые сигналы на большие расстояния.

Для вспомогательного канала VSA301 предоставляет цифровой интеллектуальный преобразователь, который автоматически переключает напряжение с 3.3 В на 5.0 В. Вспомогательный канал элиминирует любое смещение, а затем восстанавливает сигнал, поэтому он подходит только для вспомогательного входного канала модуля VSV300, сконфигурированного как вход тахометра (не DC входа). Этот канал также включает схему, которая позволяет передавать цифровые сигналы на большие расстояния.

VSA301 разработан для работы с модулем VSV300 и аппаратно настраивается с помощью DIP-переключателей (смотреть разделы 9.5.4 DIP-переключатели и 9.7 Конфигурации).

9.1.2 Особенности VSA301

Буферизованный выходной усилитель VSA301 имеет следующие рабочие особенности:

- Разработан для работы с модулем мониторинга VSV300.
- Включает два динамических канала, имеющие:
  - Входы тока или напряжения
  - Связь по переменному или постоянному току (выбираемый фильтр постоянного тока)
  - Усиление с фиксированным коэффициентом 10
  - Выходы напряжения и тока.
- Включает один канал тахометра, имеющий:
  - Вход по току или напряжению
  - Удаление смещения
  - Преобразование цифрового уровня передачи от 3.3 до 5.0 В.
  - Выход напряжения.
- Передача сигнала напряжения на короткие расстояния (до 5 м)
- Передача сигнала тока на большие расстояния (до 500 м)
- Съемные винтовые клеммы
- Прочный корпус с адаптером для монтажа на DIN-рейку.

Эти функции позволяют усилителю VSA301 поддерживать:

- Буферизованные выходы датчиков, совместимые с API 670, через разъемы BNC на передней панели (для модуля мониторинга VSV300)
- Передача сигнала на короткие расстояния с использованием одного усилителя VSA301
- Передача сигнала на большие расстояния с использованием двух усилителей VSA301.

9.2 Передняя панель

Передняя панель буферизированного выходного усилителя VSA301 показана на рис. 9-1.

Разъемы BNC на передней панели усилителя VSA301 используются для обеспечения буферизованных выходов преобразователей, соответствующих API 670 для модуля мониторинга VSV300. В верхней и нижней части корпуса есть дополнительные разъемы с винтовыми зажимами, которые обеспечивают другие соединения ввода/вывода, необходимые для взаимодействия с VSA301.

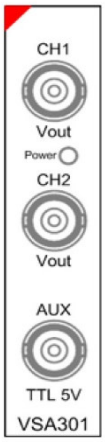


Рис. 9-1: Лицевая панель VSA301

9.2.1 Работа индикаторов состояния на усилителе VSA301

Поведение диодов усилителя VSA301 поясняется в Таблице 2-6.

9.3 Схема интерфейса VSA301

На рис. 9-2 показаны электрические интерфейсы усилителя VSA301.

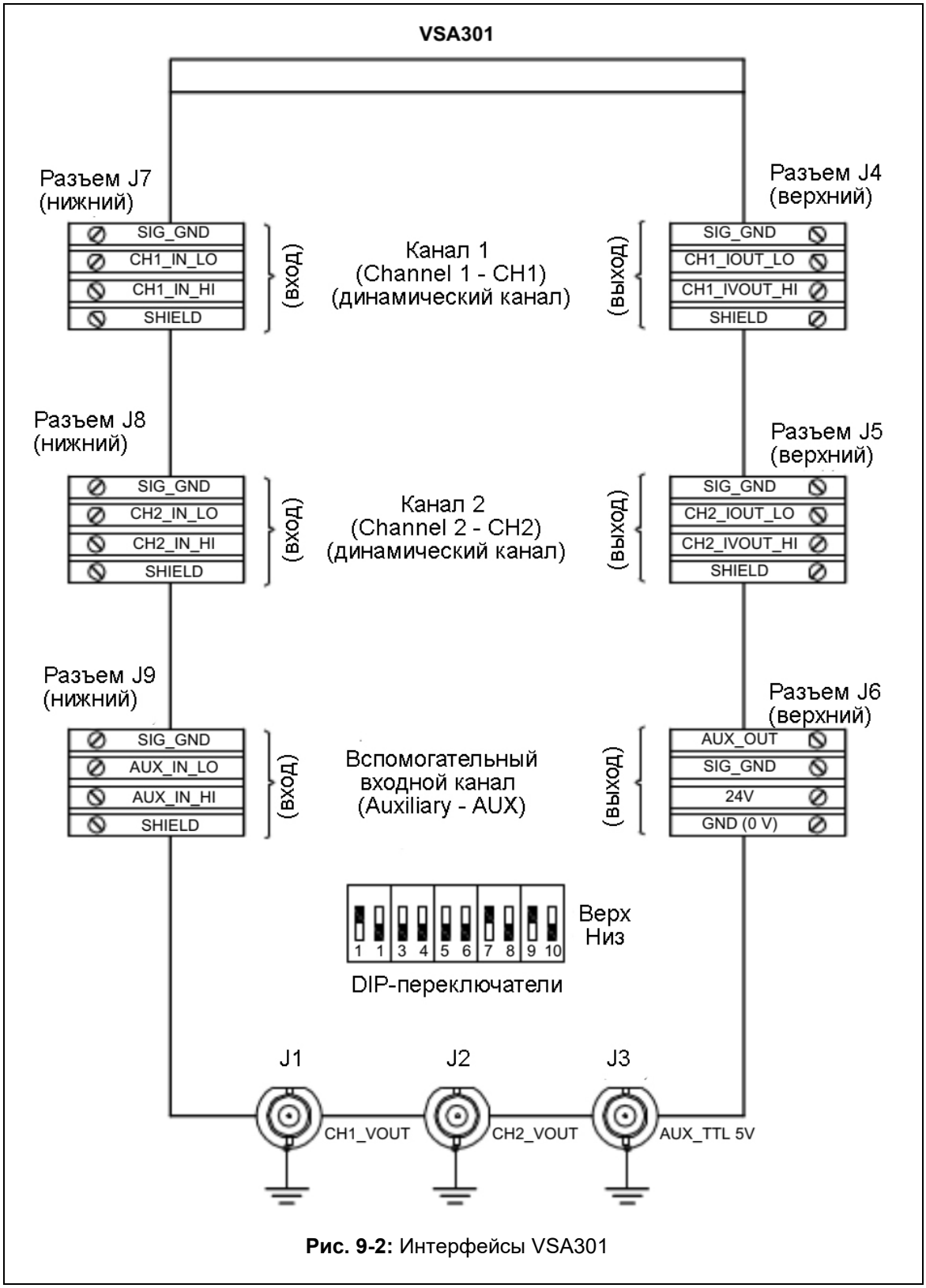


Рис. 9-2: Интерфейсы VSA301

9.4 Обзор работы

Буферизованный выходной усилитель VSA301 разработан для работы с тремя буферизованными «исходными» выходами преобразователя от модуля мониторинга VSV300. Таким образом, VSA301 предоставляет два динамических канала и один канал тахометра.

Модуль VSV300 обеспечивает буферизованные «исходные» аналоговые выходы преобразователя для собственных динамических каналов, которые ослаблены в 10 раз (соотношение выход/ вход 1:10). Кроме того, модуль может быть обеспечен буферизованным «исходным» цифровым выходом для вспомогательного канала, когда он сконфигурирован как вход тахометра (см. 7.6.2.1 Буферизованные выходы).

ВАЖНО: См. раздел 7 Модули мониторинга VSV30x или обратитесь *к Техническому паспорту модуля мониторинга VibroSmart® VSV300* для получения дополнительной информации и подробных технических характеристик.

Усилитель VSA301 используется для усиления буферизованных аналоговых выходов модуля VSV300 (динамических каналов), чтобы обеспечить эти сигналы с исходной амплитудой. Таким образом, VSA301 обеспечивает коэффициент усиления 10 (соотношение выход/вход 10:1). Также он буферизует цифровой выход (дополнительный канал, сконфигурированный как тахометр).

Выходы усиленного динамического канала и буферизованный выход вспомогательного канала всегда доступны в качестве несимметричных сигналов напряжения через разъемы BNC на передней панели усилителя VSA301. Помимо этого, они доступны на разъемах с винтовыми зажимами (в виде каналов токов/напряжений в зависимости от конфигурации и режима работы VSA301).

ВАЖНО: Конфигурация VSA301 влияет только на его динамические каналы (CH1 и CH2), поскольку эти выходы могут передаваться как ток или напряжение. Выход вспомогательного канала (AUX) всегда передается как напряжение.

В принципе, усилитель VSA301 можно использовать двумя разными способами: для передачи сигнала на короткие расстояния и для передачи сигнала на большие расстояния.

Передача сигнала на короткие дистанции подходит для расстояний до 5 м. Для такого устройства требуется один усилитель VSA301, и для каждого выхода VSA301 используются несимметричные сигналы напряжения. То есть VSA301 настроен для работы в режиме напряжение-напряжение. (См. 9.4.1 Передача сигнала на короткие расстояния с использованием VSA301).

Передача сигнала на большие дистанции подходит для расстояний до 500 м. Для такого устройства потребуются два усилителя VSA301, использование модулированных по току сигналов для динамических каналов и линии силового драйвера для вспомогательного канала. То есть первый VSA301 (передатчик) настроен для работы в режиме напряжение-ток (от V до I), а второй VSA301 (приемник) настроен для режима ток-напряжение (от I до V). Для получения более наглядной информации см. 9.4.2 Передача сигнала на большие расстояния с использованием двух VSA301.

VSA301 аппаратно конфигурируется с помощью DIP-переключателей (9.7 Конфигурация).

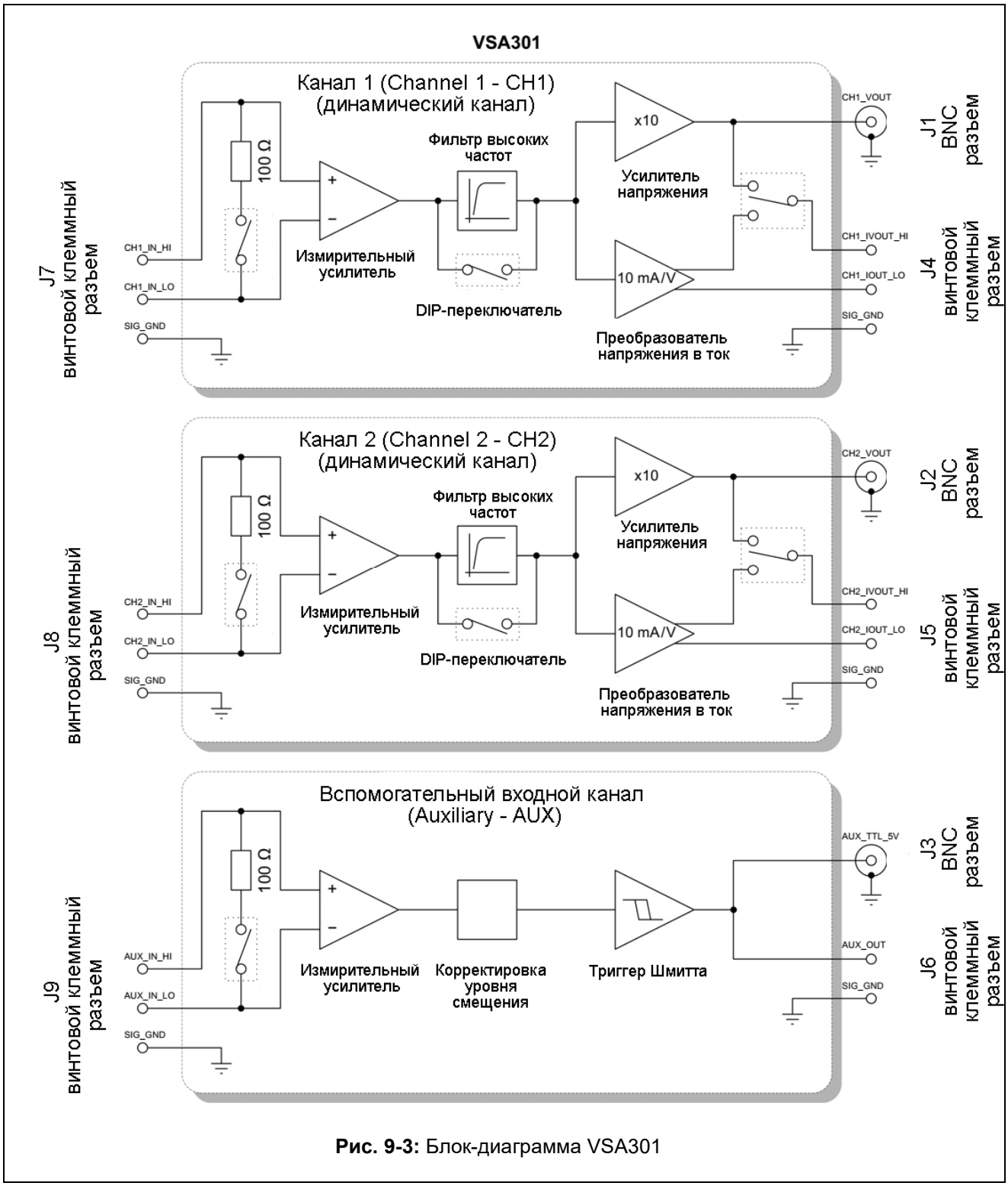


Рис. 9-3: Блок-диаграмма VSA301

9.4.1 Передача сигнала на короткие расстояния с использованием одного VSA301

Как показано на рис. 9-4, передача сигнала на короткие расстояния позволяет подключать усилитель VSA301 к испытательному оборудованию и контрольно-измерительным приборам по кабелям длиной до 5 м. Таким образом, он делает доступными буферизованные выходные сигналы преобразователя от модуля мониторинга VSV300 с их исходной амплитудой, близкой (локальной) к VSV300.

Для передачи сигналов на короткие расстояния требуется один усилитель VSA301, настроенный для работы в режиме напряжение-напряжение (V-V), который использует несимметричные сигналы напряжения для каждого выхода VSA301.

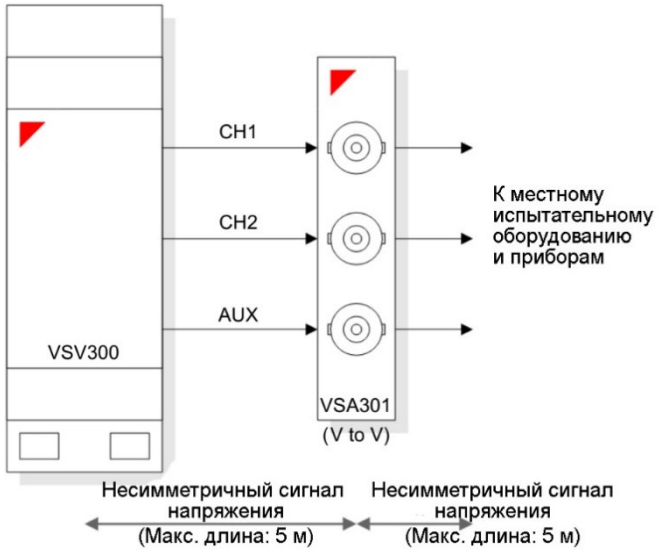


Рис. 9-4: Модуль VSV300 и усилитель VSA301 для передачи сигнала напряжения на короткие расстояния

В Таблице 9-1 показаны соединения (проводка), необходимые для сопряжения модуля VSV300 и усилителя VSA301 для передачи сигнала на короткие расстояния.

Таблица 9-1: Схема модуля VSV300 и усилителя VSA301 для передачи сигнала напряжения на короткие расстояния

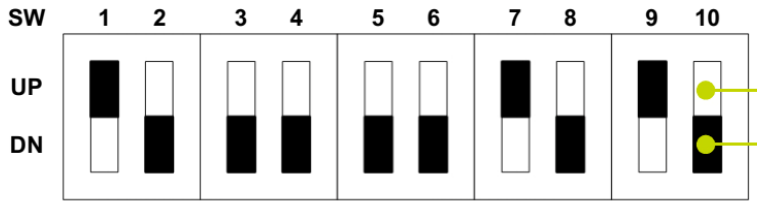
VSV300 модуль			**VSA301 усилитель**				
Выходы			**Входы**		**Выходы** См. Примечание 1		
Сигнал	**Разъем**		**Сигнал**	**Разъем**	**Сигнал**	**Разъем**	
RAW1L	J2.RAW1L		CH1_IN_LO	J7.3	SIG_GND	J4.4	**CH1**
RAW1H	J2.RAW1H		CH1_IN_HI	J7.2	CH1_IVOUT_HI *и* CH1_VOUT	J4.2 *и* J1 (BNC)	
— — —			SHIELD	J7.1	SHIELD	J4.1	

Таблица 9-2: Схема модуля VSV300 и усилителя VSA301 для передачи сигнала напряжения на короткие расстояния (продолжение)

VSV300 модуль		**VSA301 усилитель**				
Выходы		**Входы**		**Выходы** См. Примечание 1		
Сигнал	**Разъем**	**Сигнал**	**Разъем**	**Сигнал**	**Разъем**	
RAW2L	J2.RAW2L	CH2_IN_LO	J8.3	SIG_GND	J5.4	**CH2**
RAW2H	J2.RAW2H	CH2_IN_HI	J8.2	CH2_IVOUT_HI и CH2_VOUT	J5.2 *и* J2 (BNC)	
— — —		SHIELD	J8.1	SHIELD	J5.1	
RAWXL	J2.RAWXL	AUX_IN_LO	J9.3	SIG_GND	J6.3	**AUX**
RAWXH	J2.RAWXH	AUX_IN_HI	J9.2	AUX_OUT и AUX_TTL_5V	J6.4 *и* J3 (BNC)	

Примечания
1. Для каналов CH1, CH2 и AUX выходные сигналы напряжения (CH1 VOUT, CH2 VOUT и AUX TTL 5V) также всегда доступны на разъемах J1, J2 и J3 на передней панели.

На рис. 9-5 показан пример настроек DIP-переключателя для усилителя VSA301, настроенного для режима работы напряжение-напряжение (V-V), как того требует передача сигнала на короткие расстояния. Входы настроены как напряжения для приема сигналов от модуля VSV300, а выходы настроены как напряжения для подключения к испытательному оборудованию и приборам.



SW 1 UP – Заземление подключено.
SW 2 DN – AUX входное напряжение.
SW 3 DN – CH2 входной постоянный ток.
SW 4 DN – CH2 входное напряжение.
SW 5 DN – CH1 входной постоянный ток.
SW 6 DN – CH1 входное напряжение.
SW 7 UP и SW 8 DN – CH2 выходное напряжение.
SW 9 UP и SW 10 DN – CH1 выходное напряжение.

Рисунок 9-5: Пример настройки DIP-переключателей модуля VSV300 и усилителя VSA301 для передачи сигнала напряжения на короткие расстояния

ВАЖНО: Независимо от режима работы усилителя VSA301, буферизованные выходы преобразователя из модуля VSV300 всегда доступны с исходной амплитудой на BNC-разъемах передней панели усилителя VSA301.

9.4.2 Передача сигнала на большие расстояния с использованием двух VSA301

Как показано на рис. 9-6, передача сигнала на большие расстояния позволяет подключать усилитель VSA301 к испытательному оборудованию и контрольно-измерительным приборам по кабелям длиной до 500 м. Таким образом, он делает буферизованные выходные сигналы преобразователя от модуля мониторинга VSV300 доступными с их исходной амплитудой на удалении от VSV300.

Для передачи сигнала на большие расстояния требуются два усилителя VSA301, которые настроены следующим образом: первый VSA301 (передатчик) настроен для работы в режиме напряжение-ток (V-I), а второй VSA301 (приемник) настроен для работы в режиме ток-напряжение (I-V). В усилителях VSA301 используются модулированные по току сигналы для динамических каналов и высокоточный линейный драйвер (несимметричный сигнал напряжения) для вспомогательного канала.

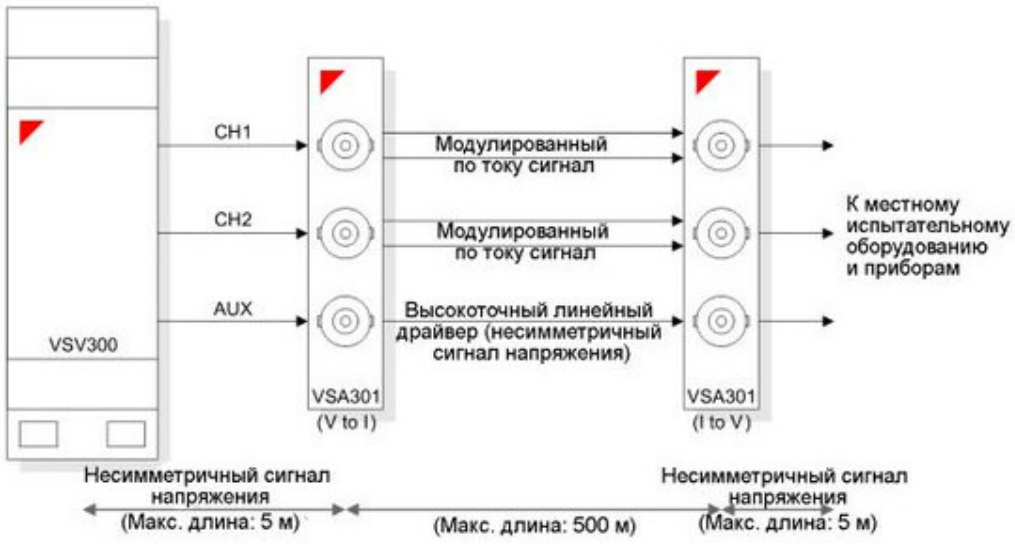


Схема 9-6: Схема модуля VSV300 и усилителей VSA301 для передачи сигнала на большие расстояния

Таблица 9-2 показывает требуемые соединения для взаимодействия модуля VSV300 и усилителей VSA301 для передачи сигнала на длинные расстояния.

Таблица 9-1: Схема модуля VSV300 и усилителей VSA301 для передачи сигнала на большие расстояния

Модуль VSV300			Усилитель мощности VSA301 (V в I)				Усилитель мощности VSA301 (I в V)				
Выходы			Входы		Выходы См. прим. 1		Входы		Выходы См. прим. 1		
Сигнал	Разъем		Сигнал	Разъем	Сигнал	Разъем	Сигнал	Разъем	Сигнал	Разъем	
RAW1L	J2_RAW1L		CH1_IN_LO	J7.3	CH1_IOUT_LO	J4.3	CH1_IN_LO	J7.3	SIG_GND	J4.4	CH1
RAW1H	J2_RAW1H		CH1_IN_HI	J7.2	CH1_IVOUT_HI	J4.2	CH1_IN_HI	J7.2	CH1_IVOUT_HI *и* CH1_VOUT	J4.2 *и* J1 (BNC)	
---			SHIELD	J7.1	SHIELD	J4.1	SHIELD	J7.1	SHIELD	J4.1	
RAW2L	J2_RAW2L		CH2_IN_LO	J8.3	CH2_IOUT_LO	J5.3	CH2_IN_LO	J8.3	SIG_GND	J5.4	CH2
RAW2H	J2_RAW2H		CH2_IN_HI	J8.2	CH2_IVOUT_HI	J5.2	CH2_IN_HI	J8.2	CH2_IVOUT_HI *и* CH2_VOUT	J5.2 *и* J2 (BNC)	
---			SHIELD	J8.1	SHIELD	J5.1	SHIELD	J8.1	SHIELD	J5.1	
RAWXL	J2_RAWXL		AUX_IN_LO	J9.3	SIG_GND	J6.3	AUX_IN_LO	J9.3	SIG_GND	J6.3	AUX
RAWXH	J2_RAWXH		AUX_IN_HI	J9.2	AUX_OUT	J6.4	AUX_IN_HI	J9.2	AUX_OUT *и* AUX_TTL_5V	J6.4 *и* J3 (BNC)	

Примечания

1. Для каналов CH1, CH2 и AUX выходные сигналы напряжения (CH1 VOUT, CH2 VOUT и AUX TTL 5V) также всегда доступны на разъемах J1, J2 и J3 на передней панели.

На рис. 9-7 показан пример настроек DIP-переключателя для усилителя VSA301, настроенного для работы в режиме напряжение-ток (от V до I), как того требует первый VSA301 (передатчик) при передаче сигнала на большие расстояния. Входы настроены как напряжения для приема сигналов от модуля VSV300, а выходы настроены как токи для передачи сигнала на второй VSA301 (приемник).

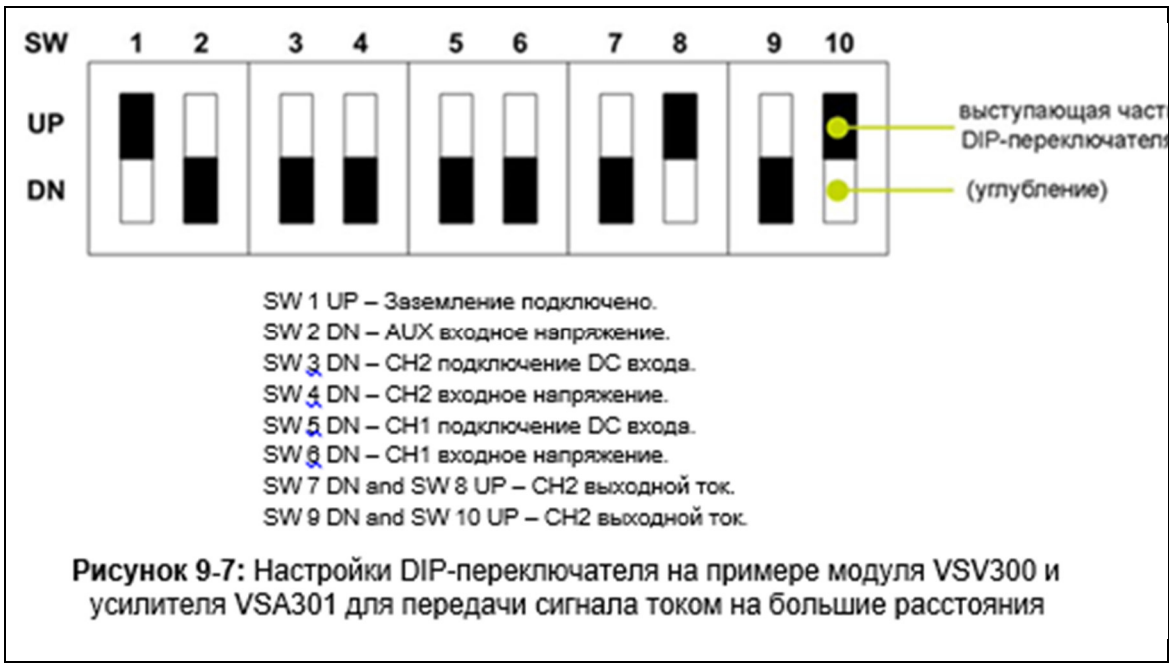


Рисунок 9-7: Настройки DIP-переключателя на примере модуля VSV300 и усилителя VSA301 для передачи сигнала током на большие расстояния

На рис. 9-8 показан пример настроек DIP-переключателя для усилителя VSA301, настроенного для работы в режиме ток-напряжение (от I до V), как того требует второй VSA301 (передатчик) при передаче сигнала на большие расстояния. Входы настроены как ток для приема сигналов от первого усилителя VSV301 (передатчик) используя выходы тока для динамических каналов, а выходы настроены как напряжения для подключения к тестовому и другому оборудованию.

Рисунок 9-8: Настройки DIP-переключателя для усилителя VSA301 (от I до V)

ВАЖНО: Независимо от режима работы усилителя VSA301, буферизованные выходы преобразователя из модуля VSV300 всегда доступны с исходной амплитудой на BNC-разъемах передней панели усилителя VSA301.

9.4.3 Режимы работы VSA301

В зависимости от области применения усилители VSA301 могут быть настроены для различных режимов работ.

Для передачи сигнала на короткие расстояния усилитель VSA301 настроен для работы в режиме напряжение-напряжение (от V до V).

Для передачи сигнала на большие расстояния первый усилитель VSA301 (передатчик) настроен для работы в режиме напряжение-ток (от V до I), а второй усилитель VSA301 (приемник) настроен на ток-напряжение (от I до V).

9.5 Входы

9.5.1 Электропитание

Усилитель VSA301 имеет один вход источника питания, для которого требуется номинальный источник питания 24 В постоянного тока.

Дополнительную информацию см. в разделах 3.13 «Источники Питания» и 6 «Распределение источников питания PCM VibroSmart»

J6, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами в верхней задней части усилителя VSA301, является интерфейсом для входа источника питания (и выхода вспомогательного канала).

9.5.2 Динамические каналы (CH1, CH2)

Усилитель VSA301 имеет два входа динамических каналов (CH1 и CH2), которые предназначены для приема аналоговых сигналов от модуля VSV300 или другого VSA301.

J7, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами в нижней части передней панели VSA301, является интерфейсом для входа динамического канала CH1.

J8, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами в нижней центральной части VSA301, является интерфейсом для входа динамического канала CH2.

В зависимости от требуемого режима работы VSA301, каналы динамического ввода могут менять конфигурацию для работы с сигналами тока или напряжения с помощью DIP-переключателей.

9.5.3 Вспомогательный канал (AUX)

Усилитель VSA301 имеет один вход вспомогательного канала (AUX), который предназначен для приема цифрового сигнала от модуля VSV300 или другого VSA301.

J9, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами на нижней задней части VSA301, является интерфейсом для входа вспомогательного канала AUX.

9.5.4 DIP-переключатели

DIP-переключатели доступны снаружи на левой стороне VSA301 и используются для настройки VSA301 (см. 9.7 Конфигурация).

9.6 Выходы

9.6.1 Динамические каналы (CH1, CH2)

Усилитель VSA301 имеет два динамических канальных выхода (CH1 и CH2), которые предназначены для передачи аналоговых сигналов на испытательное оборудование и контрольно-измерительные приборы, а также на другой VSA301.

J1, разъем BNC (розетка) на передней панели VSA301, является интерфейсом для вывода динамического канала CH1 в качестве сигнала напряжения.

J4, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами на верхней передней части VSA301, является интерфейсом для вывода динамического канала CH1 в виде сигнала тока или напряжения в зависимости от режима работы.

J2, разъем BNC (розетка) на передней панели VSA301, является интерфейсом для вывода динамического канала CH2 в качестве сигнала напряжения.

J5, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами в верхней центральной части VSA301, является интерфейсом для вывода динамического канала CH2 в виде сигнала тока или напряжения в зависимости от режима работы.

9.6.2 Вспомогательный канал (AUX)

Усилитель VSA301 имеет один выход вспомогательного канала (AUX), который предназначен для подачи цифрового сигнала на испытательное оборудование и контрольно-измерительные приборы, а также на другой VSA301.

J3, разъем BNC (розетка) на передней панели VSA301 (внизу), является интерфейсом для выхода вспомогательного канала AUX в качестве сигнала напряжения.

J6, 4-контактный разъем с винтовыми зажимами в верхней задней части VSA301, является интерфейсом для выхода вспомогательного канала AUX (и входа источника питания).

9.7 Конфигурация

Буферизованный выходной усилитель VibroSmart VSA301 представляет собой настраиваемый модуль, который полностью аппаратно настраивается с помощью внешних DIP-переключателей.

Усилитель VSA301 не отображается в программном обеспечении VibroSight Configurator.

Настраиваемые параметры включают в себя заземление, типы входных и выходных сигналов (ток или напряжение), необходимые для различных режимов работы (от V к V, от V к I или от I к V), а также связь сигналов (переменного или постоянного тока).

Таблица 9-3 показывает, как DIP-переключатели используются для настройки устройства.

Таблица 9-3: Настройки DIP-переключателя усилителя VSA301

DIP-переключатель (SW)	Позиция DIP-переключателя		Описание
	Вверх (UP)	Вниз (DN)	
1 (Ground)	✓		Сигнал (SIG GND) и экран заземления (SH) подключены
		✓	Сигнал (SIG GND) и экран заземления (SH) изолированы
2 (AUX in)	✓		Вход вспомогательного канала в основном режиме
		✓	Вход вспомогательного канала в режиме напряжения
3 (CH2 in)	✓		Вход динамического канала 2 в режиме связи по переменному току (то есть с включенным фильтром верхних частот)
		✓	Вход динамического канала 2 в режиме связи по постоянному току (то есть отключен фильтр верхних частот)
4 (CH2 in)	✓		Вход динамического канала 2 в основном режиме
		✓	Вход динамического канала 2 в режиме напряжения
5 (CH1 in)	✓		Вход динамического канала 1 в режиме связи по переменному току (то есть с включенным фильтром верхних частот)
		✓	Вход динамического канала 1 в режиме связи по постоянному току (то есть отключен фильтр верхних частот)
6 (CH1 in)	✓		Вход динамического канала 1 в основном режиме
		✓	Вход динамического канала 1 в режиме напряжения
7 (CH2 out)	✓		Выход динамического канала 2 в режиме напряжения
		✓	Выход динамического канала 2 в основном режиме
8 (CH2 out)	✓		Выход динамического канала 2 в основном режиме
		✓	Выход динамического канала 2 в режиме напряжения
9 (CH1 out)	✓		Выход динамического канала 1 в режиме напряжения
		✓	Выход динамического канала 1 в основном режиме
10 (CH1 out)	✓		Выход динамического канала 1 в основном режиме
		✓	Выход динамического канала 1 в режиме напряжения

Примечания
DIP-переключатели 7 и 8 должны быть установлены в режим напряжения или тока в зависимости от их конфигурации в порядке обеспечения соответствующего выходного режима (ток или напряжение) для динамического канала 2.
DIP-переключатели 9 и 10 должны быть установлены в режим напряжения или тока в зависимости от их конфигурации в порядке обеспечения соответствующего выходного режима (ток или напряжение) для динамического канала

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

10 МОДУЛЬ ИНТЕРФЕЙСА СВЯЗИ VSI010

10.1 Введение

10.1.1 О модуле интерфейса связи VSI010

Интерфейс связи VibroSmart VSI010 – это модуль связи, предназначенный для использования с PCM VibroSmart.

VSI010 поддерживает до двух портов полевой шины и действует как мост передачи данных между измерительным блоком PCM VibroSmart и внешними устройствами. VSI010 создан так, чтобы получать данные от модулей в том же измерительном блоке, в котором он находится, по системной шине Ethernet. VSI010 позволяет обмениваться данными, генерируемыми PCM VibroSmart, со сторонними системами, такими как компьютер, DCS или PLC, используя полевую шину. Например, Modbus RTU, Modbus TCP, PROFIBUS DP и GOOSE (IEC 61850).

ВАЖНО: См. *Технический паспорт модуля связи VibroSmart VSI010* для получения дополнительной информации и подробных спецификаций, включая список поддерживаемых интерфейсов полевой шины.

Модуль VSI010 является дополнительным модулем и требуется только для PCM VibroSmart, которая должна взаимодействовать со сторонними системами с помощью полевых шин.

В основном коммуникационный интерфейсный модуль VSI010 получает данные от других модулей PCM VibroSmart (таких как VSV30x) в том же измерительном блоке, и действует как сервер полевой шины (ведомое устройство), чтобы поделиться этой информацией с клиентами полевой шины (ведущими устройствами).

VSI010 поддерживает до двух последовательных коммуникационных интерфейсов (Modbus RTU или PROFIBUS DP) *или* до двух коммуникационных интерфейсов Ethernet (Modbus TCP), *или* одного коммуникационного интерфейса Ethernet (GOOSE (IEC 61850)). Также, для интерфейса PROFIBUS DP уровень безопасности PROFIsafe может использоваться для обеспечения более надежной и безопасной связи.

ВАЖНО: Выбор коммуникационного интерфейса зависит от конфигурации модуля VSI010 (порт Modbus *или* PROFIBUS *или* GOOSE (IEC 61850)) и адаптера связи fieldbus (VSF00x).

VSI010 включает в себя источник питания постоянного напряжения 5 В, предназначенный для отключения полевых шин, если это необходимо.

Модуль VSI010 также имеет 8 основных логических функций и 4 дополнительных логических функций, которые могут быть использованы для объединения информации о состоянии модулей VibroSmart в том же измерительном блоке.

Кроме того, VSI010 включает в себя 2 однополюсных двухпроходных реле (SPDT), которыми можно управлять через выходы основных и дополнительных логических функций модуля.

VSI010 совместим с программным обеспечением VibroSight и полностью настраивается с помощью конфигуратора VibroSight (см. 10.11 Конфигурация).

10.1.2 Особенности VSI010

Коммуникационного модуль VSI010 имеет следующие особенности:

- Коммуникационные интерфейсы полевых шин: Modbus RTU, Modbus TCP, PROFIBUS DP и GOOSE (IEC 61850)

- Уровень безопасности PROFIsafe для обеспечения защищенной (более надежной) связи PROFIBUS
- Два модуля VSI010 на каждый измерительный для резервной работы
- И, ИЛИ и мажоритарные функции для комбинации сигнала предупреждения и информации о состоянии для измерительного блока
- Два реле SPDT
- Настройка релейного срабатывания с использованием сигнализации и информации о состоянии в качестве входных данных
- Совместное использование сигналов управления DSI
- Два (резервных) входа источника питания.

10.1.3 Обработка данных VSI010

Коммуникационный модуль VSI010 поддерживает:

- Обработку сообщений в режиме реального времени для поддержки связи и обмена информацией (тахогенератор, сигнализация и триггер) с другими модулями PCM VibroSmart в том же измерительном блоке
- Обработку сообщений не в реальном времени для поддержки связи с ПО VibroSight
- Фильтрацию данных на основе уникальных идентификаторов, связанных с блоками и модулями измерений
- Связь по полевой шине для обмена информацией, доступной на VSI010, со сторонними устройствами, такими как компьютер, DCS или PLC
- Безопасная передача данных по каналу полевой шины осуществляется путем реализации протоколов защиты данных и каналов связи, определенных в стандарте PROFIsafe
- Логические функции для генерации дополнительных битов тревоги и состояния
- Релейное управление.

10.2 Передняя панель

Передняя панель коммуникационного модуля VSI010 показана на рис. 10-1.

На передней панели модуля PCM VibroSmart нет разъемов, так как все соединения ввода – вывода, необходимые для сопряжения, находятся на соответствующем терминальном модуле PCM VibroSmart.

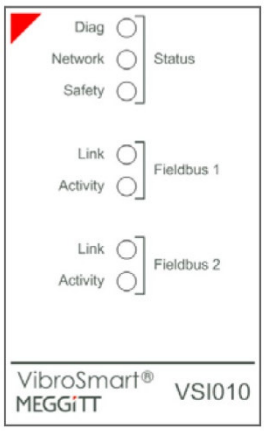


Рис. 10-1: Передняя панель VSI010

10.2.1 Работа индикаторов состояния VSI010

Поведение светодиодов модуля VSI010 описано в Таблице 2-4.

Отказ функции безопасности обозначается следующим образом:

- Светодиод Safety (Status) на передней панели мигает красным цветом.
- VibroSight System Manager отображает режим работы модуля как отказоустойчивый.

При отказе функции безопасности режим работы модуля переключается с рабочего на отказоустойчивый, тогда требуется вмешательство пользователя. Модуль должен быть перезапущен либо путем выключения и включения источника питания модуля, либо путем извлечения модуля из терминального модуля и повторной установки. После перезагрузки модуля VibroSmart его следует проверить его работоспособность.

10.2.2 Работа индикаторов состояния терминального модуля VSB010

Модуль VSI010 используется с терминальным модулем VSB010. Поведение светодиодов клеммной базы VSB010 описано в Таблице 2-1.

10.3 Схема модуля интерфейса связи VSI010

На рис. 10-2 показаны электрические интерфейсы для модуля VSI010/ терминального модуля VSB010.

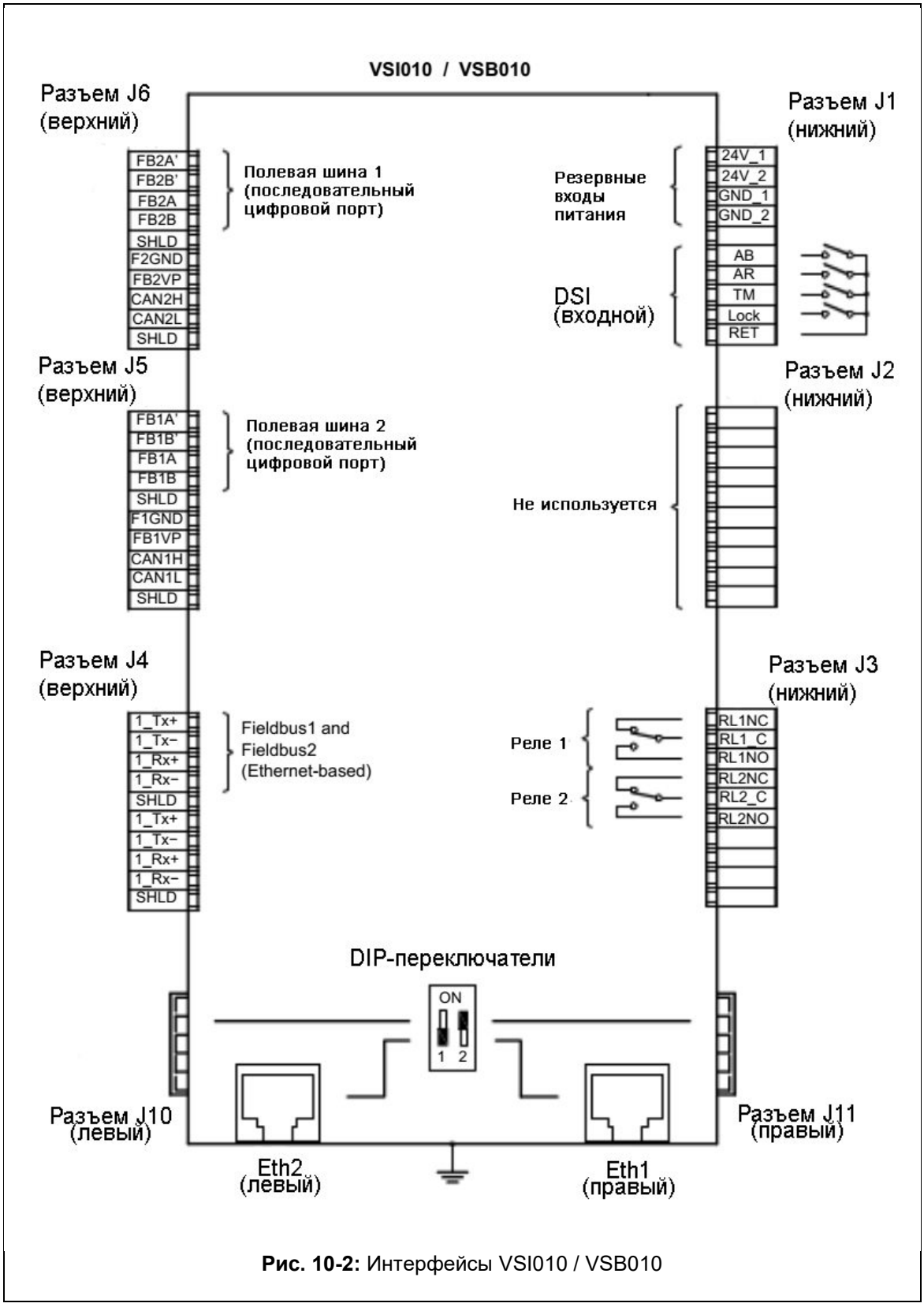


Рис. 10-2: Интерфейсы VSI010 / VSB010

10.4 Обзор работы

10.4.1 Мост передачи данных

Коммуникационный модуль VSI010 действует как мост передачи данных между измерительным блоком PCM VibroSmart и сторонними системами, такими как компьютер, DCS или PLC.

Во время нормальной работы PCM VibroSmart, модули в измерительном блоке постоянно обмениваются тахометрической, сигнальной и триггерной информацией в режиме реального времени через SBUS (см. 3.1 Взаимодействие устройств PCM (Системная шина)).

Модуль VSI010 постоянно в реальном времени обрабатывает сообщения, получаемые от других модулей PCM VibroSmart (например, VSV30x), находящихся в том же измерительном блоке:

1- Каждое полученное сообщение распаковывается и проверяется с помощью CRCs.

2- Все данные, полученные из измерительного блока, фильтруются с использованием уникальных идентификаторов, основанных на измерительных блоках и модулях (идентификатор измерительного блока и идентификатор узла), чтобы выбрать и работать только с теми данными, которые имеют отношение к конфигурации модуля VSI010.
- Сообщения тахометра игнорируются, поскольку они не применимы к работе модуля VSI010.
- Аварийные сообщения обрабатываются для получения аварийной информации и информации о состоянии модуля, которые используются в качестве входных данных для логических функций модуля VSI010 и/или в качестве данных, совместно используемых через интерфейс полевой шины.
- Триггерные сообщения обрабатываются для получения сигнала цифрового интерфейса (DSI) и измерений извлеченных данных, которые используются в качестве входных данных для логических функций модуля VSI010 и/или в качестве данных, совместно используемых через интерфейс полевой шины.

3- Поисковые таблицы, основанные на уникальных идентификаторах, используются для определения любой необходимой обработки данных, такой как выполнение логических функций и управление реле.

Параллельно модуль VSI010 постоянно действует как сервер полевой шины Modbus (ведомое устройство) и отвечает на запросы данных, которые он получает от клиентов полевой шины Modbus (главные устройства) через порты (Modbus, PROFIBUS или GOOSE (IEC 61850)) полевой шины модуля VSI010. Данные, предоставляемые на портах полевой шины, всегда являются актуальными.

Таким образом, VSI010 предоставляет на полевые шины подмножество извлеченных данных, собранных из отдельных модулей VibroSmart в измерительном блоке, фактические данные определяются с помощью программного обеспечения VibroSight.

Хотя VSI010 поддерживает до двух полевых шин, количество портов полевой шины, которые могут быть активны в любой момент времени, зависит от их типов (см. 10.5.4 Объединение интерфейсов полевой шины).

10.5 Порты полевой шины (коммуникационные интерфейсы)

Коммуникационный модуль VSI010 реализует два порта полевой шины, которые поддерживают как Ethernet, так и последовательную связь по полевой шине, как показано в Таблице 10-1.

Таблица 10-1: Порты интерфейса полевой шины модуля VSI010 (коммуникационные интерфейсы)

Интерфейс полевой шины	**Последовательные интерфейсные порты**	**Интерфейсные порты на основе Ethernet**
Сетевой интерфейс	RS-485 (полудуплексный)	100BASE-TX
Номер	2	2
Коннекторы	J5 (порт fieldbus 1) и J6 (порт fieldbus 2)	J4 (порты fieldbus 1 и 2)
Скорость передачи данных	До 12 МБ/с	До 100 МБ/с
Расстояние между устройствами	Зависит от стандарта полевой шины Например, до 1200 м с PROFIBUS.	До 100 м
Топология сети	Линейная (открытая цепь) для полудуплексной (RS-485) сети	Линейная и топология типа «звезда». Топология сети также зависит от стандарта полевой шины
Протоколы	Modbus RTU	Modbus TCP
	PROFIBUS DP (и PROFIsafe)	GOOSE (IEC 61850)

Прошивка модуля VSI010 поддерживает протоколы связи полевой шины Modbus RTU, Modbus TCP, PROFIBUS DP и GOOSE (IEC 61850). Фактические коммуникационные интерфейсы зависят от конфигурации модуля VSI010 (порты Modbus *или* порты PROFIBUS, *или* порт GOOSE (IEC 61850)) и адаптера связи полевой шины (VSF001 *или* VSF002).

Комбинации полевых шин:

- До 2 x интерфейсов Modbus RTU с использованием последовательного интерфейса с адаптером VSF001 (см. 10.5.1 Последовательные интерфейсы fieldbus).
- До 2 x интерфейсов PROFIBUS DP с использованием последовательного интерфейса с адаптером VSF001 (см. 10.5.1 Последовательные интерфейсы fieldbus).
- До 2 x интерфейсов Modbus TCP с использованием интерфейса Ethernet с адаптером VSF002 (см. 10.5.2 Интерфейсы полевой шины на основе Ethernet).
- 1 x интерфейс GOOSE (IEC 61850) с использованием интерфейса Ethernet с адаптером VSF002 (см. 10.5.2 Интерфейсы полевой шины на основе Ethernet).

ВАЖНО: При использовании последовательных интерфейсов полевой шины одновременно может использоваться только один протокол, поэтому один модуль VSI010 может поддерживать либо до 2 x Modbus RTU, либо до 2 x PROFIBUS DP.

10.5.1 Последовательные интерфейсы полевой шины (fieldbus)

Коммуникационный модуль VSI010 имеет два последовательных порта (см. рис. 10-3), которые способны работать независимо. Эти интерфейсы полевой шины подходят для стандартных серийных протоколов, таких как Modbus RTU и PROFIBUS.

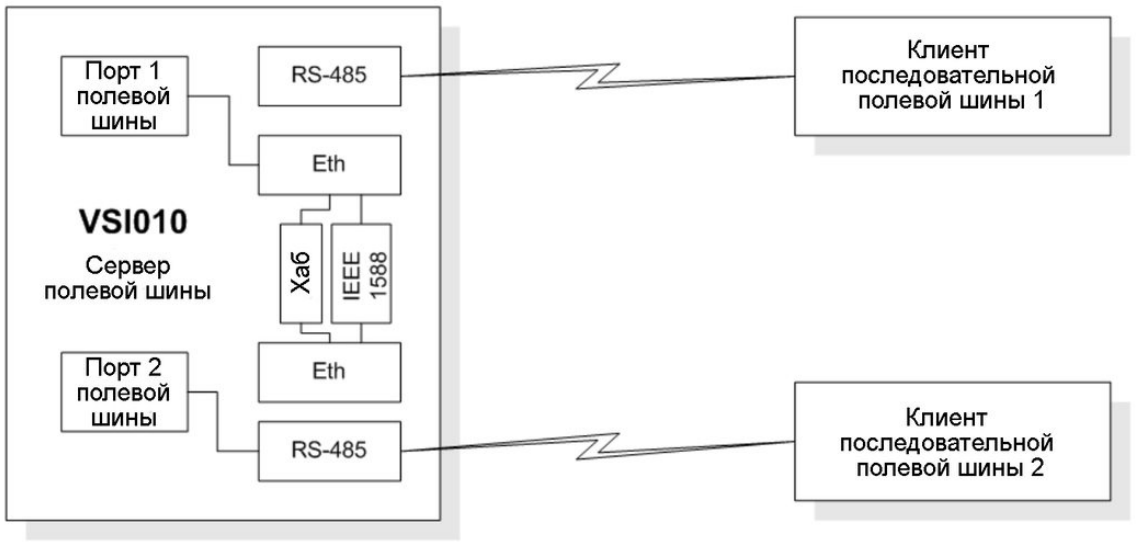


Рис. 10-3: Работа модуля VibroSmart VSI010 с двумя последовательными интерфейсами шин

Спецификация последовательных интерфейсов полевой шины приведена в Таблице 10-1.

Винтовые клеммные разъемы J5 и J6 на терминальном модуле VSB010 используются для подключения к последовательным сетям полевой шины (см. 17.1.3 Винтовые клеммные разъемы VSB010), а также доступны адаптеры интерфейса полевой шины, которые подключаются к этим винтовым клеммным разъемам (см. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины).

Для последовательных интерфейсов полевой шины максимальная скорость передачи данных зависит от топологии и количества устройств в сети.

При использовании порта PROFIBUS DP на модуле VSI010, индивидуальные слоты PROFIBUS DP могут быть выбраны в качестве PROFIsafe для обеспечения защищенной связи (см. 10.5.6 PROFIsafe).

См. 11 VSI010 интерфейс полевой шины Modbus для получения дополнительной информации о Modbus и настройке модуля VSI010 для работы в качестве сервера с использованием Modbus RTU.

10.5.2 Ethernet-интерфейс полевой шины

Модуль коммуникационного интерфейса VSI010 имеет два порта Ethernet (см. рис. 10-4) со скоростью 100 Мбит/с с автоматическим согласованием (IEEE 802.3u), которые подходят для стандартных протоколов полевой шины на основе Ethernet, таких как Modbus TCP.

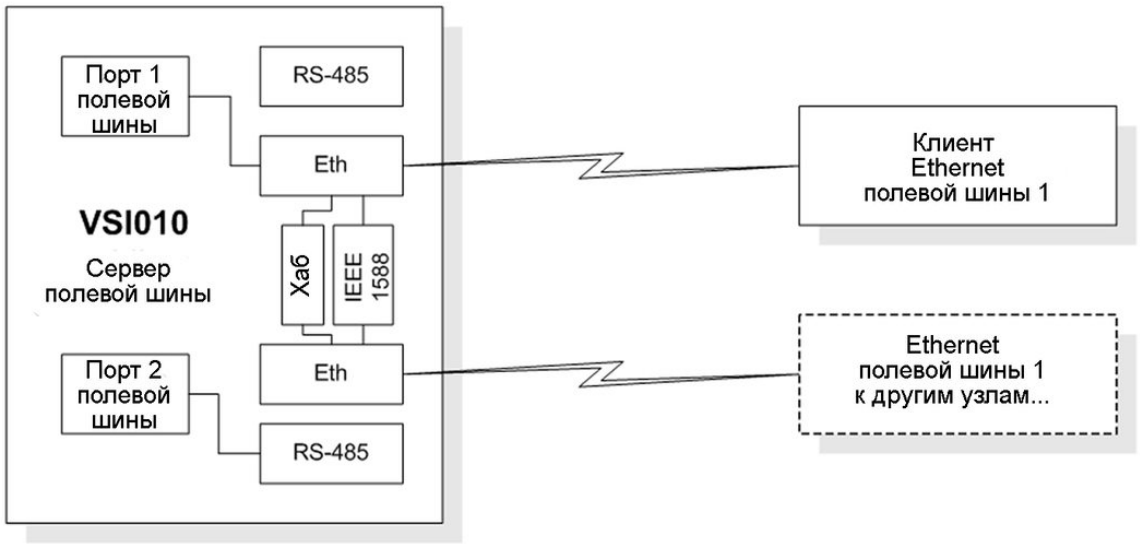


Рис. 10-4: Работа модуля VibroSmart VSI010 с одним интерфейсом шины Ethernet

Спецификация интерфейсов полевой шины на базе Ethernet приведена в Таблице 10-1.

Разъем с винтовой клеммой J4 на терминальном модуле VSB010 используется для подключения к последовательным сетям полевых шин (см. 17.1.3 Разъемы с винтовой клеммой VSB010). Доступны адаптеры интерфейса полевой шины, которые подключаются к этому разъему с винтовой клеммой (см. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины).

См. раздел 11 Интерфейс полевой шины VSI010 MODBUS для получения дополнительной информации о Modbus и настройке модуля VSI010 для работы в качестве сервера Modbus (ведомого устройства) с использованием протокола Modbus TCP.

10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины

Для коммуникационного модуля VSI010 доступны интерфейсные адаптеры полевой шины со стандартными разъемами и выводами для стандартных полевых шин.

ВАЖНО: Более подробную информацию о полевых шинах VSF00x смотрите в *Техническом паспорте коммуникационного модуля VibroSmart VSI010.*

10.5.3.1 Последовательный коммуникационный адаптер fieldbus VSF001

Адаптер VSF001 доступен для последовательных коммуникационных интерфейсов, таких как Modbus RTU и PROFIBUS DP.

Как показано на рис. 10-5, VSF001 имеет два 9-контактных разъема D-sub и поддерживает до двух последовательных интерфейсов полевой шины (RS-485 (до 12 Мбит/с)).

Переключатель на VSF001 используется для выбора 2-проводного или 4-проводного режима работы следующим образом:

- **Кабель DN 2** – требуется для Modbus RTU (2-проводного) или PROFIBUS.
- **Кабель UP 4** – требуется для Modbus RTU (4-проводного).

Рис. 10-5: Интерфейсный адаптер полевой шины VSF001

Выводы двух 9-контактных разъемов D-sub (порт 1 и порт 2) на VSF001 показаны в Табл.10-2.

Таблица 10-1: Терминальный модуль VSF001 – Коннекторы Порта 1 и Порта 2

Пин	Напр.	Тип / описание		
		Modbus RTU (2-проводной)	**PROFIBUS (2-проводной)**	**Modbus RTU (4-проводной)**
1	— — —	— — —	— — —	— ——
2	— — —	— — —	— — —	— — —
3	B/I	RxD/TxD+ (A)	RxD/TxD-P (B line)	RxD+ (A)
4	B/O	— — —	— — —	TxD+ (A′)
5	G	GND	DGND	GND
6	O	+5 V_{DC}	VP	+5 V_{DC}
7	— — —	— — —	— — —	— — —
8	B/I	RxD/TxD− (B)	RxD/TxD-N (A line)	RxD− (B)
9	B/O			TxD− (B′)

VSF001 подключается непосредственно к винтовым клеммным разъемам J4, J5 и J6 на терминальном модуле VSB010, используемом модулем VSI010. Стопорные винты используются для надежного соединения VSF001 с VSB010.

ВАЖНО: Используя последовательный адаптер полевой шины VSF001, можно одновременно поддерживать либо до 2 × Modbus RTU, либо до 2 × PROFIBUS DP.

10.5.3.2 Коммуникационный адаптер Ethernet VSF002

Коммуникационный адаптер VSF002 Ethernet полевой шины доступен для коммуникационных интерфейсов на базе Ethernet, таких как Modbus TCP и GOOSE (IEC 61850).

Как показано на рис. 10-5, VSF001 имеет два разъема 8P8C (RJ45) и поддерживает до двух интерфейсов Ethernet полевой шины (IEEE 802.3u 10/100BASE-T (до 100 Мбит / с)).

Рис. 10-6: Коммуникационный адаптер Ethernet VSF002

Выводы двух 9-контактных разъемов D-sub (порт 1 и порт 2) на VSF001 показаны на рис.10-2.

Таблица 10-3: Терминальный модуль VSF002 – Коннекторы Порт 1 и Порт 2

Пин	Напр.	Тип / Описание
1	O	Tx+
2	O	Tx−
3	I	Rx+
4	— — —	— — —
5	— — —	— — —
6	I	Rx−
7	— — —	— — —
8	— — —	— — —
9	— — —	— — —

VSF002 подключается непосредственно к винтовому клеммному разъему J4 на терминальном модуле VSB010, используемом модулем VSI010. Стопорные винты используются для надежного соединения VSF002 с VSB010.

ВАЖНО: Используя адаптер связи полевой шины Ethernet VSF002, можно одновременно поддерживать до 2 × Modbus TCP, либо до 1 × GOOSE (IEC 61850).

10.5.4 Объединение интерфейсов полевой шины

Учитывая характеристики последовательных портов модуля VSI010 и портов полевой шины Ethernet, можно выделить комбинации:

- До 2 × Modbus RTU *или* до 2 × PROFIBUS DP коммуникационных интерфейсов VSF001.
- До 2 × Modbus TCP *или* 1 × GOOSE (IEC 61850) коммуникационных интерфейсов VSF002.

ВАЖНО: Поскольку одновременно может использоваться только один адаптер связи по полевой шине VSF00x (для одного модуля VSI010 можно одновременно использовать либо последовательную (VSF001), либо локальную (VSF002) связь по полевой шине. Замена адаптера VSF00x и изменение конфигурации модуля VSI010 — это все, что требуется для изменения интерфейса связи с последовательного на Ethernet-интерфейс (или наоборот).

10.5.5 Резервная связь по полевой шине

Резервная связь по полевой шине может быть реализована с помощью двух коммуникационных модулей VSI010 на каждый измерительный блок PCM VibroSmart с отдельными физическими подключениями к сети полевой шины. Это требует возможности резервирования на ПК, DCS или PLC.

ВАЖНО: В измерительном блоке PCM VibroSmart можно использовать не более двух модулей VSI010.

10.5.6 PROFIsafe

Установка модуля VSI010 коммуникационного интерфейса PROFIBUS DP включает поддержку стандарта PROFIsafe для безопасной передачи данных по каналу fieldbus.

ВАЖНО: PROFIsafe – это стандарт связи для использования с PROFIBUS или PROFINET, который объединяет безопасность передачи данных и стандартную связь в одном канале связи.

PROFIsafe – это безопасный стандарт связи (в соответствии с IEC 61784-3-3), разработанный как дополнительный программный уровень поверх уровня полевой шины (PROFIBUS или PROFINET), который снижает вероятность ошибок связи за счет включения улучшенных механизмов обнаружения неисправностей:

- Последовательная нумерация сообщений
- Мониторинг таймаута
- Аутентификация (кодовое имя F-адреса) между отправителем и получателем
- Проверка целостности данных (CRC).

При использовании порта PROFIBUS на модуле VSI010 слот PROFIBUS может быть выбран в качестве PROFIsafe для обеспечения защищенной связи. Поэтому он рекомендуется для работы с важной информацией.

10.5.7 Пример измерительных блоков VibroSmart с модулем VSI010

Пример измерительных блоков PCM VibroSmart, содержащих несколько модулей VSV30x и один модуль интерфейса связи VSI010 с использованием различных разрешенных комбинаций полевых шин, показан на рис. 10-7.

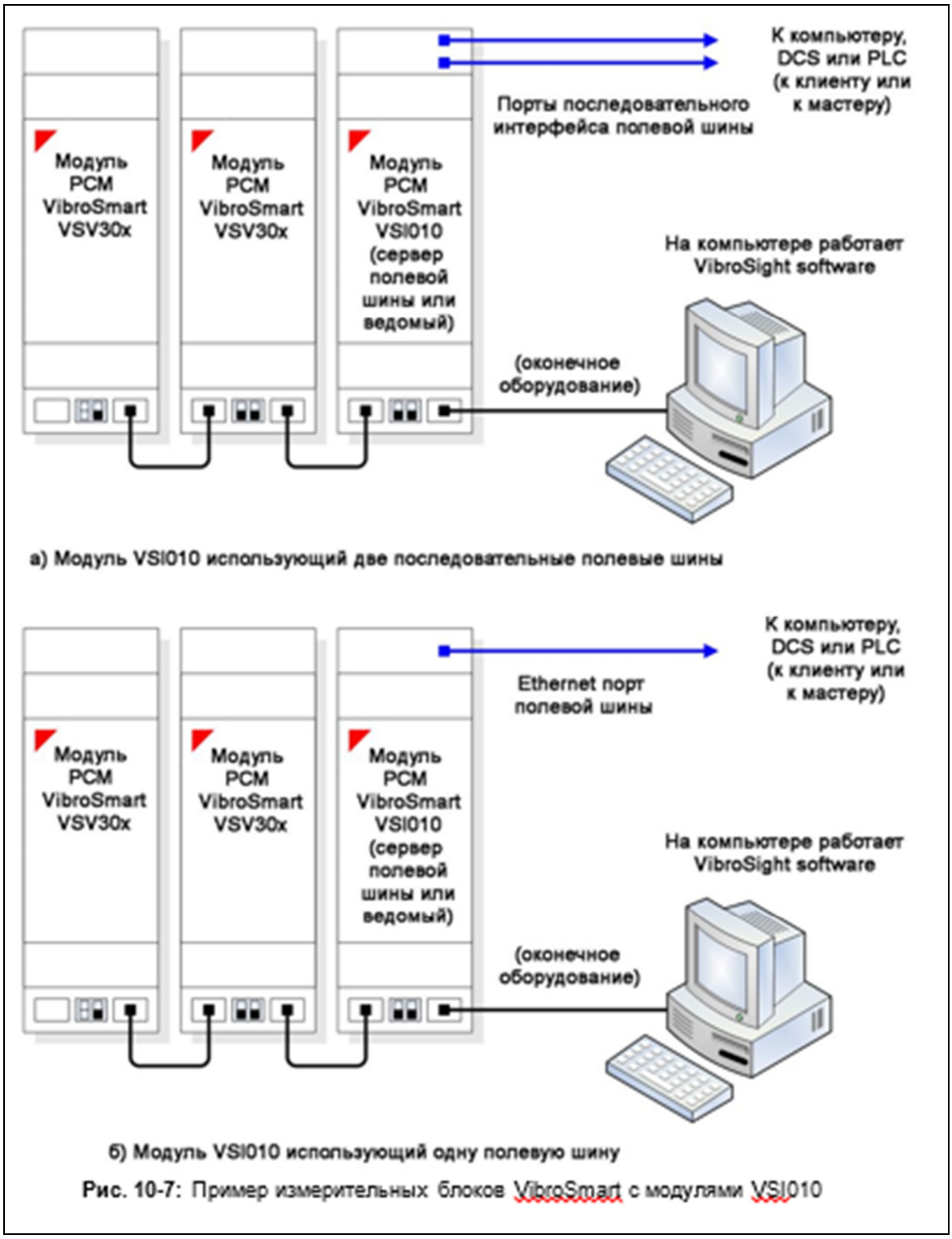


Рис. 10-7: Пример измерительных блоков VibroSmart с модулями VSI010

ВАЖНО: В измерительном блоке PCM VibroSmart можно использовать не более двух модулей связи VSI010.

10.6 Входы

10.6.1 Источник питания

Модуль интерфейса связи VSI010 имеет два резервных входа питания, которые требуют постоянное напряжение 24 В.

Дополнительную информацию см. в разделе 3.13 Источники питания и 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.

10.6.2 Управляющие входы интерфейса цифровых сигналов (DSI)

Модуль коммуникационного интерфейса VSI010 использует управляющий сигнал цифрового интерфейса (DSI), который также используется системами защиты VM600 от Meggitt (см. 3.6 Управляющие входы интерфейса цифровых сигналов (DSI)).

Модуль VSI010 поддерживает следующие сигналы управляющего цифрового интерфейса (DSI):

- Alarm bypass (AB) – «байпасирование» сигнализации
- Alarm reset (AR) – сброс сигнализации
- Trip multiply (TM) – умножение уставок
- Fieldbus communications stop (FBCS) – остановка связи по полевой шине

Управляющие входы Alarm bypass (AB), Alarm reset (AR) и Trip multiply (TM) доступны на модуле VSI010, даже если этот модуль не генерирует никаких сигналов тревоги, чтобы модуль VSI010 мог быть подключен и при необходимости использован в качестве ведущего устройства DSI в измерительном блоке (см. 3.6.1 Ведущее устройство DSI и совместное использование DSI).

Модуль VSI010 также имеет дополнительный входной сигнал DSI: остановки связи по полевой шине (FBCS). Однако, поскольку FBCS останавливает передачу данных по полевой шине модуля VSI010, эквивалентный байт остановки передачи данных по полевой шине отсутствует (см. 10.8.6 Сигналы интерфейса дискретных сигналов (DSI)).

10.7 Выходы

10.7.1 Логические функции VSI010

Логические функции модуля интерфейса связи VSI010 создают дополнительные биты сигнала тревоги, которые используются как входные сигналы на реле (см. раздел 3.8 Логические функции).

Как показано на рис.10-6, модуль коммуникационного интерфейса VSI010 включает в себя 8 основных логических функций и 4 расширенных логических функции, которые могут быть использованы для логического объединения информации, доступной от других модулей PCM VibroSmart (таких как VSV30x).

В общем случае информация, которая может быть логически объединена для модуля VSI010, включает в себя следующую информацию от других модулей PCM VibroSmart:

- Информация о состоянии входных каналов (проверка датчика OK)
- Биты сигнализации (Danger+, Alert+, Alert−, Danger−, возможность тревоги)
- Входы управляющего сигнала цифрового интерфейса (DSI)
- Информация о режиме работы модуля
- Основные логические функциональные выходы.

Входы для основных логических функций модуля VSI010 настраиваются на основе приведенной выше информации, причем на каждую базовую логическую функцию приходится до 80 входов..

Входы расширенных логических функций модуля VSI010 настраиваются с использованием выходов его основных логических функций, причем на каждую расширенную логическую функцию приходится до 8 входов.

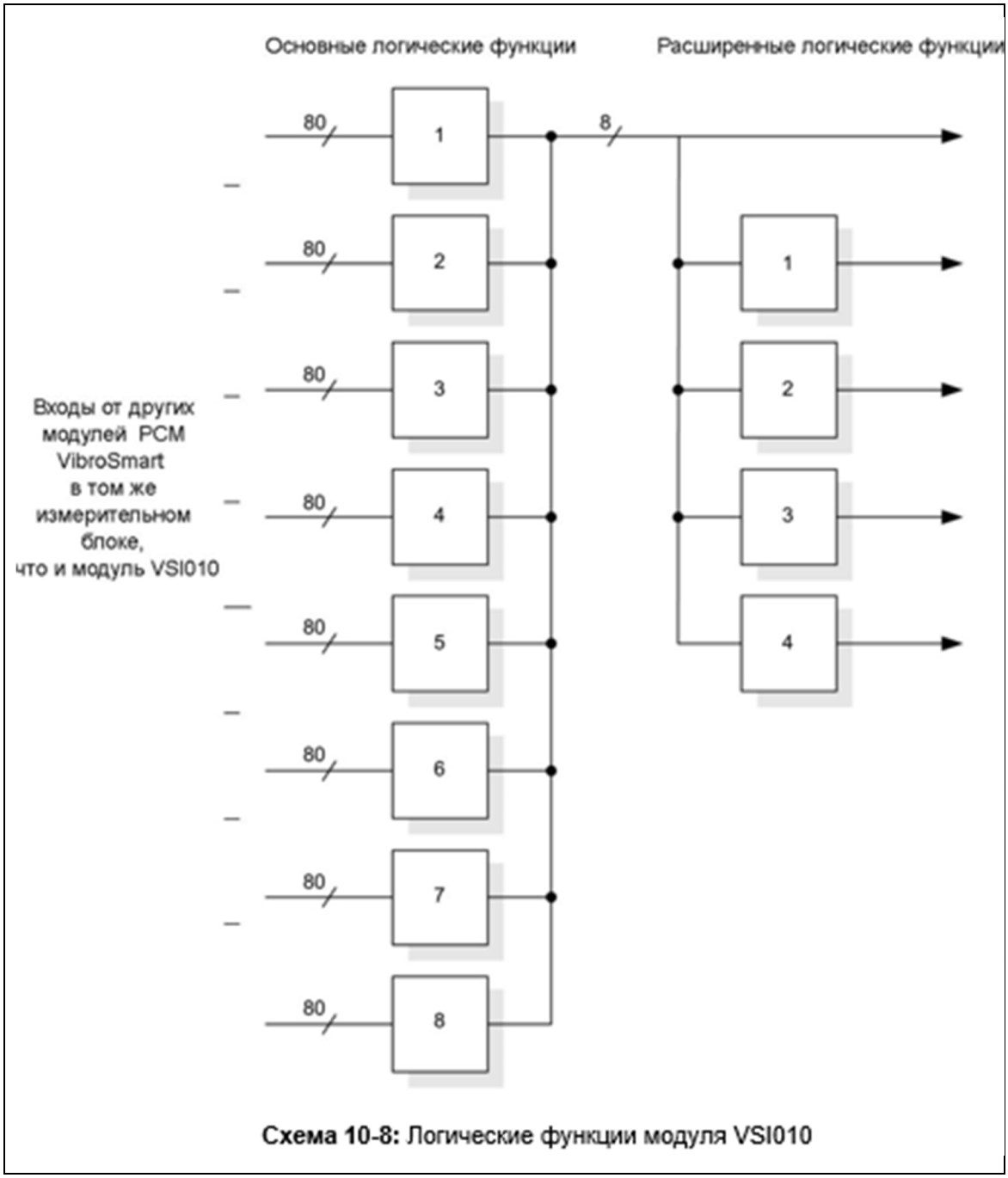


Схема 10-8: Логические функции модуля VSI010

10.7.2 Реле модуля VSI010

Коммуникационный модуль интерфейса VSI010 включает в себя два реле SPDT, которые могут использоваться для дистанционного мониторинга состояния контролируемого оборудования и/или состояния самой системы мониторинга оборудования PCM VibroSmart (см. 3.9 Реле)

ВАЖНО: Электрические и механические характеристики реле приведены в *Техническом паспорте модуля коммуникационного интерфейса VibroSmart VSI010*.

В общем случае сигналы, которые могут быть использованы для управления реле модуля VSV010, включают в себя следующую информацию от самого модуля VSV010:

- Выходы базовых и дополнительных логических функций

В потенциально взрывоопасных средах релейные выходы VSI010 должны быть подключены исключительно к резистивным цепям с максимальными значениями: 45 В и 0.95 А.

Схема должна соответствовать требованиям EN 60079-11 или CAN/CSA C22.2 № 60079-11 и ANSI/ISA № 60079-11, а также требованиям в соответствии с ANSI/ISA-12.12.01 и CAN/CSA C22. 2 № 213, в зависимости от применения и страны/региона.

Кабельный узел, используемый для релейных сигналов, должен быть полностью собран перед установкой винтового клеммного разъема J3 в гнездо клеммной базы VSB010.

Кабельная сборка, используемая для релейных сигналов, должна обеспечивать адекватное снятие напряжения, чтобы гарантировать, что отдельные соединения/провода не могут быть разобраны (отсоединены) во время вставки/извлечения винтового клеммного разъема J3 в/из гнезда клеммной базы VSB010.

Кабельный узел, используемый для релейных сигналов, должен быть закреплен на корпусе.

10.8 Данные PCM VibroSmart

Коммуникационный модуль VibroSmart VSI010 может быть настроен для обмена данными, имеющимися в измерительном блоке, со сторонними устройствами, такими как DCS или PLC.

Помимо данных с самого модуля VSI010 информация включает в себя данные от всех других модулей PCM VibroSmart в том же измерительном блоке.

Как показано в Таблице 10-4, данные PCM VibroSmart включают в себя:

- Из модулей мониторинга VSV30x – измерения (извлеченные данные) и сигналы тревоги, состояние датчика, состояние модуля, логические функциональные выходы и входы управляющего сигнала цифрового интерфейса (DSI).
- От модулей коммуникационного интерфейса VSI010 – состояние модуля, выходы логических функций и входы управляющего сигнала цифрового интерфейса (DSI)

Таблица 10-4: Данные, которыми можно обмениваться через полевую шину

Данные PCM VibroSmart	Модуль PCM VibroSmart	
	VSI010	VSV30x
Измерения (извлеченные объекты данных)		✓
Предупреждения при измерениях		✓
Статус сенсора		✓

Таблица 10-4: Данные, которыми можно обмениваться через полевую шину (продолжение)

Данные PCM VibroSmart	Модуль PCM VibroSmart	
	VSI010	VSV30x
Статус модуля	✓	✓
Выходы логических функций	✓	✓
Входы управляющего сигнала цифрового интерфейса (DSI)	✓	✓

ВАЖНО: Модуль коммуникационного интерфейса VSI010 не может совместно использовать динамические измерительные данные, такие как осциллограммы или спектры, с клиентами полевой шины (мастер-устройствами).

Подробная информация о структуре различных типов данных, используемых PCM VibroSmart, приведена в следующих разделах.

При совместном использовании данных PCM VibroSmart со сторонними устройствами через полевые шины модуля VSI010 тип данных и другие параметры настраиваются индивидуально для каждого экспортируемого значения в соответствии с требованиями различных сторонних мастер-устройств полевой шины, таких как DCS или PLC (см. 11 Интерфейс полевой шины VSI010 MODBUS).

ВАЖНО: Тип данных, кодирование измерений (коэффициент диапазона и смещение диапазона) и порядок байтов, настроенный для данных, должны быть поняты и интерпретированы правильно, чтобы сторонний клиент Modbus (мастер) правильно интерпретировал данные измерений.

10.8.1 Измерения

Для модулей мониторинга VSV30x измерения могут быть совместно использованы путем добавления измерений модуля VSV30x (извлеченных объектов данных) к порту полевой шины модуля VSI010.

ВАЖНО: Для модуля VSV30x все измерения обрабатываются внутри как числа с плавающей запятой одинарной точности с использованием одиночных (4 байта) типов данных, также известных как float32.

При совместном использовании измерений модуля VSV30x через полевую шину можно использовать внутренний тип данных по умолчанию (single (4 байта)) или преобразовать измерения в другой тип данных в соответствии с требованиями стороннего ведущего устройства полевой шины, такого как DCS или PLC.

Типы данных и собственные ограничения значений, поддерживаемые PCM VibroSmart для обмена информацией через полевую шину, приведены в Таблице 10-5.

Таблица 10-5: Типы и ограничения данных VibroSmart VSI010

Тип данных		Кол-во байт	Минимальное значение	Максимальное значение
Конфигуратор VibroSight	**Также известен как**			
Double (8 байтов)	float64	8 (64)	$\approx -2.22 \times 10^{-308}$	$\approx 1.79 \times 10^{308}$
Single (4 байта)	float32	4 (32)	$\approx -1.18 \times 10^{-38}$	$\approx 3.40 \times 10^{38}$
Unsigned long integer (8 байтов)	unsigned long, unsigned long int	8 (64)	0	18446744073709551615
Long integer (8 байтов)	long, long int, signed long int	8 (64)	−9223372036854775808	9223372036854775807
Unsigned integer (4 байта)	unsigned, unsigned int	4 (32)	0	4294967295
Integer (4 байта)	int, signed int	4 (32)	−2147483648	2147483647
Unsigned short integer (2 байта)	unsigned short, unsigned short int	2 (16)	0	65535
Short integer (2 байта)	short, short int, signed short int	2 (16)	−32768	32767
Unsigned byte (1 байт)	unsigned byte, unsigned char	1 (8)	0	255
Byte (1 байт)	byte, char	1 (8)	−128	127

Примечания:
double (8 байт) и single (4 байта) кодируются в соответствии со стандартом IEEE для вычислений с плавающей запятой (IEEE 754).
single (4 байта) — тип данных по умолчанию, используемый для модулей мониторинга VSV30x.

Когда измерение передаётся через полевую шину с использованием типа данных, отличного от значения по умолчанию single (4 байта), измерение преобразуется и масштабируется соответствующим образом в зависимости от различных параметров полевой шины, настроенных для данных измерения.

Если преобразованное и масштабированное измерение превышает минимальное или максимальное значение для используемого типа данных, то для значения измерения будет использоваться минимальное или максимальное значение.

Варианты порядка байтов (англ. endianness) типов данных, поддерживаемых VibroSmart VSI010 для совместного использования измерений через полевую шину, приведены в таблице 10-6.

Таблица 10-6: Типы данных VibroSmart VSI010 и порядок байтов

Тип данных (Конфигуратор VibroSight)	Кол-во байтов	Порядки байтов (Конфигуратор VibroSight)
Double (8 байт)	8 (64)	От старшего к младшему (big endian), от младшего к старшему (little endian)
Single (4 байта)	4 (32)	От старшего к младшему (big endian), Swap bytes, Swap words, от младшего к старшему (little endian)
Unsigned long integer (8 байт)	8 (64)	От старшего к младшему (big endian), от младшего к старшему (little endian)
Long integer (8 байт)	8 (64)	От старшего к младшему (big endian), от младшего к старшему (little endian)
Unsigned integer (4 байта)	4 (32)	От старшего к младшему (big endian), Swap bytes, Swap words, от младшего к старшему (little endian)
Integer (4 байта)	4 (32)	От старшего к младшему (big endian), Swap bytes, Swap words, от младшего к старшему (little endian)
Unsigned short integer (2 байта)	2 (16)	От старшего к младшему (big endian), от младшего к старшему (little endian)
Short integer (2 байта)	2 (16)	От старшего к младшему (big endian), от младшего к старшему (little endian)
Unsigned byte (1 байт)	1 (8)	Н/Д
Byte (1 байт)	1 (8)	Н/Д

Подробное объяснение этих параметров и их влияния на отдельные байты и типы данных приведено в разделе 10.8.1.2 Порядок байтов (endianness).

Когда VSV30x передаёт результаты измерений через полевую шину, тип данных и другие параметры, включая тип данных, настраиваются индивидуально для каждого измерения, чтобы соответствовать требованиям различных сторонних мастер-устройств полевой шины, таких как DCS или PLC.

10.8.1.1 Декодирование измерений

Поскольку все измерения VSV30x обрабатываются внутри как числа с плавающей запятой одинарной точности, тип данных single (4 байта) используется по умолчанию для передачи измерения через полевую шину.

Когда измерение передаётся в виде single (4 байта) или double (8 байт) типа данных, параметры **минимального значения** и **максимального значения** не требуются, поскольку масштабирование до целочисленного значения отсутствует.

Однако если измерение VSV30x используется совместно с любым другим типом данных, таким как unsigned long integer (8 байт), long integer (8 байт), unsigned integer (4 байта), integer (8 байт), unsigned short integer (2 байта), short integer (2 байта), unsigned byte (1 байт) или byte (1 байт), то для правильного масштабирования измерения в соответствии с используемым типом данных требуются параметры **минимального значения** и **максимального значения.**

Если измерение передаётся в качестве любого типа данных, отличного от single (4 байта) или double (8 байт), VibroSmart VSI010 кодирует измерение в тип данных в соответствии со следующими формулами:

значение типа данных = (значение измерения × фактор диапазона × фактор определителя) + смещение диапазона

где

фактор диапазона = (макс. тип данных − мин. тип данных) /
(макс. диапазон измерения − мин. диапазон измерения)

Смещение диапазона = − (мин. диапазон измерения × фактор диапазона)

Соответственно, ведущее устройство полевой шины, такое как DCS или PLC, должно декодировать тип данных (значение типа данных) для получения исходного измерения (значения измерения) следующим образом:

значение измерения = (значение типа данных − смещение диапазона) /
(фактор диапазона × фактор определителя)

Пример 1

Рассмотрим динамический входной канал, сконфигурированный для измерения перемещения с чувствительностью 1 В/мкм, и блок обработки относительной вибрации вала, сконфигурированный с измерением с полным диапазоном отображения от -15 до +15 мкм.

Чтобы передать (отправить) измерения в виде короткого целого числа без знака (2 байта), модуль VSI010 кодирует измерение (значение измерения) в тип данных (значение типа данных) следующим образом:

Фактор диапазона = (65535 − 0) / ((+15) − (-15))
= (65535) / (30)
= 2184.5

Смещение диапазона = − ((-15) × 2184.5)
= 32767.5

Значение типа данных = ((значение измерения) × 2184.5 × 1) + 32767.5
= ((значение измерения) × 2184.5) + 32767.5

Важно: В этом примере qualifier_factor, равный 1, используется в качестве квалификатора, настроенного для измерения, который использовался при совместном использовании данных через полевую шину (то есть, квалификатор не изменяется).

Итак, кодирование измерения (значения измерения) 2 В/мкм дает следующий тип данных (*значение типа данных*):

Значение типа данных = (2 × 2184.5) + 32767.5
= 37136.5 (= 37136 как целое число)

И расшифровывать тип данных (значение типа данных) 37136 следующим образом дает значение измерения:

Значение измерения = (37136 − 32767.5) / 2184.5
= 1.99 (≈ 2 В/мкм, исходное измерение)

Пример 2

Рассмотрим динамический входной канал, сконфигурированный для измерения смещения с чувствительностью 1 В/мкм, и блок обработки относительной вибрации вала, сконфигурированный с измерением (извлеченными данными) с полным диапазоном отображения от -5 до +15 В/мкм.

Чтобы разделить измерение в виде целого числа (2 байта), модуль VSI010 кодирует измерение (значение измерения) в тип данных (значение типа данных) следующим образом:

Фактор диапазона = (32767 – (-32768)) / ((+15) − (-5))
= (65535) / (20)
= 3276.75

Смещение диапазона = −((-5) × 3276.75)
= 16383.75

Значение типа данных = ((значение измерения) × 3276.75 × 1.414) + 16383.75
= ((значение измерения) × 4633.32) + 16383.75

Важно: В этом примере qualifier_factor 1.414 используется, поскольку квалификатор был настроен как RMS, а для совместного использования данных через полевую шину необходимо пиковое значение (то есть присутствует изменение квалификатора).

Таким образом, кодирование измерения (*значения измерения*) 10 В/мкм дает следующий тип данных (*значение типа данных*):

Значение типа данных = (10 × 4633.32) + 16383.75
= 62716.95 (= 62716 как целое значение)

Поэтому декодирование типа данных (*значение типа данных*) 62716 дает измерение (*значение измерения*):

Значение измерения = (62716 − 16383.75) / 4633.32
= 9.99 (≈ 10 В/мкм, исходное измерение)

10.8.1.2 Порядок байтов (endianness)

Когда измерение VSV30x передаётся через полевую шину, тип данных, используемый для измерения, передается в виде серии байтов на стороннее ведущее устройство полевой шины, такое как DCS или PLC.

Поэтому для типов данных, содержащих несколько байтов, порядок байтов (endianness) должен быть определен так, чтобы ведущее устройство полевой шины могло поместить полученные байты в правильном порядке и правильно выбрать тип данных.

ВАЖНО: Параметры порядка байтов требуются только для типов данных, содержащих несколько байтов. Типы данных byte (1 байт) и unsigned byte (1 байт) не требуют настройки порядка байтов.

Варианты порядка байтов (endianness) типов данных, поддерживаемых VibroSmart VSI010 для совместного использования измерений через полевую шину, приведены в Таблице 10-6.

Подробное описание этих параметров порядка байтов и их влияния на отдельные байты и слова типов данных приведено в Таблице 10-7.

Таблица 10-7: Пояснение типов данных и порядка байтов VibroSmart VSI010

Тип данных (Конфигуратор VibroSight)	**Кол-во байтов**	**Поддерживаемые параметры порядка байтов (Конфигуратор VibroSight)**			
		От старшего к младшему (big endian)	**Байты подкачки (mixed endian)**	**Слова подкачки (mixed endian)**	**От младшего к старшему (little endian)**
Double (8 байт) **Unsigned long integer (8 байт)** **Long integer (8 байт)**	8 (64) [AB][CD][EF][GH]	[AB][CD][EF][GH]			[HG][FE][DC][BA]
Single (4 байта) **Unsigned integer (4 байта)** **Integer (4 байта)**	4 (32) [AB][CD]	[AB][CD]	[BA][DC]	[CD][AB]	[DC][BA]
Unsigned short integer (2 байта) **Short integer (2 байта)**	2 (16) [AB]	[AB]			[BA]
Unsigned byte (1 байт) **Byte (1 байт)**	1 (8) [A]	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д

10.8.2 Аварийные сигналы измерений

Состояние аварийных сигналов, настроенных для измерений в модуле VSV30x, можно отправить другим устройствам, добавив соответствующий байт состояния аварийного сигнала модуля VSV30x в порт полевой шины модуля VSI010.

Аварийные сигналы измерений настраиваются в конфигураторе VibroSight с использованием параметров **Alarms, 1D Fixed Limit, Alarm State** и **Limits**.

Структура байта данных сигнализации (1D фиксированный предел), используемого PCM VibroSmart, приведена в Таблице 10-8.

Таблица 10-8: Байтовая структура данных PCM VibroSmart (1D fixed limit)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	Validity	0	1: Аварийный сигнал верный. 0: Аварийный сигнал не верный.
3	Danger+	0	1: Аварийный сигнал уровня Danger+ 0: Сигнал отсутствует
2	Alert+	0	1: Аварийный сигнал уровня Alert+ 0: Сигнал отсутствует
1	Alert−	0	1: Аварийный сигнал уровня Alert- 0: Сигнал отсутствует
0 (LSB)	Danger−	0	1: Аварийный сигнал уровня Danger- 0: Сигнал отсутствует

10.8.3 Состояние датчиков

Состояние датчиков, используемых в качестве входных данных для измерений в модуле VSV30x, можно отправить другим устройствам, добавив байт состояния датчика модуля VSV30x к порту полевой шины модуля VSI010.

Уровни сигналов, используемые для проверки правильности подключения и работы датчика, настраиваются в конфигураторе VibroSight с использованием параметров **проверки датчика «OK».**

Байтовая структура данных о состоянии датчика, используемого PCM VibroSmart, приведена в Таблице 10-9.

Таблица 10-9: Байтовая структура данных о состоянии датчика

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется
3	---	---	Не используется
2	AUX	1	1: Сенсор работает. 0: Сенсор не работает.
1	CH2	1	1: Сенсор работает. 0: Сенсор не работает.
0 (LSB)	CH1	1	1: Сенсор работает. 0: Сенсор не работает.

Примечание:
Значение 0 также возвращается, если входной канал не настроен.

10.8.4 Статус модуля

Статус модуля можно отправить другим устройствам, добавив байт состояния модуля (**ModuleStatus**) к порту полевой шины модуля VSI010.

Состояние модуля складывается из его режима работы и специальных функций, выполняемых в зависимости от его сигнала цифрового интерфейса (DSI). Ни один из них не требует настройки через конфигуратор VibroSight.

Структура байта данных о состоянии модуля, используемого PCM VibroSmart, приведена в Таблице 10-10.

Таблица 10-10: Структура данных состояния модуля PCM VibroSmart.

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	MP	0	1: Многоцелевая функция (MP) активна. 0: Многоцелевая функция (MP) не активна.
6	AR	0	1: Функция аварийного перезапуска (AR) активна. 0: Функция аварийного перезапуска (AR) не активна.
5	AB	0	1: Функция аварийного байпаса (AB) активна 0: Функция аварийного байпаса (AB) не активна
4	TM	0	1: Функция TM активна 0: Функция TM не активна

Таблица 10-10: Структура данных состояния модуля PCM VibroSmart (продолжение)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
3 2 1 0 (LSB)	Режим работы	2	9: Переходный. 8: Программирование. 7: Отказ. 6: Отказоустойчивость. 5: Остановка. 4: Запись. 3: Самотестирование включения питания (POST). 2: Оперативный. 1: Инициализация.

Примечание:
Многоцелевая функция (MP), выделенная 7 биту, зависит от интерфейса цифрового сигнала, реализованного модулем PCM VibroSmart:
• VSI010 использует этот вход в качестве управляющего входа Fieldbus (FBCS - Fieldbus communication stop).
• VSV30x не использует этот вход.

ВАЖНО: Модуль VibroSmart VSI010 может взаимодействовать только через свои полевые шины, когда он находится в рабочем режиме.

Состояние входов интерфейса цифровых сигналов модуля (DSI) может быть получено либо из байта состояния модуля (**ModuleStatus**), либо из байта состояния отдельного модуля (**DsiStatus**). См. 10.8.6 Сигналы интерфейса цифровых сигналов (DSI).

10.8.5 Логические функциональные выходы

Статус основных и дополнительных логических функций, реализуемых модулем PCM VibroSmart, может быть передан путем добавления соответствующего байта логических функций модуля (LogicalFunction) к порту полевой шины модуля VSI010.

Основные логические и дополнительные логические функции настраиваются в конфигураторе VibroSight.

Структура байтов данных основных и дополнительных логических функций зависит от модуля PCM VibroSmart.

Структура байта данных базовой логической функции, используемого модулем VSI010, приведена в Таблице 10-11.

Таблица 10-11: Базовая логическая функция VibroSmart VSI010 байтовая структура данных

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	Базовая логическая функция 8	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
6	Базовая логическая функция 7	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
5	Базовая логическая функция 6	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
4	Базовая логическая функция 5	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
3	Базовая логическая функция 4	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
2	Базовая логическая функция 3	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
1	Базовая логическая функция 2	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.
0 (LSB)	Базовая логическая функция 1	---	1: Вывод базовой логической функции VSI010 верный. 0: Вывод базовой логической функции VSI010 не верный.

Примечание:
Значение при нормальной работе зависит от конфигурации логической функции и ее входов.

Структура байта данных расширенной логической функции, используемого модулем VSI010, приведена в Таблице 10-12.

Таблица 10-12: Структура байта данных расширенной логической функции VibroSmart VSI010

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется
3	Дополнительная логическая функция 4	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSI010 верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSI010 не верный.
2	Дополнительная логическая функция 3	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSI010 верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSI010 не верный.
1	Дополнительная логическая функция 2	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSI010 верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSI010 не верный.
0 (LSB)	Дополнительная логическая функция 1	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSI010 верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSI010 не верный.

Примечание:
Значение при нормальной работе зависит от конфигурации логической функции и ее входов.

Структура байта данных базовой логической функции, используемого модулем VSV30x, приведена в Таблице 10-13.

Таблица 10-2: Структура байта данных базовой логической функции VibroSmart VSV30x

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется

Таблица 10-13: Структура байта данных базовой логической функции VibroSmart VSV30x (продолжение)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
3	Базовая логическая функция 4	---	1: Вывод базовой логической функции VSV30x верный. 0: Вывод базовой логической функции VSV30x не верный.
2	Базовая логическая функция 3	---	1: Вывод базовой логической функции VSV30x верный. 0: Вывод базовой логической функции VSV30x не верный.
1	Базовая логическая функция 2	---	1: Вывод базовой логической функции VSV30x верный. 0: Вывод базовой логической функции VSV30x не верный.
0 (LSB)	Базовая логическая функция 1	---	1: Вывод базовой логической функции VSV30x верный. 0: Вывод базовой логической функции VSV30x не верный.

Примечание:
Значение при нормальной работе зависит от конфигурации логической функции и ее входов.

Структура байта данных расширенной логической функции, используемого модулем VSV30x, приведена в Таблице 10-14.

Таблица 10-34: Структура байта данных расширенной логической функции VibroSmart VSV30x

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется

Таблица 10-44: Структура байта данных расширенной логической функции VibroSmart VSV30x (продолжение)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
3	---	---	Не используется
2	---	---	Не используется
1	Дополнительная логическая функция 2	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSV30x верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSV30x не верный.
0 (LSB)	Дополнительная логическая функция 1	---	1: Вывод дополнительной логической функции VSV30x верный. 0: Вывод дополнительной логической функции VSV30x не верный.

Примечание:
Значение при нормальной работе зависит от конфигурации логической функции и ее входов.

10.8.6 Сигналы цифрового интерфейса (DSI)

Состояние сигналов интерфейса цифровых сигналов модуля (DSI) можно разделить, добавив байты состояния интерфейса дискретных сигналов модуля (DSI) (**DsiStatus**) к порту полевой шины модуля VSI010.

Состояние отдельных входов интерфейса цифровых сигналов модуля (DSI) зависит от внутренних сигналов DSI модуля, которые могут поступать либо от контактов на разъеме J1 модуля (“локальный”), либо от команды DSI, выполняемой в ПО VibroSight Scope, либо от модуля в измерительном блоке, настроенного как **мастер DSI** (“удаленный”). См. раздел 3.6 Управляющие входы интерфейса дискретных сигналов (DSI) и 3.6.1 Ведущее устройство DSI и совместное использование DSI.

Структура отдельных байтов входных данных интерфейса цифровых сигналов (DSI), используемых PCM VibroSmart, приведена в Таблице10-15, Таблице 10-16 и Таблице 10-17.

Таблица 10-55: Байтовая структура данных байпаса предупреждающего сигнала PCM VibroSmart (AB)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется

Таблица 10-65: Байтовая структура данных байпаса предупреждающего сигнала PCM VibroSmart (AB) (продолжение)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
3	---	---	Не используется
2	---	---	Не используется
1	---	---	Не используется
0 (LSB)	DSI AB	0	1: Функция байпаса активна 0: Функция байпаса не активна

Таблица 10-76: Байтовая структура данных PCM VibroSmart аварийной перезагрузки (AR)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется
3	---	---	Не используется
2	---	---	Не используется
1	---	---	Не используется
0 (LSB)	DSI AR	0	1: Функция аварийной перезагрузки активна 0: Функция аварийной перезагрузки не активна

Таблица 10-87: Байтовая структура данных умножения уставок PCM VibroSmart (TM)

Бит	Обозначение	Значение при нормальной работе	Описание
7 (MSB)	---	---	Не используется
6	---	---	Не используется
5	---	---	Не используется
4	---	---	Не используется
3	---	---	Не используется
2	---	---	Не используется
1	---	---	Не используется
0 (LSB)	DSI TM	0	1: TM функция активна 0: TM функция не активна

Состояние входов интерфейса дискретных сигналов модуля (DSI) может быть получено либо из отдельных байтов состояния модуля **(DsiStatus**), либо из байта состояния модуля (**ModuleStatus**). См. 10.8.4 Статус модуля.

10.9 Системные проверки

10.9.1 Встроенное тестировочное оборудование

Модуль VSI010 оснащен встроенным тестировочным оборудованием (BITE), которое предоставляет информацию о рабочем состоянии системы (см. 3.12.1 Тестирование при включении питания).

10.10 Режимы работы

Устройства VibroSmart DMS используют систему режимов работы, чтобы определить и описать их работу (см. 3.12 Режимы работы).

Модуль VSI010 поддерживает все режимы работы, и Vibrosight System Manager может отображать следующие режимы для VSI010: инициализация, эксплуатация, отказоустойчивость, программирование и несовместимость.

10.11 Конфигурация

Коммуникационный интерфейсный модуль VibroSmart VSI010 полностью настраивается с помощью ПО VibroSight.

В конфигураторе VibroSight необходимо добавить модуль VSI010 в измерительный блок конфигурации VibroSight Server. VSI010 появляется как модульный узел под узлом измерительного блока, где его параметры (такие как порты полевой шины, логические функции и выходы) настраиваются как часть PCM VibroSmart для конкретного приложения мониторинга оборудования.

В VibroSight System Manager модули VSI010 отображаются таким образом, чтобы ими можно было управлять как частью PCM VibroSmart. Например, чтобы идентифицировать модуль, измените встроенное ПО, настройте параметры IP-адреса или NTP и загрузите диагностическую информацию.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

11 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЕВОЙ ШИНЫ VSI010 MODBUS

В этой главе описывается модуль коммуникационного интерфейса VSI010 с опцией Modbus, реализующей протокол Modbus и поддерживающей Modbus RTU и Modbus TCP.

11.1 Modbus

11.1.1 Общий обзор

Modbus — это коммуникационный протокол для подключения и обмена данными с промышленными электронными устройствами по последовательным или Ethernet сетям (полевым шинам).

Modbus появился в 1970-х годах как протокол последовательной связи, опубликованный компанией Modicon для использования с программируемыми логическими контроллерами (PLC). В сети Modbus контроллеры взаимодействуют с помощью метода ведущий-ведомый (master-slave), в котором только одно устройство (ведущее) может инициировать запросы (транзакции). Другие устройства в сети (ведомые устройства) отвечают, предоставляя запрошенные данные ведущему устройству или выполняя запрошенное действие.

С тех пор Modbus превратился в один из наиболее широко используемых стандартов в области промышленной автоматизации и управления. Он стал протоколом обмена сообщениями прикладного уровня для связи между устройствами, подключенными к различным типам шин или сетей. Однако он по-прежнему в основном используется для обмена данными в области автоматизации.

Сегодня Modbus — это протокол «клиент-сервер» (ведущий-ведомый), основанный на транзакциях, которые состоят из запроса, выданного клиентом (ведущее устройство), и ответа, выданного сервером (ведомое устройство), как показано на рис. 11-1.

Рис. 11-1: Транзакция Modbus

В этой клиент-серверной модели связи сервер Modbus отвечает на запросы внешних транзакций от клиентского оборудования, такого как компьютер, DCS или PLC.

Modbus — это протокол запроса/ответа, предлагающий услуги, определенные функциональными кодами, которые являются элементами блока данных протокола запроса/ответа Modbus (PDU).

Версии протокола Modbus существуют для последовательных коммуникационных интерфейсов (Modbus RTU) и для коммуникационных интерфейсов Ethernet (Modbus TCP).

Полное описание Modbus приведено в *Спецификациях протокола Modbus V1.1b3* и *Modbus руководстве по спецификациям V1.02*.

Для получения подробной информации посетите сайт: http://www.modbus.org/specs.php

11.1.2 Связь по шине Modbus

Modbus позволяет осуществлять связь между двумя или более взаимосвязанными устройствами. Например, системы управления и контроля (компьютер, DCS, PLC) и полевые устройства, такие как модули PCM VibroSmart.

Устройства Modbus могут быть использованы в следующих типах обмена данными:

- Совместимые последовательные интерфейсы RS-232, RS-422 или RS-485, использующие протокол Modbus RTU в режимах передачи ASCII или RTU:
  - Режим ASCII использует шестнадцатеричное кодирование данных в формате ASCII и 8-битную контрольную сумму.
  - Режим RTU использует двоичное кодирование данных и 16-битную проверку CRC для обнаружения ошибок передачи.
- Сеть Ethernet, использующая протокол Modbus TCP. TCP/IP использует двоичное кодирование данных и механизм обнаружения ошибок передачи.

При использовании последовательного соединения параметры связи двух устройств Modbus должны быть идентичны, например:

- Скорость передачи данных в бодах: 9600 (бод — единица измерения символьной скорости)
- Четность: Нет
- Количество битов: 8
- Количество стоп-битов: 1
- Ведомый адрес: 1.

Все остальные параметры, такие как выводы разъема, кабели и уровни сигнала регулируются спецификацией интерфейса.

При использовании TCP/ IP-соединения IP-адрес, номер порта и ведомый адрес (идентификатор устройства) удаленного устройства должны быть одинаковыми для этих двух устройств.

Как показано на рис. 11-1, протокол Modbus использует клиент-серверную (master/slave) модель:

- Клиент Modbus (ведомое устройство) инициирует транзакцию (запрос).
  Клиенты Modbus (ведущие устройства) обычно представляют собой устройства более высокого уровня, такие как компьютер, DCS или ПЛК, которые сочетают в себе возможности хранения ПО и данных и способны запрашивать серверные (ведомые) устройства Modbus.
- Сервер Modbus (ведомое устройство) отвечает, возвращая сообщение (ответ) клиенту Modbus (ведущему устройству) или выполняя действие, запрошенное клиентом Modbus. Серверы Modbus (ведомые устройства) обычно представляют собой полевые устройства более низкого уровня, такие как модуль интерфейса связи VSI010, которые выполняют свои задачи 24/7. Эти полевые устройства являются серверами (ведомыми устройствами) в том смысле, что они пассивно возвращают данные по запросу.

Запрос, отправленный клиентом Modbus, имеет предопределенный формат, описанный протоколом Modbus, и включает адрес отправляющего устройства, функциональный код, определяющий запрашиваемое действие, любые данные, подлежащие отправке, и поле проверки ошибок.

Аналогично, ответное сообщение сервера Modbus содержит поля, подтверждающие действие, любые возвращаемые данные и поле проверки ошибок. Если сервер Modbus не выполняет запрошенное действие по какой-либо причине, он создает сообщение об ошибке и вместо этого отправляет его в качестве ответа.

11.1.3 Поддержка модуля PCM VibroSmart VSI010 для Modbus

Модуль коммуникационного интерфейса VSI010 поддерживает Modbus RTU для последовательной связи и Modbus TCP для связи на основе Ethernet. Модуль VSI010 использует сервер Modbus (ведомое устройство) в соответствии со спецификациями Modbus.

Во время нормальной работы модуль VSI010 получает данные от других модулей VibroSmart в том же измерительном блоке (например, модули VSV300), а затем делится этими данными со сторонними системами, такими как DCS или PLC, если от них поступил соответствующий запрос.

Именно конфигурация модуля VSI010, созданная и активированная (загруженная) с помощью ПО конфигуратора VibroSight, определяет интерфейс порта полевой шины (Modbus RTU или Modbus TCP), используемые данные и кодировку.

Кроме того, адаптеры полевой шины доступны для различных интерфейсов портов полевой шины, таких как Modbus RTU или Modbus TCP (см. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины).

Одновременно может быть активировано до двух полевых шин Modbus (портов) (см. 10.5.4 Объединение интерфейсов полевых шин).

11.1.4 Поддержка VibroSight для Modbus

ПО VibroSight может поддерживать клиенты Modbus (ведущие устройства) и / или серверы Modbus (ведомые устройства) в дополнение к поддержке других дополнительных стандартных интерфейсов.

Сервер Vibrosight Modbus (ведомое устройство) позволяет экспортировать данные из базы данных VibroSight Server на сторонние устройства, такие как DCS или PLC. Он обычно используется для экспорта данных измерений из полевых устройств (плат VM600 XMx16 и / или модулей PCM VibroSmart).

Клиент VibroSight Modbus (ведущее устройство) позволяет импортировать данные со сторонних устройств, таких как DCS или PLC, в базу данных VibroSight Server и использовать их в системе мониторинга оборудования. Обычно это используется для импорта значений из системы управления.

ВАЖНО: См. *Технический паспорт программного обеспечения VibroSight®,* *Приступая к работе с руководством по установке VibroSight®* и/или *Справку VibroSight®* для получения дополнительной информации.

11.1.5 Связь VSI010 Modbus

Как показано на рис. 11-2, когда клиент Modbus (ведущее устройство) запрашивает данные Modbus от модуля VSI010 (ведомое устройство), модуль VSI010 может отправить актуальную версию запрошенных данных, поскольку он постоянно обрабатывает сообщения в реальном времени от других модулей PCM VibroSmart (таких как VSV30x) в том же измерительном блоке.

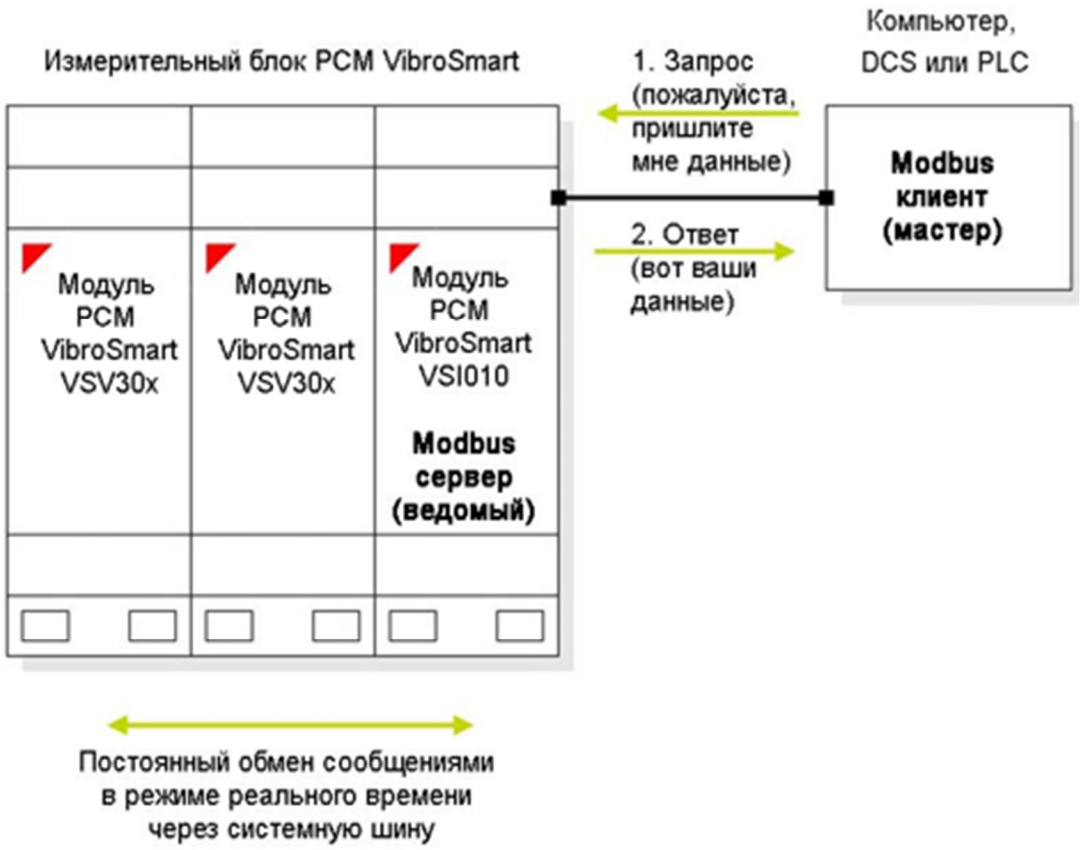


Рис. 11-2: Связь Modbus с VibroSmart PCM с помощью модуля VSI010 в качестве сервера Modbus (ведомого)

На рис. 11-2 полевой шиной Modbus может быть Modbus RTU (последовательная) или Modbus TCP (Ethernet).

11.1.6 Регистры Modbus

Modbus использует один нулевой 16-битный индекс для адресации, как показано на рис. 11-3.

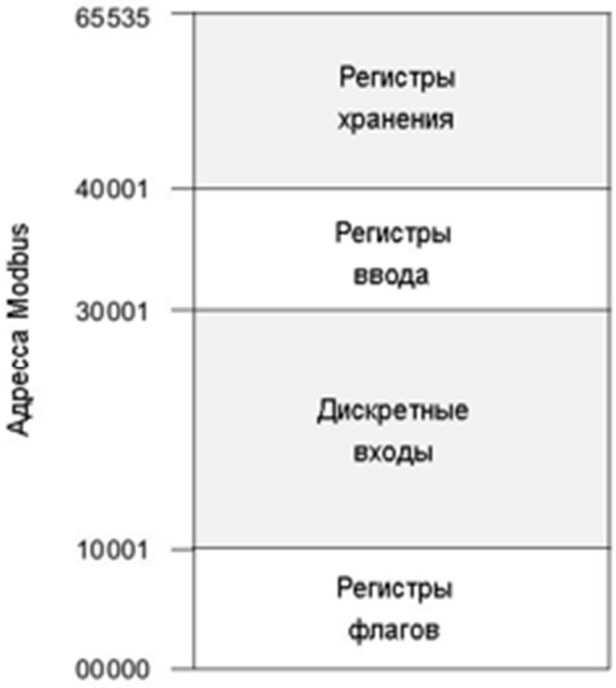


Рис. 11-3: Схема адресации Modbus

Типы данных, поддерживаемые Modbus:

- Катушки: одноразрядные дискретные выходы
- Дискретные входы: однобитные значения
- Входные регистры: 16-битные значения
- Выходные регистры: 16-битные значения.

ВАЖНО: Модуль коммуникационного интерфейса VSI010 обрабатывает все данные Modbus как входные регистры (**объем памяти**).

Во время работы модуль VSI010 (ведомое устройство) имитирует схему адресации Modbus в блоке внутренней памяти с использованием входных регистров для хранения данных, которые выделяются в зависимости от того, как данные, подлежащие совместному использованию, были настроены с помощью ПО Vibrosight Configurator.

ВАЖНО: Для обеспечения совместимости с рядом сторонних клиентов Modbus модуль коммуникационного интерфейса VSI010 позволяет расположить адреса регистров Modbus в любом месте карты памяти.

Когда данные поступают от других модулей PCM VibroSmart в том же измерительном блоке, VSI010 соответствующим образом обновляет значение, хранящееся в его внутренней памяти.

Когда поступает запрос от клиента Modbus (главного устройства), модуль VSI010 извлекает запрошенное значение из своей внутренней памяти и возвращает его клиенту.

Для выбора и настройки данных PCM VibroSmart, которые будут совместно использоваться через Modbus, используется ПО Vibrosight Configurator. Каждый элемент данных, подлежащий совместному использованию, добавляется к порту Modbus на модуль VSI010 и сконфигурирован с опорой на схему адресации Modbus (**объем памяти** и **адрес**) и других параметров, которые используются для удовлетворения требований различных сторонних устройств Fieldbus master, таких как DCS или PLC. Например, эти параметры включает в себя единицу измерения, определитель (Unit и Qualifier) и любое используемое кодирование измерения (**тип данных, порядок байтов, минимальный диапазон** и **максимальный диапазон**).

Эти параметры должны быть поняты для того, чтобы сторонний клиент Modbus (ведомое устройство) мог правильно интерпретировать данные измерений. Дополнительную информацию смотрите в разделе 11.3.3 Добавление данных PCM VibroSmart в порт Modbus и настройка параметров кодирования.

ВАЖНО: По умолчанию Modbus является “big-endian”, то есть наиболее значимый байт (8 бит) многобайтового значения передается путем отправки сначала наиболее значимого байта, а затем следующего наиболее значимого байта и так далее. Таким образом, Modbus без замены байтов приводит к передаче данных big-endian.

11.2 Идентификация протокола полевой шины, поддерживаемого модулем VSI010

Протокол полевой шины (Modbus или PROFIBUS), поддерживаемый модулем коммуникационного интерфейса VSI010, указывается в качестве опции при заказе модуля.

ВАЖНО: VSI010 доступен для заказа с различными вариантами, поддерживающими различные протоколы связи полевой шины:
• VSI010 с опцией Modbus поддерживает Modbus RTU и Modbus TCP.
• VSI010 с опцией PROFIBUS поддерживает PROFIBUS DP, включая уровень безопасности PROFIsafe.

ВАЖНО: Дополнительную информацию смотрите в *Техническом паспорте модуля коммуникационного интерфейса VibroSmart® VSI010*.

Информация о конкретном устройстве PCM VibroSmart, включая поддерживаемый протокол полевой шины (**тип полевой шины**) модуля для VSI010, доступна непосредственно с помощью ПО VibroSight System Manager. Доступная информация сгруппирована под заголовками: **глобальная информация, синхронизация времени, сеть, диагностика, модуль PNR** и **базовый PNR**.

ВАЖНО: Доступная информация (заголовки и подзаголовки) зависит от устройства PCM VibroSmart. Не все устройства поддерживают все элементы информации.

Для просмотра информации, доступной с устройства PCM VibroSmart:

1- В VibroSight System Manager выберите устройство PCM VibroSmart в «дереве устройств».

ВАЖНО: Поскольку IP-адрес может быть легко изменен, модуль PCM VibroSmart, такой как VSI010 или VSV30x, должен быть идентифицирован по серийному номеру (xxxxxxxxx) терминального модуля, к которому прикреплен модуль, а устройство PCM VibroSmart, такое как VSN010, должно быть идентифицировано по его серийному номеру (xxxxxxxx).

2- Главное окно VibroSight System Manager обновляется для отображения подробной информации об устройстве под соответствующими заголовками.

Информация о протоколе полевой шины, поддерживаемом модулем VSI010, указана в разделе **«Модуль PNR»** как **тип полевой шины**:

- **MODBUS** используется для VSI010 с опцией Modbus.
- **PROFIBUS** используется для VSI010 с опцией PROFIBUS.

11.3 Настройка модуля VSI010 для работы в качестве сервера Modbus

Настройка модуля коммуникационного интерфейса VSI010 для работы в качестве сервера Modbus (ведомого устройства) для обмена информацией от PCM VibroSmart со сторонней системой, такой как DCS или PLC, требует выполнения следующих шагов:

- Физическое добавление модуля VSI010 к измерительному блоку PCM VibroSmart с учетом распределения сети и электропитания PCM VibroSmart, а также сопряжение портов полевой шины модуля VSI010 с полевой шиной Modbus.
- Логическое добавление модуля VSI010 в конфигурацию PCM VibroSmart и его настройка
  - Настройка параметров модуля VSI010 (высокий уровень).
  - Добавление порта Modbus к модулю VSI010 и настройка его параметров связи, включая выбор режима работы последовательного интерфейса полевой шины (Modbus RTU) или интерфейс полевой шины Ethernet (Modbus TCP).
  - Добавление и настройка данных для совместного использования через порт Modbus.
- Сохранение и активация конфигурации PCM VibroSmart в обычном режиме.

Шаги по настройке ПО Vibrosight Configurator подробно описаны в следующих разделах.

11.3.1 Добавление модуля VSI010 в измерительный блок PCM VibroSmart

Добавление модуля VSI010 в блок измерения PCM VibroSmart в конфигурации сервера VibroSight:

1- В конфигураторе VibroSight щелкните правой кнопкой мыши на измерительный блок VibroSmart и выберите **Новый модуль VibroSmart VSI010.**
Модуль VSI010 добавляется в измерительный блок VibroSmart, а главное окно конфигуратора VibroSight обновляется для отображения настраиваемых параметров модуля.

2- В главном окне конфигуратора VibroSight настройте параметры модуля VSI010, как описано ниже:
Имя: Имя модуля, например, "VibroSmart VSI010 Модуль 1".
Статус: Модуль может быть включен или отключен в измерительном блоке.
Серийный номер: Настоящий серийный номер (xxxxxxxxx) модуля, используемого в измерительном блоке. Это уникальный номер, присвоенный при изготовлении модуля.

Это поле должно быть заполнено, если автоматическое обнаружение используется в качестве режима подключения.

ВАЖНО:	Серийный номер модуля можно найти либо с помощью VibroSight System Manager, либо для модулей PCM VibroSight, VSI010 или VSV30x, проверив этикетку (наклейку) на терминальном модуле, либо для устройств PCM VibroSight, например, VSN010, проверив этикетку на самом устройстве.

ВАЖНО:	Поскольку IP-адрес можно легко изменить, модули VSI010 или VSV30x должны быть идентифицирован по серийному номеру (xxxxxxxxx) терминального модуля, в которые они установлены, а устройство VSN010, должно быть идентифицировано по его серийному номеру (xxxxxxxx).

Идентификатор узла: уникальный идентификационный номер (xx) модуля в измерительном блоке.

Идентификатор узла требуется в многомодульных системах для того, чтобы однозначно идентифицировать субпараметры (такие как модули, каналы, блоки обработки и извлеченные данные). Он также выделяет временной интервал, используемый модулем для связи в режиме реального времени внутри измерительного блока.

Режим подключения: он используется ПО VibroSight для выбора способа обнаружения и идентификации модуля PCM VibroSmart.

Если выбран IP-адрес, модуль PCM идентифицируется IP-адресом, который необходимо ввести вручную в поле IP-адреса (в этом случае серийный номер не требуется).

Если выбрано автоматическое обнаружение, модуль идентифицируется по его серийному номеру.

IP-адрес: IP-адрес модуля PCM VibroSmart.

Если для режима подключения выбран IP-адрес, то вводится IP-адрес модуля PCM VibroSmart. IP-адрес можно ввести одним из двух способов:

Использование имени модуля (производного от серийного номера) с индексом «local». Например, vm-xmsi-AF86212.local

Использование IP-адреса модуля напрямую (в точечно-десятичной системе счисления).

Если для режима подключения выбрано автоматическое обнаружение, то VibroSight автоматически идентифицирует модуль PCM VibroSmart по его серийному номеру и обновит это поле.

Резервирование: Для конфигураций, использующих более одного модуля VSI010 для резервирования, параметры резервирования могут быть использованы для использования конфигурации первичного VSI010 в качестве конфигурации вторичного (резервного) VSI010. Любые последующие изменения, внесенные в конфигурацию основного модуля VSI010, также автоматически применяются к вторичному модулю.

Первичный модуль: Для конфигураций, использующих более одного модуля VSI010 для резервирования, только для вторичного (резервного) модуля нажмите на флажок «первичный модуль» и используйте раскрывающийся список для выбора первичного модуля. Таким образом, вторичный (резервный) модуль будет автоматически использовать ту же конфигурацию, что и первичный модуль, за исключением адресов шины порта полевой шины (которые должны быть уникальными).

Адрес шины: Для конфигураций, использующих более одного модуля VSI010 для резервирования, адреса шин, используемые портами полевой шины вторичного модуля, должны быть указаны отдельно.

Адрес шины необходим, поскольку каждое устройство, подключенное к сети полевой шины, требует уникального адреса (чтобы быть однозначно идентифицированным). Таким образом, адреса шин для портов полевой шины вторичного (резервного) модуля не могут быть просто скопированы из первичного модуля.

Описание: Необязательное описание модуля PCM VibroSmart.

11.3.1.1 Настройка модуля VSI010 в качестве ведущего устройства DSI для измерительного блока PCM VibroSmart

Как и любой другой модуль в измерительном блоке PCM VibroSmart, модуль VSI010 может быть указан в качестве ведущего модуля DSI таким образом, чтобы его управляющие сигналы DSI использовались в качестве общих сигналов DSI для всех других модулей измерительного блока.

Настройка модуля VSI010 в качестве ведущего устройства DSI:

1- В конфигураторе VibroSight нажмите на измерительный блок VibroSmart, содержащий модуль VSI010, в окне аппаратного просмотра (Hardware View), чтобы выбрать его.
Главное окно конфигуратора VibroSight обновляется для отображения настраиваемых параметров измерительного блока.

2- В главном окне конфигуратора настройте параметр **«**ведущий модуль DSI**»**, как описано ниже:
Ведущий DSI: Для измерительных блоков, использующих более одного модуля PCM VibroSmart, любой модуль в измерительном блоке может быть выбран в качестве ведущего DSI для измерительного блока, так что управляющие входы DSI этого модуля используются в качестве общих управляющих входов DSI для всех устройств в измерительном блоке.

При включении PCM VibroSmart SBUS используется для передачи входных сигналов управления DSI от ведущего устройства DSI к другим устройствам в измерительном блоке. Таким образом, эта функция может быть использована для снижения требований к внешней проводке и потенциальных сбоев.

Чтобы выбрать модуль PCM VibroSmart в качестве ведущего модуля DSI для измерительного блока, установите флажок «ведущий модуль DSI» в главном окне и используйте раскрывающийся список для выбора имени модуля, который будет использоваться в качестве ведущего.

11.3.2 Добавление порта Modbus к модулю VSI010 и настройка параметров связи

Добавление порта полевой шины Modbus к модулю VSI010 и настройка его для работы с модулем Modbus на основе последовательного порта или порта Ethernet:

1- В конфигураторе VibroSight щелкните правой кнопкой мыши на «уровень узлов портов полевых шин» модуля VSI010 и выберите «Новый Порт Modbus».

Порт Modbus добавляется на уровне узла портов полевой шины модуля VSI010, а главное окно конфигуратора VibroSight обновляется для отображения настраиваемых параметров для порта Modbus.

2- В главном окне конфигуратора VibroSight в разделе «Настройки» настройте параметры связи для порта Modbus, как описано ниже:

Выходной интерфейс: чтобы настроить выходной интерфейс, выберите либо «**Ethernet**», либо «**Последовательный**».

Выберите **Ethernet**, если используется полевая шина Modbus TCP (Ethernet-based), и нажмите ссылку, которая появляется после кнопок опций выходного интерфейса, чтобы отобразить окно настроек интерфейса Ethernet и настроить параметры: **адрес, маска сети** и **шлюз по умолчанию** для сервера Modbus, работающего на модуле VSI010.

ВАЖНО:	Modbus TCP использует протокол TCP и TCP — порт 502.

Выберите «**Последовательный**», если используется полевая шина Modbus RTU, и нажмите ссылку, которая появляется после кнопок Output Interface, чтобы открыть окно настроек последовательного интерфейса и настроить параметры, используемые последовательным портом Modbus: **последовательный порт, скорость передачи данных, четность, стоп-биты, идентификатор ведомого устройства** и **RTS.**

ВАЖНО: Modbus RTU всегда использует 8 битов данных.

ВАЖНО: Для сервера VibroSight Modbus может быть определен только один выходной интерфейс: Ethernet или последовательный. Если для измерительного блока PCM VibroSmart требуются оба типа интерфейса полевой шины, то необходимо использовать дополнительный модуль интерфейса связи VSI010

Стандартные узлы вывода: Отображает окно узла вывода по умолчанию, которое позволяет использовать узлы вывода по умолчанию для настройки общих данных.

Определитель фазы: Раскрывающийся список, который позволяет использовать информацию о фазе по умолчанию для общих данных, подлежащих настройке.

Порт полевой шины Modbus можно легко изменить с Modbus TCP на Modbus RTU (и наоборот), изменив **настройки выходного интерфейса**. Это никак не влияет на данные, настроенные в соответствии с **Публикуемыми измерениями**.

11.3.3 Добавление данных PCM VibroSmart в порт Modbus и настройка параметров кодирования

См. 10.8 Данные PCM VibroSmart для получения информации о различных типах данных PCM VibroSmart, которые могут быть совместно использованы с помощью модуля коммуникационного интерфейса VSI010.

Чтобы добавить данные для совместного использования в порт полевой шины Modbus, выполните следующие действия.

1- В конфигураторе VibroSight щелкните на «Порт Modbus» на узловом уровне портов Modbus модуля VSI010, чтобы выбрать его.
Главное окно конфигуратора VibroSight отображает **параметры** связи и **данные**, подлежащие обмену для порта Modbus.

2- В главном окне конфигуратора VibroSight в разделе опубликованные измерения нажмите кнопку «**Добавить**», чтобы открыть окно, добавить и выбрать данные для совместного использования.
Выберите либо **представление механизмов**, либо **представление оборудования**, чтобы отобразить данные, которые будут добавлены в соответствии с настройками. Поле поиска также можно использовать для выборочной фильтрации измерений, отображаемых в окне добавления данных.
Перейдите в отображаемую древовидную структуру и используйте флажки для выбора необходимых данных. Затем нажмите кнопку **ОК**, чтобы добавить данные в список измерений

3- Главное окно конфигуратора VibroSight обновляется для отображения данных, добавленных в таблицу в разделе «измерения» с использованием параметров, описанных ниже:
Объем памяти: тип регистра Modbus, используемого измерительными данными: регистры флагов, дискретные входы, удерживающие регистры или входные регистры.

ВАЖНО: Порты Modbus модуля VSI010 всегда используют входные регистры.

Адрес (адрес ведомого устройства): Шестнадцатеричный адрес регистра Modbus.

Измерение: Название измерения и путь к измерению в условиях либо контролируемого механического оборудования (вид механизмов), либо оборудования для мониторинга оборудования (вид оборудования).

Единица измерения: Единицы измерения, используемые для измерения.
Изменение единицы измерения позволяет совместно использовать измерения по полевой шине с использованием единиц измерения, которая отличается от единиц измерений, используемых внутри системы. Например, модуль VSV30x, сконфигурированный для измерения температуры в градусах Цельсия (°C), может также использовать измерения в градусах Фаренгейта (°F).

Определитель: Определитель используется для измерений.
Изменение определителя позволяет передавать измерения по полевой шине с использованием определителя, который отличается от внутреннего. Например, модуль VSV30x, сконфигурированный для измерения смещения в истинном размахе колебаний, может передавать измерения в масштабированном истинном размахе колебаний.

Тип данных: Тип данных, используемый для измерений.
Изменение типа данных позволяет совместно использовать измерения по полевой шине с использованием типа данных, отличного от стандартного одиночного (4 байта) типа данных, используемого внутренне для всех измерений PCM VibroSmart. Например, различные измерения VibroSmart VSV30x могут совместно использоваться с различными типами данных в соответствии с требованиями различных сторонних ведущих устройств полевой шины, таких как DCS или PLC.

Порядок байтов: Порядок байтов используется для измеряемых данных.

Минимальный диапазон: Минимальное значение, настроенное для измерения.

Максимальный диапазон: Максимальное значение, настроенное для измерения.

ВАЖНО: Минимальный и максимальный диапазоны могут быть отредактированы только в том случае, если тип данных для измерения является целочисленным, в противном случае поле не редактируется и отображается “—”.

При совместном использовании измерения VSV30x (извлеченного объекта данных) через полевую шину параметры, описанные выше, настраиваются индивидуально для каждого элемента данных (строка в таблице).

В таблице под опубликованными измерениями отображаемые данные можно отсортировать в порядке возрастания/убывания конкретного столбца, **щелкнув на заголовок столбца**.

Следующие элементы управления доступны также в разделе **«измерения»**:

Фильтр не по умолчанию: Используется для отображения только измерений, использующих единицы измерения или определители, которые не являются значениями по умолчанию.

Переадресация: Используется для повторной инициализации адресов, используемых для данных. Адреса Modbus будут повторно инициализированы, начиная с 0.

Добавить: Используется для добавления данных к измерениям. Когда данные, подлежащие совместному использованию, добавляются в порт полевой шины модуля VSI010 с помощью кнопки **«Добавить»** данные, отображаемые в окне **«Добавить»,** зависят от конфигурации модулей PCM VibroSmart в измерительном блоке. Например, если для модуля не настроены никакие логические функции, то они не отображаются как доступные для этого модуля.

Удалить: Используется для удаления выбранных данных из измерений.

Очистить всё: Удалить все данные из измерений.

Экспорт в CSV: используется для создания файла CSV (*.csv), содержащего все параметры для совместного использования данных. Этот файл может быть использован для настройки клиента Modbus, который будет взаимодействовать с интерфейсом полевой шины Modbus этого модуля VSI010. Настраиваемые параметры экспортируемых данных Modbus включают: **адрес, измерение, единицу измерения, классификатор, тип данных, порядок байтов, минимальный** и **максимальный диапазоны**.

Эта функция экспорта помогает избежать ошибок при ручном (повторном) вводе информации о конфигурации Modbus, а также значительно экономит время для систем, использующих большие конфигурации Modbus.

После настройки модуля интерфейса связи VSI010 для работы в качестве сервера Modbus (ведомое устройство) конфигурация должна быть:

- Проверена на наличие ошибок с помощью проверки согласованности конфигуратора VibroSight.
- Сохранена либо в виде файла, либо в виде сервера / базы данных VibroSight.
- Активирована либо как сервер VibroSight, либо непосредственно на модулях PCM VibroSmart.

Модуль VSI010 затем может использоваться в качестве сервера Modbus (ведомого устройства) в соответствии с его конфигурацией.

11.4 Пример конфигурации VSI010 Modbus

Этот пример конфигурации Modbus предназначен для измерительного блока PCM VibroSmart, состоящего из модуля VSV30x и модуля интерфейса связи VSI010.

На приведенных ниже снимках экрана показана конфигурация модуля VSI010, настроенного для работы в качестве сервера Modbus (ведомое устройство), и конфигурация соответствующего клиента Modbus (ведущее устройство) с использованием ПО Fenix Modbus.

На рис. 11-4 показано, как настраивается порт полевой шины Modbus для модуля VSI010 с помощью Конфигуратора VibroSight.

Обратите внимание, что, хотя интерфейс уже настроен как Ethernet (Modbus TCP), его можно легко изменить на последовательный интерфейс (Modbus RTU), изменив параметры связи в разделе **«Настройки»**. Изменение параметров связи в разделе **«Настройки»** не влияет на данные и измерения, которые настраиваются отдельно в разделе **«Измерения».**

На рис. 11-5, рис. 11-6 и рис. 11-7 показана соответствующая конфигурация ПО Fenix Modbus, считывающего данные с модуля VSI010 по протоколу Modbus TCP.

В Таблице 11-1 представлена конфигурация данных Modbus, совместно используемых между PCM VibroSmart и ПО Fenix Modbus.

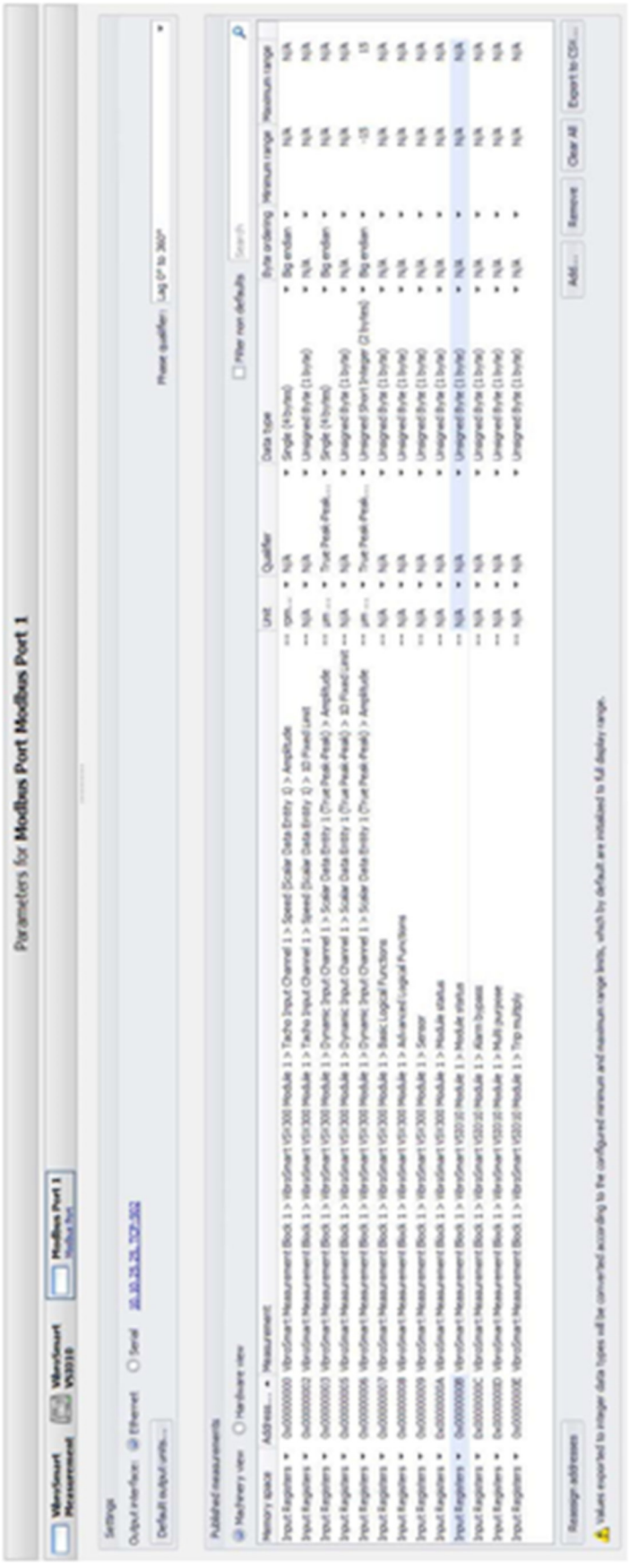


Рис. 11-4: Конфигурация порта полевой шины Modbus для модуля VSI010 с помощью VibroSight

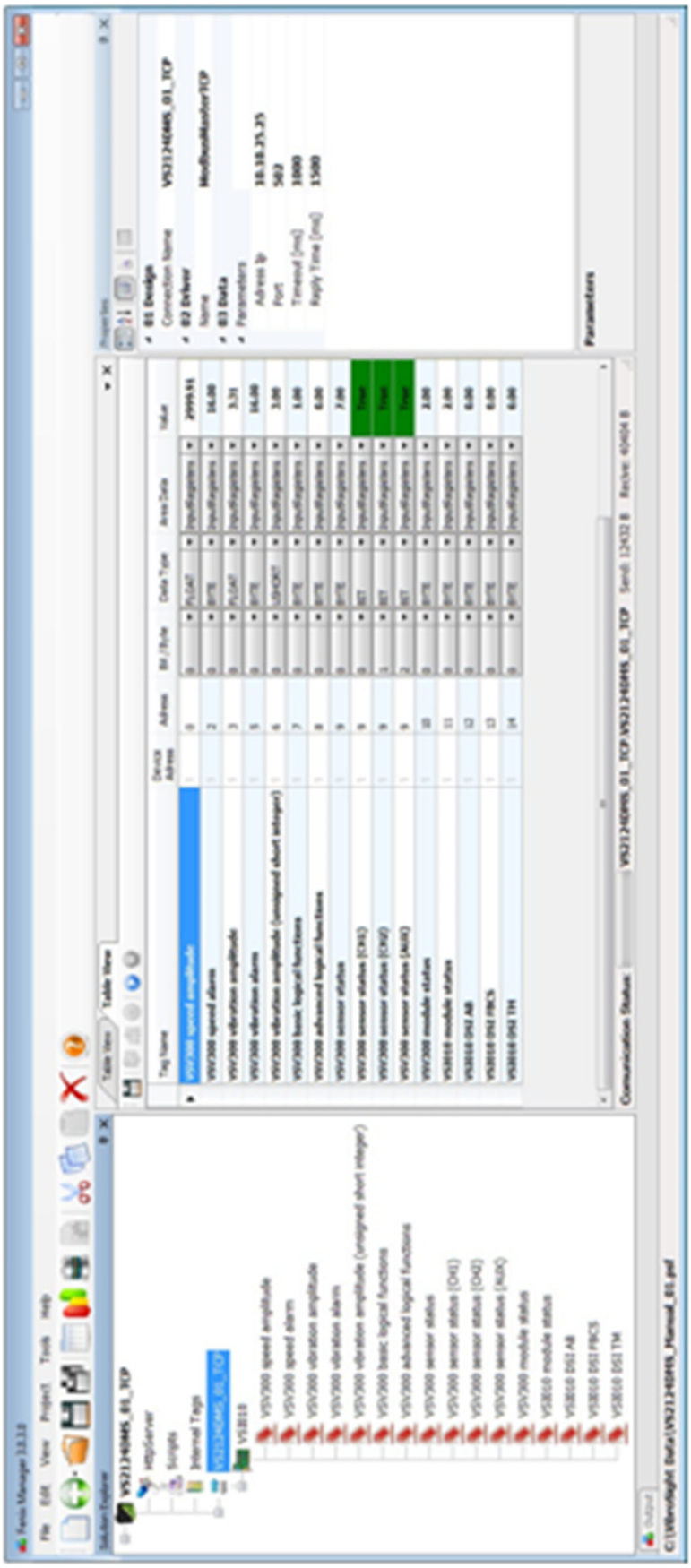


Рис. 11-5: Соответствующая конфигурация для программного обеспечения Fenix Modbus, которое считывает данные из модуля VSI010 - параметры связи

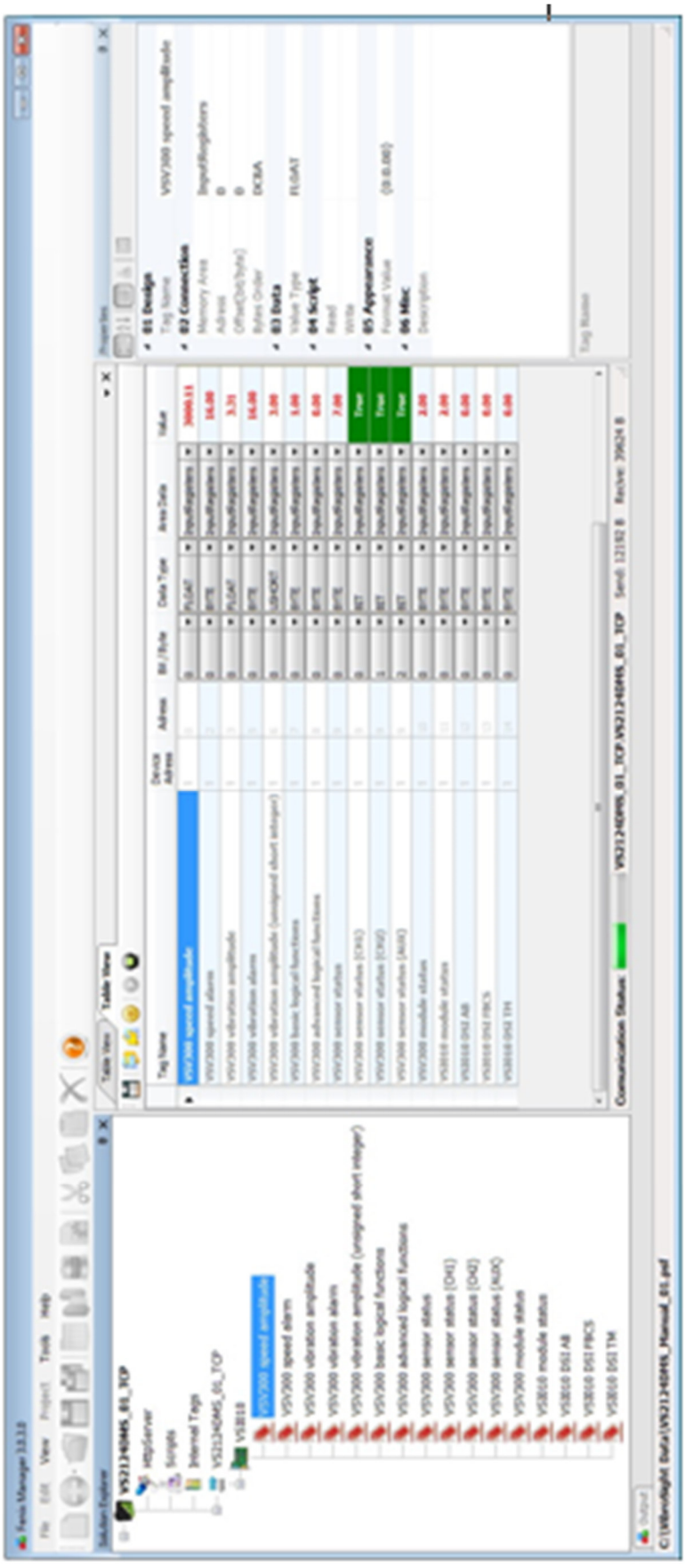


Рис. 11-5: Соответствующая конфигурация для программного обеспечения Fenix Modbus, которое считывает данные из модуля VSI010 – чтение данных

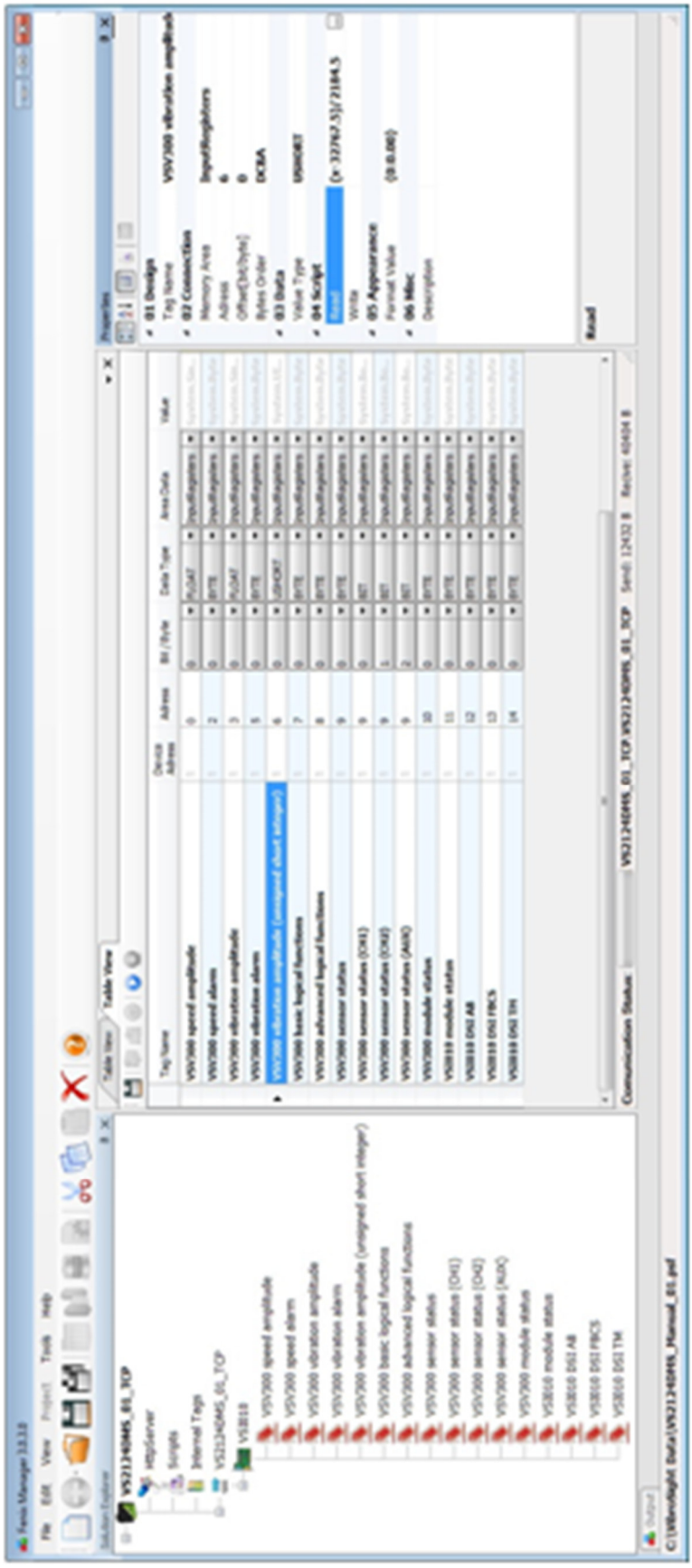


Рис. 11-7: Соответствующая конфигурация для программного обеспечения Fenix Modbus, которое считывает данные из модуля VSI010 – формула для декодирования данных, закодированных как короткое целое число без знака (4 байта)

Таблица 11-1: Конфигурация данных Modbus совместно используемых между PCM VibroSmart и ПО Fenix Modbus

Адрес (адрес ведомого устройства)	Измерение (данные)	Описание
0x00000000	VSV30x амплитуда скорости тахометра	VibroSight: канал измерения скорости AUX VSV30x настроен типом данных по умолчанию single (4 байта) и порядком байтов big-endian. Единица измерения по умолчанию берется из измерения, но может быть изменена. См. 10.8.1 Измерения. Fenix: Сконфигурирован с типом данных FLOAT и порядком байтов DCBA.
0x00000002	VSV30x предупреждение скорости тахометра	VibroSight: канал предупреждения AUX VSV30x настроен с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.2 Аварийные сигналы измерений. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.
0x00000003	VSV30x амплитуда вибраций	VibroSight: канал измерения вибрации VSV30x CH1 настроен с типом данных по умолчанию single (4 байта) и порядком байтов big-endian. Единица измерения по умолчанию и определитель берутся из измерения, но могут быть изменены. (**ВАЖНО:** 0x00000003 и 0x00000006 используют одно и то же измерение.) См. 10.8.1 Измерения. Fenix: Сконфигурирован с типом данных FLOAT и порядком байтов DCBA.
0x00000005	VSV30x предупреждение вибраций	VibroSight: канал предупреждения AUX VSV30x настроен с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.2 предупреждающие сигналы измерений. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.
0x00000006	VSV30x амплитуда колебаний кодируется как short integer (4 байта)	VibroSight: канал измерения вибрации VSV30x CH1 сконфигурирован с типом данных unsigned short integer (4 байта) и порядком байтов big-endian. Единица измерения по умолчанию и определитель берутся из измерения, но могут быть изменены. Минимальный и максимальный диапазоны также должны быть настроены для того, чтобы правильно масштабировать (кодировать) измерение в соответствии с используемым типом данных. (**ВАЖНО:** 0x00000003 и 0x00000006 используют одно и то же измерение.) См. 10.8.1 Измерения. Fenix: Сконфигурирован с типом данных USHORT и порядком байтов DCBA. Кроме того, требуется формула для масштабирования (декодирования) измерения по используемому типу данных, как показано на рис. 11-7.

Таблица 11-2: Конфигурация данных Modbus совместно используемых между PCM VibroSmart и ПО Fenix Modbus (продолжение)

Адрес (адрес ведомого устройства)	Измерение (данные)	Описание
0x00000007 и 0x00000008	VSV30x байты состояния логической функции	VibroSight: VSV30x байты статуса базовых и дополнительных логических функции сконфигурированы с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. 10.8.5 Логические функциональные выходы. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.
0x00000009	VSV30x байт состояния датчика (CH1, CH2 и AUX)	VibroSight: байт состояния датчика VSV30x настроен с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.3 Статус сенсоров. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD. Кроме того, сконфигурирован с типом битовых данных и смещением для считывания этих данных Modbus и извлечения отдельных битов, соответствующих входным каналам в VSV30x. **ВАЖНО:** В Fenix тип битовых данных и смещение могут использоваться с любыми данными Modbus, содержащими информацию в отдельных битах.
0x00000010	VSV30x байт состояния модуля	VibroSight: байт состояния модуля VSV30x настроен с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.4 Статус модуля. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.
0x00000011	VSI010 байт состояния модуля	VibroSight: байт состояния модуля VSV30x настроен с типом данных unsigned byte (1 байт) по умолчанию и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.4 Статус модуля. Fenix: Сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.
От 0x00000012 к 0x00000014	VSI010 байт состояния модуля DSI	VibroSight: байты состояния интерфейса цифрового сигнала модуля VSI010 (DSI) установленные с типом данных unsigned byte значения по умолчанию (1 байт) и порядком байтов big-endian. См. раздел 10.8.6 Сигналы интерфейса цифровых сигналов (DSI). Fenix: сконфигурирован с байтовым типом данных и порядком байтов ABCD.

12 ETHERNET-КОММУТАТОР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ VSN010

12.1 Введение

12.1.1 О коммутаторе промышленного Ethernet VSN010

Коммутатор промышленного Ethernet – это сетевой коммутатор, разработанный специально для работы с модулями PCM VibroSmart.

Коммутатор VSN010 действует как коммуникационный шлюз между сетью модулей PCM VibroSmart и стандартной бизнес-сетью Ethernet, которая обычно включает компьютер с ПО VibroSight. Трафик Ethernet включает в себя как пакеты реального времени, так и пакеты не реального времени, но на бизнес-стороне этого шлюза трафик Ethernet ограничен только пакетами не реального времени

ВАЖНО: Дополнительную информацию и подробные технические характеристики см. в *Техническом паспорте Ethernet коммутатора реального времени VSN010 VibroSmart®*.

Коммутатор VSN010 является дополнительным устройством, поскольку он требуется только для сети PCM VibroSmart, настроенной в топологии сетей резервирования такой как кольцо HSR, для повышения доступности системы. Стандартная (не резервная) топология сети PCM VibroSmart не требует коммутатора VSN010.

Однако даже стандартные (не резервные) сети PCM VibroSmart могут использовать VSN010 для разделения трафика реального времени в сети PCM, чтобы помочь избежать проблем управления сетью, которые могут возникнуть при объединении промышленных (в режиме реального времени и в режиме не реального времени) сетей и бизнес-сетей (только в режиме не реального времени).

ВАЖНО: PCM VibroSmart имеет ограничение в максимум 16 модулей VibroSmart на измерительный блок и максимум 8 измерительных блоков без коммутатора реального времени сети Ethernet VibroSmart VSN010.
Однако если каждый измерительный блок содержит VSN010, то в систему можно включить большее количество измерительных блоков. Ограничение накладывается только общей производительностью системы (сетевым трафиком, конфигурацией компьютера VibroSight и т. д.).
VSN010 содержит только один измерительный блок.

12.1.2 Особенности VSN010

Коммутатор промышленного Ethernet VSN010 реализует следующие функции:

- Коммутатор промышленного Ethernet, обеспечивающий отказоустойчивое резервирование протоколов для сетей
- Резервная связь в реальном времени на основе высокодоступного бесшовного резервирования (HSR, IEC 62439-3) с нулевым временем восстановления
- Резервная связь не в реальном времени на основе протокола быстрого остовного дерева (RSTP, IEEE 802.1D)
- Три разъема 8P8C (RJ45) с Ethernet 100 Мбит/с (IEEE 802.3)
- Два входа блока питания
- Светодиоды на передней панели показывают состояние сети устройства и PCM VibroSmart
- Прочный металлический корпус с монтажным адаптером на DIN-рейку.

VSN010 совместим с ПО VibroSight, которое можно использовать для настройки его IP-адреса и параметров NTP-сервера (см. 12.7 Конфигурация).

12.2 Передняя панель

Передняя панель коммутатора промышленного Ethernet VSN010 показана на рис. 12-1.

Разъемы Ethernet (8P8C) на передней панели используются для подключения модулей PCM VibroSmart в резервных сетевых топологиях, таких как кольцо HSR. В нижней части корпуса также имеются винтовые клеммные разъемы, обеспечивающие соединения ввода-вывода, необходимые для сопряжения с VSA301.

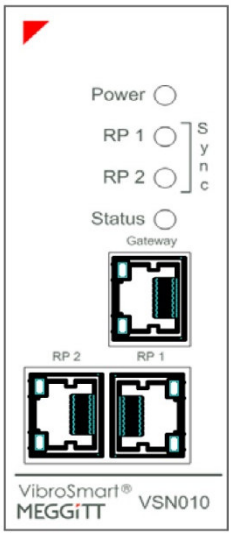


Рис. 12-1: Передняя панель VSN010

12.2.1 Работа индикаторов состояния на коммутаторе Ethernet VSN010

Работа светодиодов коммутатора VSN010 описано в Таблице 2-5.

12.3 Схема интерфейса VSN010

Схема интерфейса на рис. 12-2 показывает электрические интерфейсы для коммутатора VSN010.

Рис. 12-2: Интерфейсы модуля VSN010

12.4 Обзор работы

12.4.1 Сетевые порты Ethernet модуля PCM VibroSmart

Как показано на рис. 12-3, модуль PCM VibroSmart включает в себя два порта Ethernet, которые соединены между собой двойными каналами связи (работают параллельно) и реализуют протоколы, основанные на протоколе быстрого остовного дерева (RSTP) и протоколе высоконадежного бесшовного резервирования (HSR). RSTP обеспечивает свободную от циклов топологию сети для трафика не в реальном времени, в то время как реализация HSR обеспечивает резервную связь для трафика в реальном времени.

Это позволяет модулю PCM VibroSmart подключаться к стандартной (не резервируемой) сети Ethernet в качестве односвязного узла (SAN) с использованием одного порта Ethernet или подключаться к резервируемой сети HSR в качестве двусвязного узла, реализующего протокол HSR (DANH) с использованием обоих портов Ethernet.

12.4.2 Шлюз связи

Ethernet-коммутатор VSN010 – это «RedBox» (Резервная коробка), которая обеспечивает экономически выгодные резервируемые сети модулей PCM VibroSmart с нулевым временем восстановления. Это повышает доступность PCM VibroSmart в системах мониторинга оборудования.

VSN010 действует как шлюз (коммуникационный мост) между резервируемой сетью VibroSmart и бизнес-сетью Ethernet, то есть он позволяет DANHs и SANs обмениваться данными (см. 12.4.1 Сетевые порты Ethernet модуля PCM VibroSmart).

Как показано на рис. 12-2, коммутатор промышленного Ethernet VSN010 включает в себя два порта Ethernet – кольцевой порт 1 (RP1) и кольцевой порт 2 (RP2), которые соединены между собой двойными каналами, работающими параллельно. Они реализуют протоколы, основанные на протоколе быстрого остовного дерева (RSTP) и протоколе высоконадежного бесшовного резервирования (HSR). Эти два порта Ethernet VSN010 совпадают с двумя портами модуля PCM VibroSmart, который позволяет соединять модули PCM VibroSmart вместе в резервируемых сетях, таких как кольцо HSR. VSN010 также включает в себя третий порт Ethernet – порт шлюза (Gateway port), который позволяет резервируемой PCM VibroSmart, содержащему трафик реального и не реального времени, подключаться к стандартной бизнес–сети, содержащей только трафик не реального времени.

При подключении в стандартных (не резервных) сетях PCM VibroSmart, таких как линейная сеть, два порта Ethernet модуля VibroSmart просто используются для соединения модулей вместе.

Однако при подключении в резервную сеть PCM VibroSmart два порта Ethernet модуля VibroSmart позволяют ему вести себя как DANH. Например, в топологии кольцевой сети HSR (рис. 12-3) протокол HSR передающего модуля VibroSmart передает копии сообщения (пакета) в обоих направлениях (то есть по разным независимым сетевым путям) одновременно. Протокол HSR принимающего модуля VibroSmart обрабатывает сообщение, которое приходит первым, отбрасывая любые дубликаты. Таким образом, в случае сбоя (например, из-за обрыва кабеля или переконфигурирования отдельного модуля VibroSmart в режиме онлайн) сообщение все равно будет получено в другом направлении.

12.5 Входы и выходы

12.5.1 Силовой модуль

Коммутатор промышленного Ethernet VSN010 имеет 2 резервных входа питания, для которых требуется постоянное напряжение 24В.

Дополнительную информацию смотрите в разделе 3.13 Источники питания и 6 Распределение питания PCM VibroSmart.

12.5.2 Коммуникационные интерфейсы

12.5.2.1 Кольцевой порт 1 и кольцевой порт 2

Кольцевой порт 1 (**RP1**) и Кольцевой порт 2 (**RP2**) коммутатора VSN010 промышленного Ethernet являются портами Ethernet для подключения к резервному PCM VibroSmart в кольцевой топологии HSR.

В топологии кольцевой сети HSR VSN010 передает сообщения (трафик), которые он генерирует на обоих портах, и пересылает весь трафик (как пакеты реального времени, так и пакеты не реального времени) от одного порта к другому (**RP1** ↔ **RP2**) для распространения сообщений по сети.

12.5.2.2 Порт шлюза

Порт шлюза (**Gateway**) коммутатора VSN010 промышленного Ethernet – это порт Ethernet для подключения к стандартной бизнес-сети Ethernet.

В топологии кольцевой сети HSR VSN010 пересылает стандартный трафик Ethernet (то есть только пакеты не реального времени) между PCM VibroSmart и стандартной бизнес-сетью Ethernet (**RP1** ↔ **Шлюз** и **RP2** ↔ **Шлюз**) для обеспечения связи с PCM VibroSmart через стандартную бизнес-сеть Ethernet.

12.6 Режимы работы

Устройства PCM VibroSmart используют систему режимов работы, чтобы помочь определить и описать их работу (см. раздел 3.12 Режимы работы)

Коммутатор промышленного Ethernet VSN010 поддерживает не все режимы работы, поэтому VibroSight System Manager может отображать следующие **режимы работы** для VSN010: *рабочий, программирование и несовместимость*.

12.7 Конфигурация

Коммутатор промышленного Ethernet VibroSmart VSN010 не является гибко настраиваемым модулем.

ВАЖНО:	При настройке VSN010 следует рассматривать как устройство сетевой инфраструктуры (как и другие сетевые коммутаторы и маршрутизаторы), а не как модуль PCM VibroSmart.

Коммутатор VSN010 не отображается в конфигураторе VibroSight.

Однако в конфигураторе VibroSight необходимо указать измерительному блоку конфигурацию сервера VibroSight, если с этим измерительным блоком используется коммутатор VSN010. На уровне узла измерительного блока следует установить *флажок VSN010*, если используется коммутатор VSN010. (VSN010 не добавляется в измерительный блок конфигурации сервера VibroSight таким же образом, как модули VSI010 и VSV30x.)

ВАЖНО:	В отличие от модулей PCM VibroSmart, таких как VSI010 и VSV30x, коммутатор VSN010 не добавляется в измерительный блок VibroSmart и не настраивается с помощью Конфигуратора VibroSight. Однако, когда VSN010 используется измерительным блоком, он должен быть включен в конфигурацию на уровне узла измерительного блока

В VibroSight System Manager модули VSN010 отображаются таким образом, чтобы ими можно было управлять как частью PCM VibroSmart. Например, чтобы идентифицировать устройство, измените прошивку, настройте IP-адрес или параметры NTP и загрузите диагностическую информацию.

12.7.1 Пример PCM VibroSmart с коммутатором Ethernet VSN010

Пример PCM VibroSmart, которая содержит несколько измерительных модулей в кольце HSR и один коммутатор промышленного Ethernet VSN010, использующий оба порта полевой шины, показан на рис.12-3.

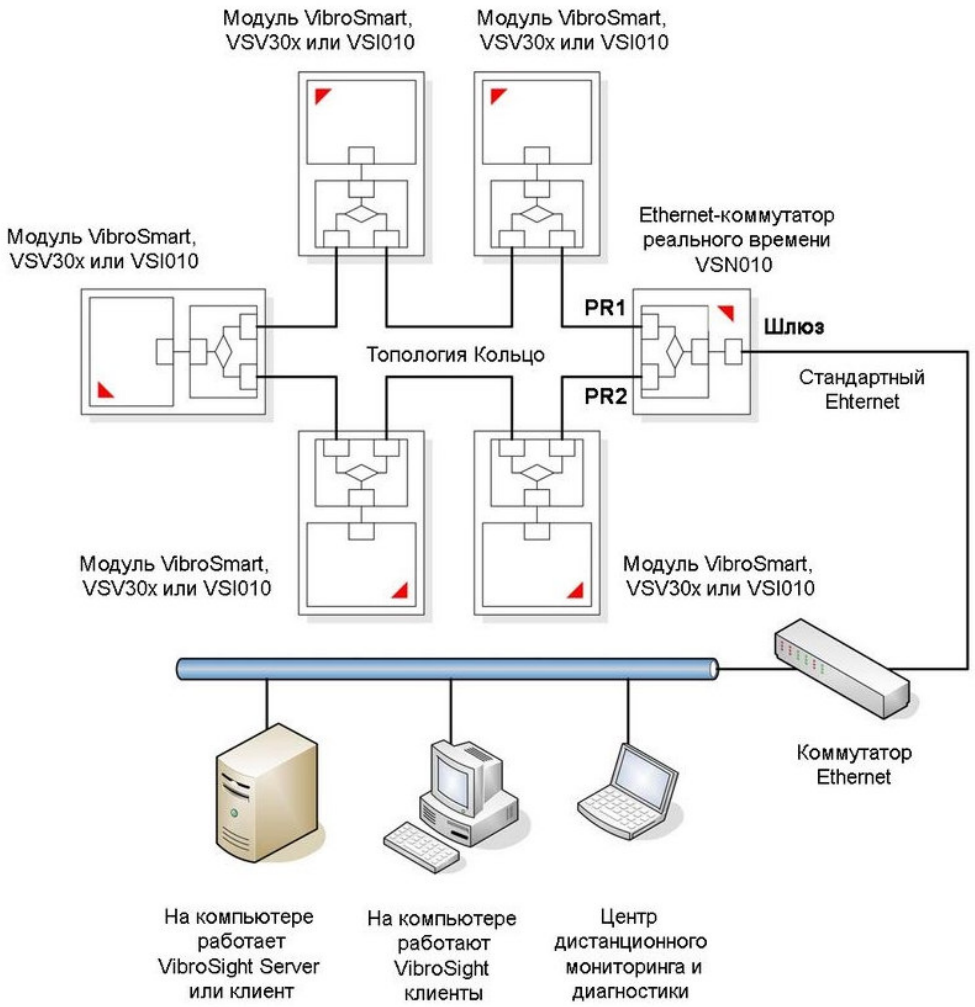


Рис. 12-3: Работа PCM VibroSmart в кольцевой схеме с использованием Ethernet коммутатора реального времени VSN010

Дополнительную информацию о задачах Ethernet-коммутатора VibroSmart VSN010 см. в разделе 5 Сеть PCM VibroSmart.

13 УСТАНОВКА PCM VIBROSMART

13.1 Вступление

PCM VibroSmart – это модульная система, которая обычно используется следующим образом:

- Экономичное использование – управление некритическими активами с помощью простых и экономически эффективных возможностей мониторинга без особых требований с точки зрения сертификации. Например, мониторинг баланса заводского оборудования.
- Профессиональное использование – управление критически важными активами с помощью нескольких специализированных модулей, определенных с точки зрения функций, и обычно требующих самых современных технологий и сложных алгоритмов. Могут потребоваться официальные сертификаты. Например, газотурбогенераторные системы.

13.2 Требования безопасности PCM VibroSmart

13.2.1 Достаточная вентиляция

Устройства PCM VibroSmart не содержат вентиляционных блоков (вентиляторов). Поэтому для их охлаждения используется либо естественная вентиляция (конвекция), либо принудительная вентиляция в корпусе. Оба способа требуют свободного потока воздуха в восходящем направлении, причем воздух поступает в устройство PCM VibroSmart через вентиляционные отверстия в нижней части корпуса и выходит через вентиляционные отверстия в верхней части корпуса, как показано на рис. 13-1.

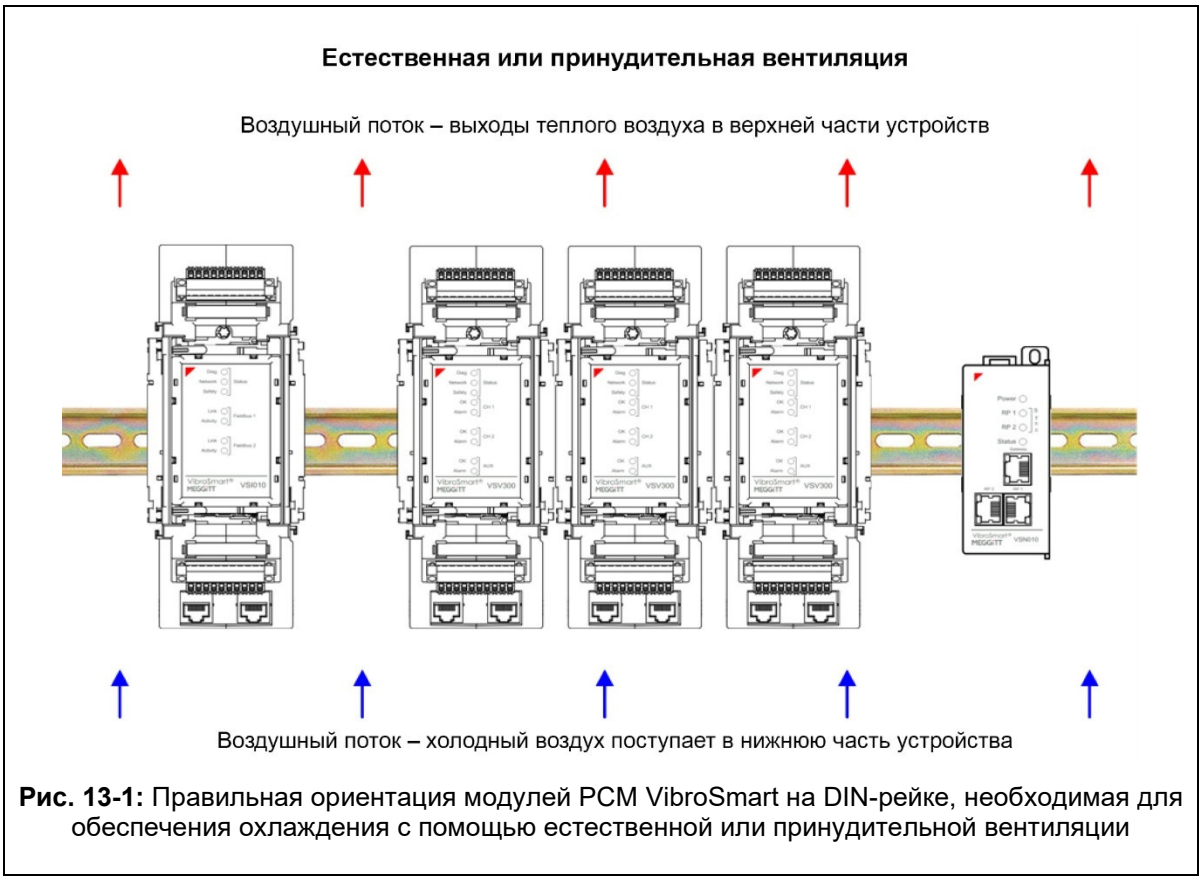


Рис. 13-1: Правильная ориентация модулей PCM VibroSmart на DIN-рейке, необходимая для обеспечения охлаждения с помощью естественной или принудительной вентиляции

Устройства PCM VibroSmart должны устанавливаться вертикально, как показано на рис. 13-1, так как такая ориентация увеличивает поток воздуха, необходимый для охлаждения каждого устройств.

Если устройства PCM VibroSmart охлаждаются естественной вентиляцией, для их охлаждения необходимо пространство не менее 50 мм снизу и сверху для каждого устройства.

ВАЖНО: Рекомендуется использовать принудительную вентиляцию, если температура протекающего через приборы воздуха превышает 55°C.

13.2.2 Коммутатор или автоматический выключатель

В некоторых случаях оператор должен обеспечить наличие коммутатора или автоматического выключателя в соответствии со стандартом IEC/EN 61010-1. Этот стандарт предусматривает, что постоянно подключенное оборудование (например, PCM VibroSmart) должно использовать коммутатор или автоматический выключатель в качестве средства отключения от сети.

Однако источники питания APF19x и APF20x не имеют ВКЛ/ВЫКЛ коммутатора или автоматического выключателя.

Для PCM VibroSmart, использующего источники питания APF19x или APF20x, или другие источники питания без коммутатора ВКЛ/ВЫКЛ, необходимо убедиться, что кабель питания, соединяющий стойку с сетевым источником питания, проходит через коммутатор или автоматический выключатель.

Кроме того, настоятельно рекомендуется, чтобы устройства PCM VibroSmart устанавливались таким образом, чтобы разъемы, используемые для источника питания постоянного тока (24 В), оставались доступными, чтобы их можно было легко снять и поставить по мере необходимости. Например, разъемы питания PCM VibroSmart должны иметь достаточный зазор вокруг, чтобы они не были заблокированы другими объектами, такими как кабели или ограждающий промышленный корпус.

13.2.3 Кабели питания

Для PCM VibroSmart необходимо убедиться, что кабели питания имеют достаточное поперечное сечение, чтобы удовлетворять требованиям к питанию всех подключенных устройств.

Дополнительную информацию см. в разделе 6.2 Кабели питания.

13.3 Общие меры предосторожности

13.3.1 Диапазон рабочих температур

Температура, при которой устанавливается устройство PCM VibroSmart, должна постоянно находиться в пределах диапазона его рабочих температур.

Если модуль VibroSmart VSI010 установлен в среде с рабочей температурой > +60°C (+140°F), то его локальные (бортовые) реле использовать не следует.

Если модуль VibroSmart VSV30x установлен в среде с рабочей температурой > +60°C (+140°F), то его локальные (бортовые) реле использовать не следует.

Если источник питания APF19x установлен в среде с рабочей температурой > +60°C (+140°F) или источник питания APF200 или APF201 установлен в среде с рабочей температурой > +40°C (+104°F), или источник питания APF202 установлен в среде с рабочей температурой > +60°C (+140°F), его выходной ток должен быть соответственно снижен (см. 6.5 Снижение мощности источника питания).

ВАЖНО: Дополнительную информацию о диапазоне рабочих температур устройства VibroSmart можно найти в соответствующем техническом паспорте.

13.4 Размещение устройств VibroSmart в PCM VibroSmart

13.4.1 Идентификация модуля VibroSmart

Модуль VibroSmart должен быть идентифицирован по серийному номеру (xxxxxxxxx) терминального модуля, в который он вставлен, так как его IP-адрес может быть легко изменен.

Серийный номер присваивается каждому терминальному модулю на заводе Meggitt в рамках производственного процесса и может быть найден:

- На этикетке (наклейке) терминального модуля (см. 2.2.2 Терминальные модули PCM VibroSmart).
- В документации, отправленной вместе с товаром.

Серийный номер (xxxxxxxxx) терминального модуля, в который вставлен модуль VibroSmart, также используется для идентификации модуля в программном обеспечении Vibrosight System Manager (см. 13.4.3 Идентификация устройства VibroSmart в диспетчере системы VibroSight и тестирование коммуникаций).

13.4.2 Идентификация устройства VibroSmart

Устройство VibroSmart должно быть идентифицировано по его серийному номеру (xxxxxxxxx), так как его IP-адрес может быть легко изменен.

Серийный номер присваивается каждому устройству на заводе Meggitt в рамках производственного процесса и может быть найден:

- На этикетке (наклейке) устройства.
- В документации, отправленной вместе с товаром.

Серийный номер устройства VibroSmart также используется для идентификации модуля в программном обеспечении VibroSight System Manager (см. 13.4.3 Идентификация устройства VibroSmart в диспетчере системы VibroSight и тестирование коммуникаций).

13.4.3 Идентификация устройства VibroSmart в диспетчере систем VibroSight и проверка связи

VibroSight System Manager можно использовать для отображения всех совместимых с VibroSight устройств от Meggitt, доступных в той же сети, что и компьютер, на котором работает программное обеспечение VibroSight. В дополнение к устройствам VibroSmart, VibroSight System Manager также перечисляет платы для установки в стойку VM600, совместимые с VibroSight.

Устройства, совместимые с VibroSight и доступные в сети, перечислены в формате серийного номера и IP-адреса, например, VSC000005 (10.10.25.225).

ВАЖНО: Обычно устройство VibroSmart должно быть идентифицировано по его серийному номеру (xxxxxxxxx), так как его IP-адрес может быть легко изменен.

Связь между устройством PCM и компьютером, на котором работает программное обеспечение VibroSight, может быть проверена несколькими способами.

13.4.3.1 Идентификация устройства VibroSmart в PCM VibroSmart

VibroSight System Manager можно использовать для инициализации кратковременного мигания светодиодов на передней панели устройства VibroSmart.

Это может быть использовано для физической идентификации устройства в PCM VibroSmart, например, для замены кабеля на терминальном модуле VibroSmart.

Идентификация устройства VibroSmart в PCM VibroSmart:

1- В VibroSight System Manager в окне System Explorer выберите устройство из дерева устройств System Explorer.

ВАЖНО: Обычно устройство VibroSmart должно быть идентифицировано по его серийному номеру (xxxxxxxxx), так как его IP-адрес может быть легко изменен.

2- В окне Действий выберите команду **Test LED**.
При активации светодиодного теста появляется программное сообщение VibroSight, и все светодиоды на передней панели устройства мигают, указывая на то, что VibroSight System Manager идентифицирует модуль.
Примерно через 20 секунд мигание прекратится, а светодиоды модуля снова будут указывать на рабочее состояние устройства.

3- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть сообщение.

ВАЖНО: Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

13.4.3.2 Пингинг устройства VibroSmart в PCM VibroSmart

Самый быстрый способ проверить связь с модулем PCM – это пропинговать его. (Ping – это утилита администрирования компьютерной сети, используемая для проверки доступности целевого компьютера с исходного компьютера в сети.)

1- Запустите окно командной строки Windows одним из следующих способов:
- Нажмите Кнопку **Пуск > Программы >> Принадлежности >>> Командная Строка**.
- Или нажмите кнопку **Пуск > Выполнить**, затем введите cmd в текстовом поле «Открыть» и нажмите кнопку **ОК**.

2- В командной строке введите ping 12.345.67.890 и нажмите клавишу Enter (где 12.345.67.890 заменяется IP-адресом в точечно-десятичной системе счисления используемого модуля PCM).

Если плата отвечает, то она готова к взаимодействую в Вашей подсети. Если плата не отвечает, то, вероятно, это связано с тем, что IP-адрес платы не принадлежит правильной подсети, и в этом случае он должен быть изменен.

ВАЖНО: Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

Если в Вашей сети используется сетевой концентратор, коммутатор или маршрутизатор, то также можно проверить светодиоды соединения Ethernet на сетевом устройстве, чтобы убедиться в установке соединения Ethernet.

13.4.4 Идентификация устройства PCM VibroSmart в конфигураторе VibroSight

При использовании VibroSight Configurator для настройки PCM VibroSmart параметры, перечисленные для модуля PCM VibroSmart (на уровне сетевого узла), включают серийный номер (**Serial Number**) и IP-адрес (**IP Address**), настроенные с помощью VibroSight System Manager.

Кроме того, Configurator VibroSight использует идентификатор узла, который необходим для уникальной идентификации подпараметров (таких как модули, каналы, блоки обработки и извлеченные данные) как принадлежащих конкретному устройству PCM VibroSmart. Он также выделяет временной интервал, используемый модулем PCM VibroSmart для связи в режиме реального времени внутри измерительного блока.

ВАЖНО: Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

13.4.5 Ограничения PCM VibroSmart

Следующие ограничения применяются к размещению устройства VibroSmart в PCM VibroSmart:

- Каждое устройство VibroSmart уникально идентифицируется по своему заводскому серийному номеру (xxxxxxxxx).
- Каждое устройство VibroSmart должно иметь уникальный IP-адрес в сети, где оно используется.
- Каждый модуль VibroSmart должен принадлежать (т.е. содержаться внутри) измерительному блоку в VibroSight Configurator.
- Каждый модуль VibroSmart должен иметь уникальный идентификатор узла в измерительном блоке, где он используется.
- В измерительном блоке может существовать максимум 16 модулей PCM VibroSmart (узле Id от 0 до 15).
- Максимум 8 измерительных блоков может существовать в PCM VibroSmart (Id блока измерения от 1 до 8).

Эти ограничения определяют максимальный предел в 128 модулей PCM VibroSmart для каждого модуля PCM VibroSmart (конфигурации).

ВАЖНО: PCM VibroSmart ограничена максимум до 16 модулей PCM VibroSmart в измерительном блоке и максимум 8 измерительных блоков без коммутаторов Ethernet на основе реального времени VibroSmart VSN010.
Однако если каждый измерительный блок содержит VSN010, то может быть достигнуто большее количество измерительных блоков, ограниченное только общей производительностью системы (сетевым трафиком, Конфигурацией компьютера VibroSight и т. д.).

См. также раздел 1.6 Рекомендации по размеру системы.

13.5 Процедура установки модулей PCM VibroSmart

Обслуживающий персонал должен помнить о соблюдении мер предосторожности, упомянутых в разделе меры предосторожности при обращении с электростатически чувствительными устройствами на стр. xv.
В противном случае платы могут быть повреждены электростатическими разрядами.

Установка устройства VibroSmart в PCM VibroSmart включает в себя следующие шаги:

- Монтаж устройств VibroSmart на DIN-рейку

  Модули VibroSmart состоят из модуля, закрепленного на терминальном модуле, который крепится на DIN-рейке. Терминальный модуль может быть установлен на DIN-рейку как с модулем, так и без него. См. 4.4 Монтаж одного терминального модуля PCM VibroSmart на DIN-рейку и 4.5 Монтаж терминального модуля PCM VibroSmart рядом с уже установленным на DIN-рейке терминальным модулем.

- Сетевое подключение устройств VibroSmart

  Для модулей VibroSmart, монтируемых бок о бок, их боковые разъемы системной шины могут использоваться для объединения модулей вместе в линейную топологию сети.
  Для модулей VibroSmart, которые не монтируются бок о бок, а также для устройств VibroSmart их разъемы Ethernet должны использоваться с внешними кабелями Ethernet для соединения каждого отдельного модуля и устройства вместе в требуемую топологию сети: линейную или кольцевую HSR.
  См. раздел 5 Сеть PCM VibroSmart.

  ВАЖНО: Терминальный модуль VibroSmart содержит DIP-переключатель, который должен быть сконфигурирован для выбора либо бокового разъема системной шины, либо разъема Ethernet индивидуально для каждой стороны (левой или правой) терминального модуля в качестве активного порта Ethernet, то есть способа маршрутизации внутреннего SBUS извне.

- Подключение источника питания
  Для модулей VibroSmart, установленных рядом, их боковые разъемы системной шины могут использоваться для распределения питания от модуля VibroSmart, подключенного к необходимому источнику питания постоянного тока (24 В). Для модулей VibroSmart, которые не монтируются рядом, а также для устройств VibroSmart, необходимо использовать внешние кабели питания для подключения каждого отдельного модуля и устройства к необходимому источнику питания постоянного тока 24 В.
  См. раздел 6 Распределение электропитания PCM VibroSmart.
- Подключение других кабелей
  В зависимости от применения PCM VibroSmart потребуется подключить другие кабели к отдельным модулям PCM VibroSmart.
  Например, соединительный кабель к передней измерительной цепи (датчик и обработчик сигнала) для модуля вибромониторинга VSV300 и кабель полевой шины для модуля интеграционного интерфейса VSI010.

13.5.1 Первичная установка устройства PCM VibroSmart

Первоначальная установка устройств VibroSmart в PCM VibroSmart должна производиться при выключенном питании устройств.

При первой установке PCM VibroSmart отдельные устройства VibroSmart в ней должны быть сконфигурированы в соответствии с их предполагаемым применением (с помощью программного обеспечения Configurator VibroSight).

Терминальные модули модуля VibroSmart содержат DIP-переключатель, который должен быть сконфигурирован для выбора либо бокового разъема системной шины, либо разъема Ethernet индивидуально для каждой стороны (левой или правой) терминального модуля в качестве активного порта Ethernet.

Однако конфигурация фактического функционала, требуемого в приложении, должна быть выполнена программным обеспечением, прежде чем система может быть использована. Например, конфигурация входных каналов и блоков обработки для измерительного модуля или конфигурация портов полевой шины для модуля связи. Программное обеспечение VibroSight должно использоваться для этого, как только PCM VibroSmart включен и конфигурация загружена к PCM VibroSmart по сети.

Большинство параметров обычно настраиваются на заводе-изготовителе перед поставкой PCM VibroSmart. Тем не менее пользователь может при необходимости изменять определенные параметры с помощью программного обеспечения VibroSight.

13.5.2 Последующая установка устройств VibroSmart

13.5.2.1 Какие устройства VibroSmart могут быть заменены горячей заменой?

В потенциально взрывоопасных средах установка и извлечение под напряжением (“горячая замена”) не допускаются, поскольку в этих опасных зонах необходимо отключить питание модуля VibroSmart и терминального модуля, прежде чем какое-либо электрическое соединение может быть безопасно разъединено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ ИЗВЛЕКАЙТЕ МОДУЛИ ПРИ НАЛИЧИИ ПИТАНИЯ.

В потенциально взрывоопасных средах НЕ ОТДЕЛЯЙТЕ модуль VibroSmart от терминального модуля VibroSmart и НЕ ОТДЕЛЯЙТЕ (НЕ РАЗРЫВАЙТЕ И НЕ РАЗМЫКАЙТЕ) любое другое электрическое соединение, когда устройства или цепи находятся под напряжением.

В обычных условиях (то есть в невзрывоопасных средах) продукты PCM VibroSmart, состоящие из модуля, который крепится к соответствующему терминальному модулю, могут быть заменены горячей заменой. Это включает в себя следующие устройства:

- Модуль интеграционного интерфейса VSI010
- Модуль мониторинга VSV30x.

13.5.2.2 Модули VibroSmart с горячей заменой

См. раздел 3.4 Конфигурация устройства PCM VibroSmart и 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую».

13.5.2.3 Чтение конфигурации модуля PCM VibroSmart

Программное обеспечение VibroSight Configurator может быть использовано для считывания (открытия) конфигурации отдельного модуля VibroSmart или PCM VibroSmart.

Конфигурацию VibroSight можно открыть либо из файла, либо с VibroSight Server, либо из PCM VibroSmart:

1- Используйте команду в VibroSight Configurator **File > Open > File**, чтобы выбрать и открыть файл конфигурации VibroSight, который ранее был сохранен в виде файла (*.xml).
Открытие конфигурации таким образом не требует наличия PCM VibroSmart.

2- Используйте команду в VibroSight Configurator **File > Open > Server / Database**, чтобы выбрать VibroSight Server и открыть его конфигурацию.
Открытие конфигурации таким образом требует, чтобы PCM VibroSmart использовала сервер и базу данных VibroSight и была доступна в сети. Это называется подключением к серверу.

3- Используйте команду в VibroSight Configurator **File > Open > Device**, чтобы открыть конфигурацию непосредственно из модуля VibroSight или PCM VibroSmart.
Открытие конфигурации таким образом требует, чтобы PCM VibroSmart была доступна в сети и могла быть использована PCM VibroSmart которые используют VibroSight Server или не используют (автономные PCM). Это называется прямым соединением.

ВАЖНО: Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

13.5.3 Управление PCM VibroSmart

VibroSight System Manager – это программный модуль VibroSight, который предоставляет инструменты для управления аппаратным и программным обеспечением PCM VibroSmart. Это включает в себя настройку и управление устройствами PCM VibroSmart, например, для настройки IP-адресов, установки адресов NTP-серверов и обновления, встроенного ПО.

ВАЖНО: Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

14 КОНФИГУРАЦИЯ PCM VIBROSMART

14.1 Вступление

PCM VibroSmart полностью настраивается программным обеспечением VibroSight Configurator.

Обратитесь к *Справке VibroSight®* для дополнительной информации.

14.2 VibroSight Configurator

Программное обеспечение VibroSight использует архитектуру клиент-сервер для распределения функциональных требований системы по нескольким программным модулям, а VibroSight Configurator – это программа, используемая для настройки аппаратного обеспечения системы мониторинга в соответствии с потребностями среды.

Например, VibroSight Configurator используется для настройки количества и типа модулей в измерительных блоках, а также конкретных параметров конфигурации, требуемых отдельными модулями.

VibroSight Configurator включает в себя инструмент проверки согласованности, который позволяет пользователю успешно создавать конфигурацию, обнаруживая и выделяя проблемы конфигурации, так как неполные поля или конфликты.

14.3 Измерительные блоки и модули

PCM VibroSmart имеет следующие модульные ограничения и ограничения измерения:

- PCM VibroSmart должна содержать не менее 1 измерительного блока.
- PCM VibroSmart ограничена максимум 16 модулями PCM VibroSmart на 1 измерительный блок, и максимум 8 измерительными блоками без коммутаторов Ethernet на основе реального времени.
  Однако, если каждый измерительный блок содержит VSN010, то тогда может быть достигнуто большее количество измерительных блоков, ограниченное только общей производительностью системы (сетевым трафиком, конфигурацией компьютера VibroSight и т.д.).
- Измерительный блок PCM VibroSmart ограничен максимум 16 модулями.
- Измерительный блок PCM VibroSmart ограничен максимум 2 модулями интеграционного интерфейса VSI010.
- Измерительный блок PCM VibroSmart ограничен максимум 16 модулями мониторинга VSV30x.
- Коммутатор Ethernet на основе реального времени VSN010 не считается модулем в измерительном блоке и не отобразится VibroSight Configurator. VSN010 – скорее устройство инфраструктуры, которое позволяет создавать резервные сети устройств PCM VibroSmart.

14.4 Частичные конфигурации

Когда измерительный блок содержит несколько модулей, можно одновременно работать только с подмножеством модулей. Однако, важно отметить, что VibroSight Configurator и его инструмент Consistency Check могут обнаруживать конфликты только для системы и конфигурации, над которой ведется работа (то есть с использованием информации в VibroSight Configurator).

Например, с измерительным блоком, содержащим пять модулей, можно использовать VibroSight Configurator для работы и изменения конфигурации только на одном модуле.

Однако, при работе с одним модулем, таким образом, VibroSight Configurator может обнаруживать конфликты только для одного модуля в VibroSight Configurator и не может обнаруживать возможные конфликты с другими модулями, к которым этот модуль подключен, например, дубликат **Node Id** или наличие более одного **DSI Master**.

Если такая конфигурация, содержащая (необнаруженные) конфликты с другими модулями, была отправлена в один модуль, это могло привести к рассинхронизации системы и повлиять на надлежащее функционирование системы мониторинга оборудования.

ВАЖНО: При работе с PCM VibroSmart настоятельно рекомендуется не работать с частичной конфигурацией, которая является подмножеством модулей PCM VibroSmart, соединенных вместе в измерительный блок, так как необнаруженные конфликты могут привести к неправильной конфигурации и повлиять на правильное функционирование системы мониторинга оборудования.

14.5 Журналы диагностики

Во время нормальной работы устройства PCM VibroSmart записывают рабочую информацию о себе в журналы диагностики. Хотя эти файлы диагностических журналов не несут пользы для конечного пользователя, они содержат информацию об устройстве, которая может быть полезна службе поддержки клиентов Meggitt при диагностике определенных проблем.

Поскольку устройства PCM VibroSmart хранят свои журналы диагностики в локальной энергозависимой памяти (то есть в самом устройстве), журналы диагностики фактически теряются каждый раз, когда:

- Источник питания устройства отключается, например, путем выключения и включения источника питания устройства или извлечения и повторной установки устройства.
- Устройство перезагружается.

ВАЖНО: Если возникла проблема с PCM VibroSmart – перед перезапуском устройства PCM VibroSmart или заменой устройства на запасное (горячей заменой) – настоятельно рекомендуется использовать команду **Save Diagnostic Logs** в программном обеспечении VibroSight System Manager и сохранить копию диагностической информации устройства на компьютере, на котором работает программное обеспечение VibroSight. В противном случае эта информация будет утеряна.

15 СОПРЯЖЕНИЕ С МОДУЛЕМ МОНИТОРИНГА VSV30X

Модуль мониторинга VibroSmart VSV30x используется с соответствующим терминальным модулем VSB300, который обеспечивает разъемы для всех соединений ввода/вывода, необходимых для подключения к модулю.

В этой главе описываются разъемы терминального модуля VSV30x / VSB300. Глава так же включает в себя схемы подключения для динамических и вспомогательных каналов VSV30x/ VSB300.

15.1 Разъемы VibroSmart VSB300 для модуля VibroSmart VSV30x

Модуль VSV30x не предоставляет никаких доступных пользователю разъемов и должен быть вставлен в соответствующий терминальный модуль VSB300, который предоставляет все необходимые для сопряжения разъемы ввода/вывода.

Расположение и маркировка различных разъемов терминального модуля VSB300 показаны на рис. 15-1 (фронтальный вид) и рис. 15-2 (боковой вид).

Функционал разъемов Ethx Ethernet и бокового J1x одинаков для всех модулей VibroSmart и терминальных модулей.

Функционал для винтовых клеммников с J1 по J6 различен и зависит от конкретного модуля VibroSmart и терминального модуля. Приведенная глава описывает разъемы VSV30x/ VSB300 (см. 15.1.3 Винтовые клеммники VSB300).

15.1.1 Ethernet разъемы VSB300

На передней части терминальной базы VibroSmart расположены два разъема Ethernet (Eth1 и Eth2), ближе к нижней части модуля. Если посмотреть на лицевую часть терминальной базы, то разъем Eth1 находится справа, а Eth2 – слева. (см. рис. 15-1 и рис. 15-2).

Разъемы Ethernet являются стандартными промышленными 8P8C (RJ45) модульными интерфейсами. К ним подходит стандартный экранированный кабель Ethernet с витой парой. У разъемов есть светодиодные индикаторы, которые показывают состояние подключения Ethernet.

15.1.2 Разъемы бокового интерфейса системной шины VSB300

Два разъема бокового интерфейса системной шины (J10 и J11) расположены по обе стороны терминального модуля VibroSmart, рядом с центральной частью модуля. Если посмотреть на переднюю часть терминального модуля, то разъем J10 находится слева, а J11 — справа (см. рис. 15-1 и рис. 15-2).

Разъемы бокового интерфейса системной шины – это фирменные мультиконтактные разъемы. Разъем, который находится на правой части терминального модуля VibroSmart, Eth1 соединяется с левым разъемом Eth2 другого терминального модуля VibroSmart, что позволяет строить блоки из соседствующих модулей VibroSmart. В дополнение к коммуникационному интерфейсу на основе Ethernet, разъемы бокового интерфейса системной шины поддерживают подачу питания +24 В постоянного тока.

Все открытые (неиспользуемые) разъемы бокового интерфейса системной шины терминального модуля VibroSmart должны быть закрыты защитными колпачками от воздействия окружающей среды и механических повреждений.

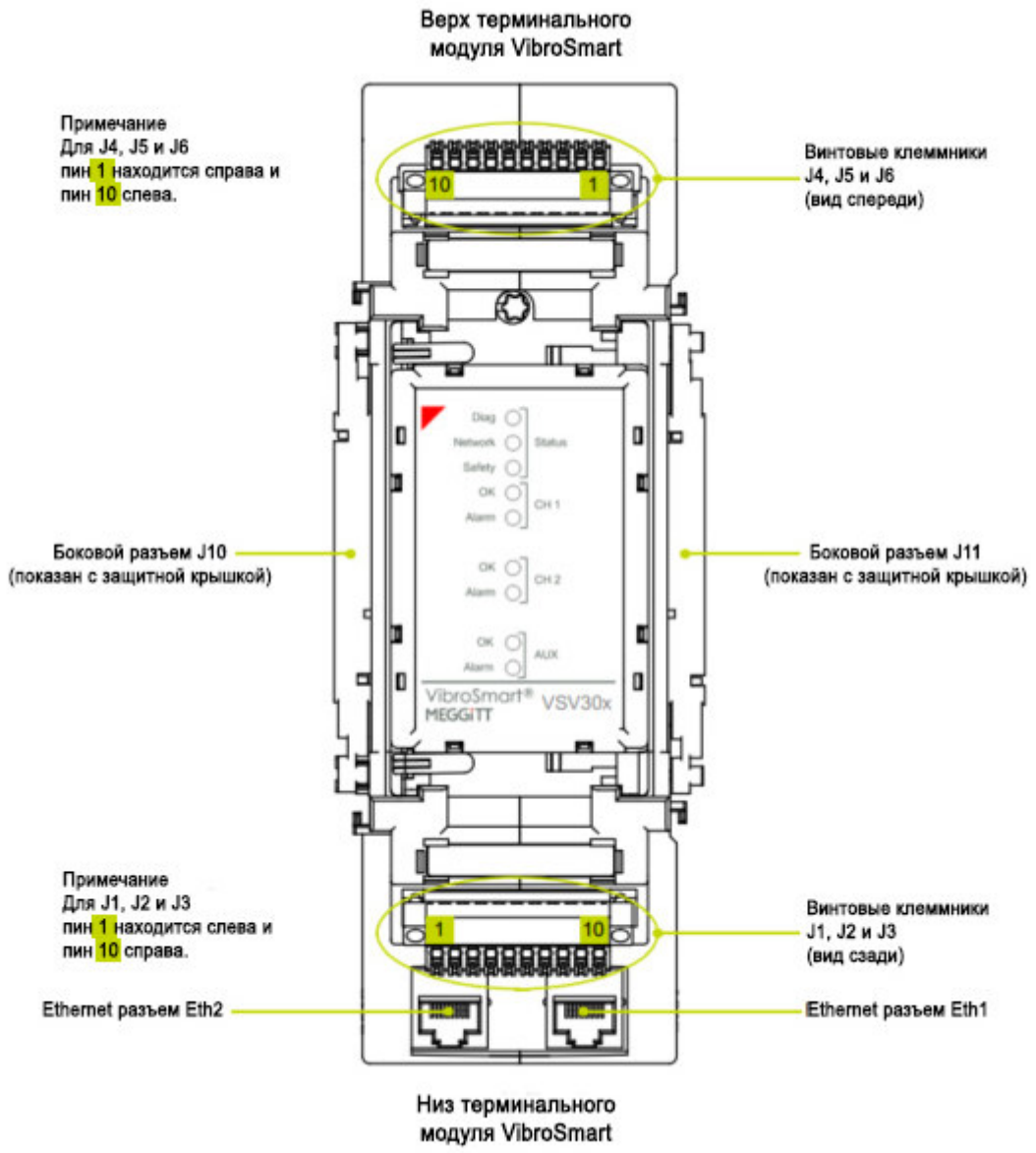


Рис. 15-1: Разъемы VibroSmart VSV30x/VSB300 – вид спереди

ВАЖНО: Ориентация винтовых клеммников с J1 по J6 разная для разъемов на верхней и нижней части терминального модуля VSB300:
- С J1 по J3 (внизу), контакт 1 расположен слева, а контакт 10 – справа.
- С J4 по J6 (вверху), контакт 1 расположен справа, а контакт 10 – слева.

При подключении к разъемам VSV30x/ VSB300, см. Рис. 15-1, чтобы убедиться в правильной ориентации и нумерации контактов для винтовых клеммников с J1 по J6.

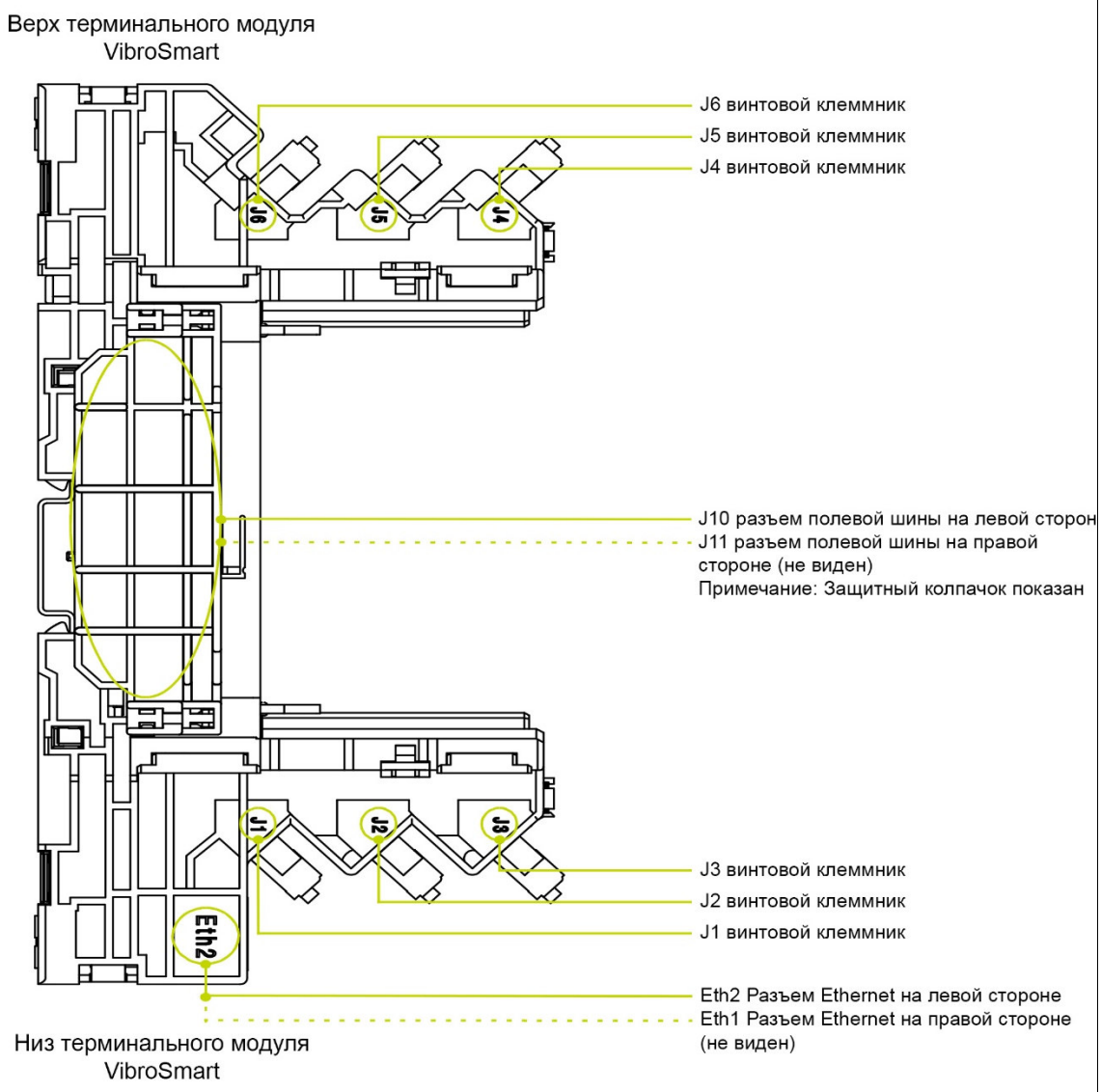


Рис. 15-2: Разъемы VibroSmart VSV30x/VSB300 – вид сбоку

ВАЖНО:	DIP-переключатель на терминальном модуле используется для выбора либо разъема Ethx Ethernet, либо разъема бокового интерфейса системной шины J1x в качестве активного порта Ethernet для каждой стороны терминального модуля. См. 4.1.2 DIP-переключатель терминального модуля.

ВАЖНО:	Разъемы Ethernet и разъемы бокового интерфейса системной шины несут идентичные сигналы связи SBUS, то есть, системной шины VibroSmart (на основе Ethernet — протокол реального времени). Кроме того, разъемы боковой шины подают питание +24 В постоянного тока, уменьшая необходимость во внешней проводке источника питания на винтовых клеммниках J1 для соседних модулей VibroSmart.

15.1.3 Винтовые клеммники VSB300

Как показано на рис. 15-1 и рис. 15-2, на передней части терминального модуля VSB300 находится 6 винтовых клеммников (от J1 до J6), разделенные между верхней и нижней частью модуля.

Разъемы J1, J2 и J3 находятся на нижней части терминального модуля, а разъемы J4, J5 и J6 расположены на верхней части терминального модуля, то есть, соответственно ниже и выше места, куда вставлен модуль VibroSmart (см. рис. 15-1).

Если смотреть на переднюю часть терминального модуля, J1 находится ближе всего к задней части терминального модуля, J2 – посередине, а J3 ближе к передней части. Аналогично, J6 находится ближе всего к задней части терминального модуля PCM VibroSmart, J5 – посередине, а J4 ближе к передней части (см. рис. 15-2).

ВАЖНО: Терминальный модуль VSB300 поставляется с набором из 6 разъемов терминального модуля, которые маркируются и механически кодируются ключом для VSV30x модуля / VSB300 терминального модуля. Наборы дополнительных разъемов доступны в качестве комплектующих.

Важно заметить, что ориентация винтовых клеммников с J1 по J6 отличается в верхней и нижней части терминального модуля VSB300:

- С J1 по J3 (внизу), контакт 1 расположен слева, а контакт 10 – справа, если смотреть на переднюю часть терминального модуля.
- С J4 по J6 (вверху), контакт 1 расположен справа, а контакт 10 – слева, если смотреть на переднюю часть терминального модуля.

ВАЖНО: При подключении к разъемам VSV30x / VSB300, смотри рис. 15-1, чтобы убедиться в правильной ориентации и нумерации контактов для винтовых клеммников с J1 по J6.

15.1.3.1 Винтовой клеммник J1

Таблица 15-1: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J1

J1 – Модуль питания и интерфейса цифрового сигнала (DSI)			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
24V_1	1	I	Вход питания +24 В постоянного тока (к модулю)
24V_2	2	I	Вход питания +24 В постоянного тока (к модулю)
GND_1	3	G	Земля
GND_2	4	G	Земля
---	5	---	Не используется
TM	6	I	Умножение уставок (вход DSI)
AB (alarm bypass)	7	I	Сигнализация обхода блокировки, входной сигнал DSI
AR	8	I	Сброс сигнала тревоги (вход DSI)
---	9	---	Зарезервировано для будущего использования
RET	10	G	Земля (DSI общий)

15.1.3.2 Винтовой клеммник J2

Таблица 15-2: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J2

J2 – Буферные «исходные» выходы преобразователя и аналоговые выходы			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
RAW1H	1	O	Буферный вариант “исходного” сигнала преобразователя на динамическом канале 1 (одноконцевой выход)
RAW1L	2	G	Земля
RAW2H	3	O	Буферный вариант “исходного” сигнала преобразователя на динамическом канале 2 (одноконцевой выход)
RAW2L	4	G	Земля
RAWXH	5	O	Буферный вариант “исходного” сигнала преобразователя на вспомогательном канале (одноконцевой выход)
RAWXL	6	G	Земля
ANO1H	7	O	Аналоговый выход 1 (4-20 мА или ±5 V_{PEAK}), соответствующий обработанному выходному сигналу или извлеченным данным
ANO1L	8	G	Земля
ANO2H	9	O	Аналоговый выход 1 (4-20 мА или ±5 V_{PEAK}), соответствующий обработанному выходному сигналу или извлеченным данным
ANO2L	10	G	Земля

ВАЖНО: Аналоговые выходы (ANO1H/ANO1L и ANO2H/ANO2L) гальванически отделены от электроники модуля (VSV30x/VSB300) с напряжением изоляции ≥ 250 В переменного тока.

15.1.3.3 Винтовой клеммник J3

См. 3.9 Реле для получения информации о работе реле модуля PCM VibroSmart.

См. 3.9.1 Коммутационная способность реле в потенциально взрывоопасных средах перед подключением релейных выходов.

Таблица 15-3: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J3

J3 – Выходные реле			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
RL1NC	1	B	Нормально замкнутый (NC) контакт реле 1
RL1_C	2	B	Общий (COM) контакт реле 1
RL1NO	3	B	Нормально открытый (NO) контакт реле 1
RL2NC	4	B	Нормально замкнутый (NC) контакт реле 2
RL2_C	5	B	Общий (COM) контакт реле 2
RL2NO	6	B	Нормально открытый (NO) контакт реле 2
---	7	---	Не используется
---	8	---	Не используется
---	9	---	Не используется
---	10	---	Не используется

15.1.3.4 Винтовой клеммник J4

Таблица 15-4: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J4

J4 – Вспомогательный канал			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
X_PS	1	O	Источник питания вспомогательного канала
X_HI	2	I	Цифровой входной сигнал вспомогательного канала (высокий)
X_LO	3	I	Цифровой входной сигнал вспомогательного канала (низкий)
X_SH	4	S	Экран вспомогательного канала
---	5	---	Зарезервировано для будущего использования
---	6	---	Зарезервировано для будущего использования
---	7	---	Зарезервировано для будущего использования
---	8	---	Зарезервировано для будущего использования
---	9	---	Зарезервировано для будущего использования
---	10	---	Зарезервировано для будущего использования

15.1.3.5 Винтовой клеммник J5

Таблица 15-5: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J5

J5 – Динамический канал 2			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
2_PS	1	O	Источник питания динамического канала 2
2_HI	2	I	Вход цифрового сигнал динамического канала 2 (высокий)
2_LO	3	I	Вход цифрового сигнала динамического канала 2 (низкий)
2_SH	4	S	Экран динамического канала 2
---	5	---	Зарезервировано для будущего использования
---	6	---	Зарезервировано для будущего использования
---	7	---	Зарезервировано для будущего использования
---	8	---	Зарезервировано для будущего использования
---	9	---	Зарезервировано для будущего использования
---	10	---	Зарезервировано для будущего использования

15.1.3.6 Винтовой клеммник J6

Таблица 15-6: Терминальный модуль VSB300 – винтовой клеммник J6

J6 – Динамический канал 1			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
1_PS	1	O	Источник питания динамического канала 1
1_HI	2	I	Вход цифрового сигнал динамического канала 1 (высокий)
1_LO	3	I	Вход цифрового сигнала динамического канала 1 (низкий)
1_SH	4	S	Экран динамического канала 1
---	5	---	Зарезервировано для будущего использования
---	6	---	Зарезервировано для будущего использования
---	7	---	Зарезервировано для будущего использования
---	8	---	Зарезервировано для будущего использования
---	9	---	Зарезервировано для будущего использования
---	10	---	Зарезервировано для будущего использования

15.2 Подключение к датчику

Для VSV30x модуля / VSB300 терминального модуля, винтовые клеммники с J4 по J6 терминального модуля VSB300 используются для подключения к любому подходящему (signal-conditioned signal) приведенному сигналу:

- Винтовой клеммник J6 соответствует динамическому каналу 1 и принимает любой динамический сигнал вибрации или давления, прошедший предобработку.
- Винтовой клеммник J5 соответствует динамическому каналу 2 и принимает любой динамический сигнал вибрации или давления, прошедший предобработку.
- Винтовой клеммник J4 соответствует вспомогательному каналу и принимает любой тахометр или квазистатический сигнал, прошедший предобработку.

Для каждого канала доступны 4 клеммы для подключения со стороны датчика или нормализатора:

- HI – вход цифрового высокого сигнала (+), который представляет собой вход сигнала вместе с терминалом LO.
- LO – вход цифрового низкого сигнала (−), который представляет собой вход сигнала вместе с терминалом HI.
- SHIELD – клемма экрана, для подключения кабеля к экрану, по мере необходимости.
- PS – клемма источника питания, для обеспечения питанием (если это необходимо) датчика или периферийного устройства, подключенного к каналу.

15.2.1 Подключение датчика к динамическому каналу

Модули VibroSmart VSV30x имеют два динамических канала, которые могут принимать сигналы от датчиков вибрации и динамических датчиков давления, также, как и другие соответствующие приведенные (suitably signal-conditioned) динамические сигналы.

Для VSV30x / VSB300, винтовой клеммник J6 на терминальном модуле VSB300 используется для подключения к динамическому каналу 1, а винтовой клеммник J5 – для подключения к динамическому каналу 2.

На рис. 15-3 показана цепь VSV30x / VSB300 с клеммами HI, LO, SHIELD и PS для динамического канала.

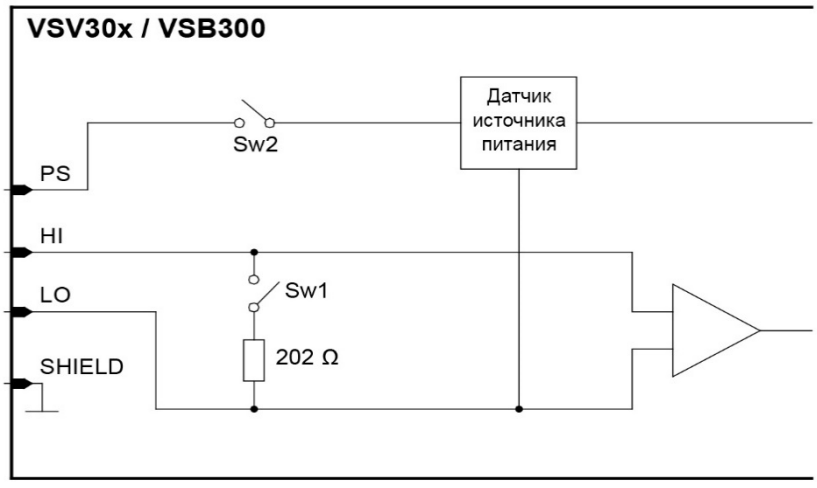


Рис. 15-3: Схема входа динамического канала VibroSmart VSV30x/VSB300

Как показано на рис. 15-3, переключатель Sw1 на цифровом входном сигнале либо открыт для сигналов напряжения, либо закрыт для сигналов тока, а переключатель Sw2 на выходе источника питания датчика открыт, когда источник питания включен, или закрыт, когда источник питания отключен. Эти параметры настраиваются при помощи программного обеспечения VibroSight®.

Для выходов приведенных сигналов (signal processed outputs), предоставляемых динамическим каналом, амплитуда приведенных сигналов (processed signals) зависит от входного сигнала из схемы внешней измерительной цепи, от настроенного режима передачи сигнала (тока и напряжения) и от настроенной чувствительности.

Для буферных входных сигналов, предоставляемых динамическим каналом, амплитуда буферных входных сигналов зависит от входного сигнала из схемы внешней измерительной цепи, от настроенного режима передачи сигнала (тока и напряжения) и от коэффициента передачи (тока и напряжения). См. 7.6.2.1 Буферные входные сигналы.

15.2.1.1 Измерительные цепи с выходным напряжением с использованием заземленного экранированного кабеля.

Рис. 15-4 – это схема подключения, которая показывает электрические соединения, необходимые при подключении измерительной цепи с выходом напряжения к динамическому каналу модуля VibroSmart VSV30x к кабелю с использованием заземленного экрана (т.е. экран кабеля соединен с обоих концов).

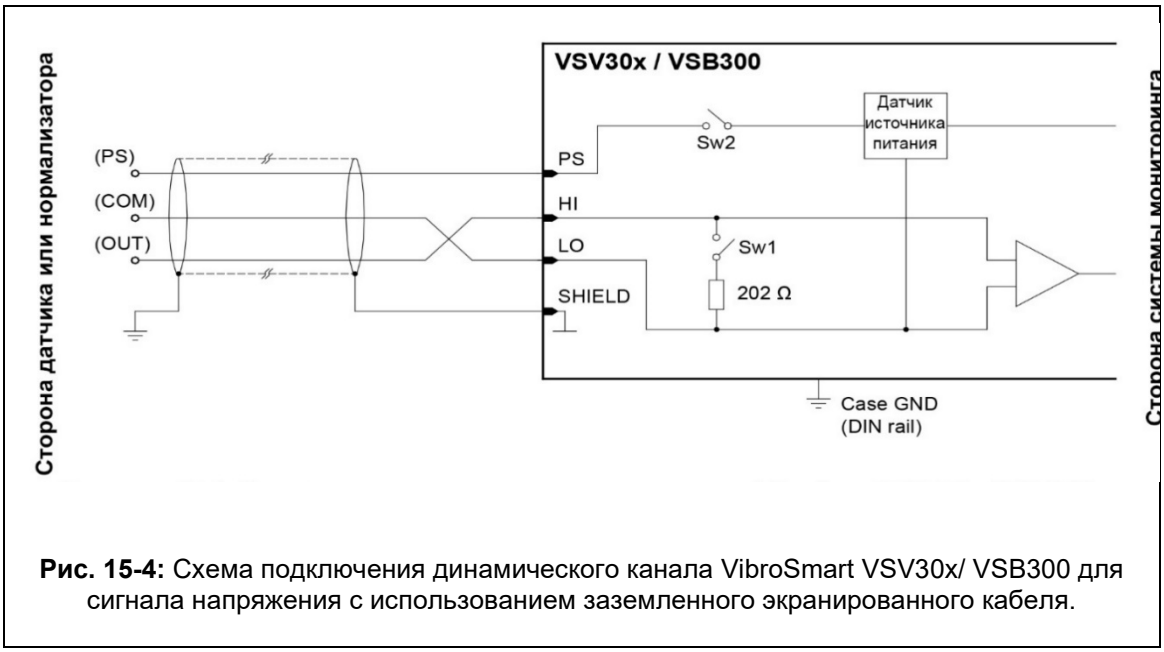


Рис. 15-4: Схема подключения динамического канала VibroSmart VSV30x/ VSB300 для сигнала напряжения с использованием заземленного экранированного кабеля.

Для измерительной цепи с выходным напряжением требуется 3-х проводной кабель. Для дополнительной информации обратитесь к схемам в руководстве по установке системы.

См. также 15.2.1.2 Измерительные цепи с выходным напряжением с использованием не заземленного экранированного кабеля.

15.2.1.2 Измерительные цепи с выходным напряжением с использованием не заземленного экранированного кабеля.

Рис. 15-5 – это схема подключения, которая показывает электрические соединения, необходимые при подключении измерительной цепи с выходом напряжения к динамическому каналу модуля VibroSmart VSV30x к кабелю с использованием не заземленного экрана (т.е., экран кабеля подключен только с одного конца)

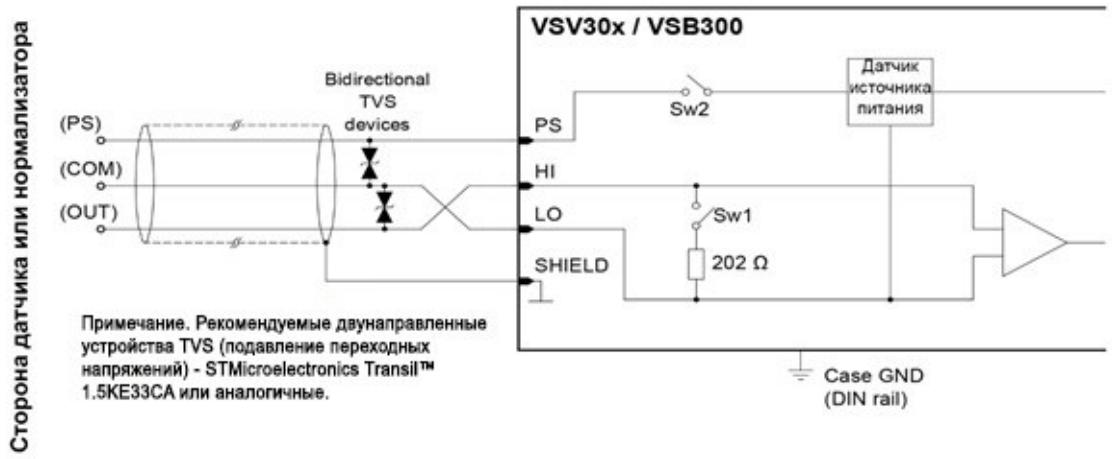


Рис. 15-5: Схема подключения динамического канала VibroSmart VSV30x/VSB300 для сигнала напряжения с использованием кабеля с незаземлённым экраном

ВАЖНО: При использовании не заземленного экранированного кабеля требуются внешние двунаправленные TVS-устройства для обеспечения прохождения всех соответствующих испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС) при любых условиях. Если точнее, это внешняя защита обеспечивает защиту оборудования от внешних скачков напряжения от ударов молнии.

Для измерительной цепи с выходным напряжением требуется 3-х проводной кабель. Для дополнительной информации обратитесь к схемам в руководстве по установке системы.

Смотри также 15.2.1.1 Измерительные цепи с выходным напряжением с использованием заземленного экранированного кабеля.

15.2.1.3 Измерительные цепи с выходным током

Рис. 15-6 – это схема подключения, которая показывает электрические соединения, необходимые при подключении измерительной цепи с выходом тока к динамическому каналу модуля VibroSmart VSV30x.

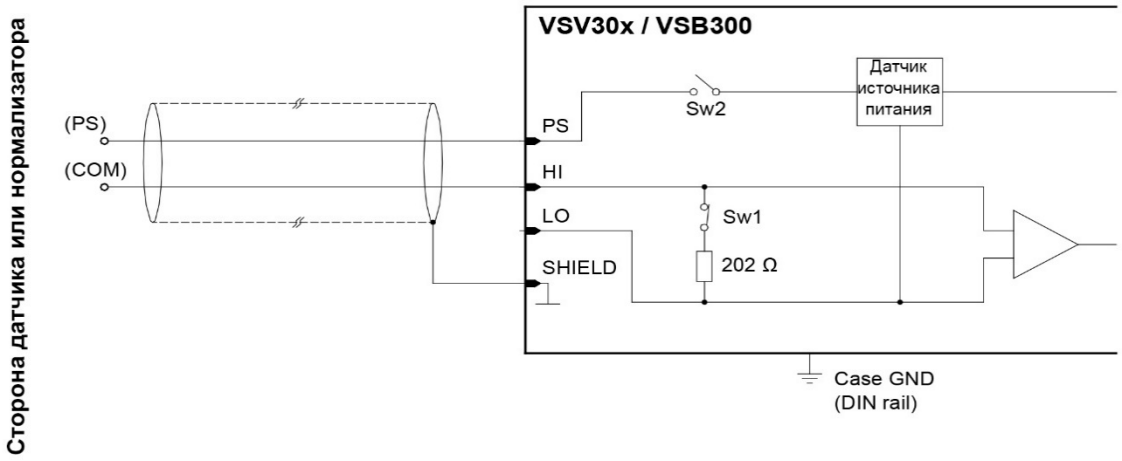


Рис. 15-6: Схема подключения динамического канала VibroSmart VSV30x/VSB300 для сигнала тока

Для измерительной цепи с выходным током требуется 2-х проводной кабель. Для дополнительной информации обратитесь к схемам в руководстве по установке системы.

15.2.2 Подключение датчика к вспомогательному каналу

Модули VibroSmart VSV30x имеют один вспомогательный канал, который может принимать сигналы от тахометров или медленно движущихся источников, таких как сигналы постоянного тока, а также другие подходящие приведенные квазистатичные сигналы.

Для VSV30x / VSB300, для подключения к вспомогательному каналу используется винтовой клеммник J4 на терминальном модуле VSB300.

На рис. 15-7 показана цепь VSV30x / VSB300 с клеммами HI, LO, SHIELD и PS для вспомогательного канала.

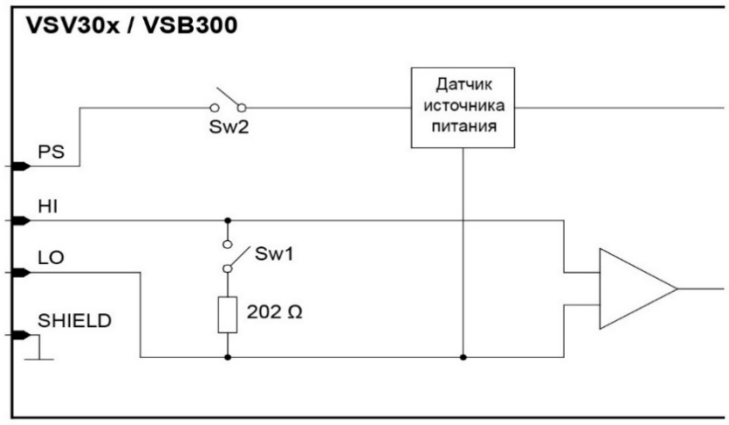


Рис. 15-7: Схема входа вспомогательного канала VibroSmart VSV30x/VSB300

Как показано на рис. 15-7, переключатель Sw1 на цифровом входном сигнале либо открыт для сигналов напряжения, либо закрыт для сигналов тока, а переключатель Sw2 на выходе источника питания датчика либо открыт, когда источник питания включен, либо закрыт, когда источник питания отключен. Эти параметры настраиваются при помощи программного обеспечения VibroSight®.

Для выходов приведенного сигнала, предоставляемых вспомогательным каналом, сконфигурирован как вход тахометра, амплитуда приведенных сигналов зависит от входящего сигнала от схемы внешней измерительной цепи и от настроенного режима передачи сигнала (тока или напряжения).

Для выходов приведенного сигнала, предоставляемых вспомогательным каналом, настроенных как вход постоянного тока, амплитуда приведенных сигналов зависит от входного сигнала от схема внешней измерительной цепи, от настроенного режима передачи сигнала (тока или напряжения) и от настроенной чувствительности.

Буферный выход, обеспечиваемый вспомогательным каналом, доступен только в том случае, если канал настроен как вход тахометра. Этот буферный выход представляет собой приведенный сигнал тахометра (от 0 до 5 В, ТТЛ-совместимый) и образуется только тогда, когда тахометр подключен непосредственно к модулю (локально). Смотри также 7.6.2.1 Буферные выходы.

ВАЖНО: Когда вспомогательный канал модуля VSV30x настроен как вход постоянного тока, буферный выход отсутствует.

15.2.2.1 Измерительные цепи с выходным напряжением

Рис. 15-8 – это схема подключения, которая показывает электрические соединения, необходимые при подключении измерительной цепи с выходным напряжением к вспомогательному каналу модуля VibroSmart VSV30x.

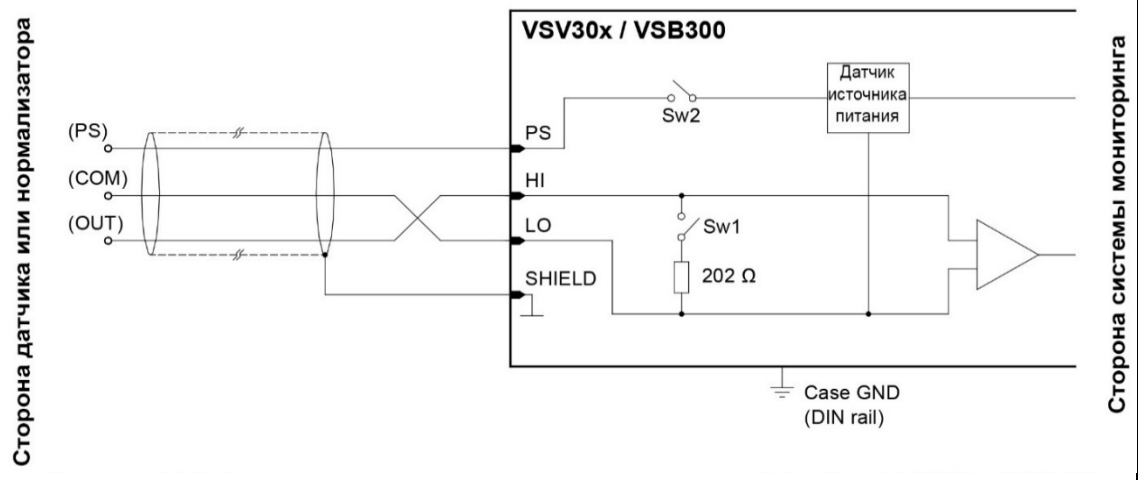


Рис. 15-8: Схема подключения вспомогательного канала VibroSmart VSV30x/VSB300 для сигнала напряжения

Для измерительной цепи с выходным напряжением требуется 3-х проводной кабель. Для дополнительной информации обратитесь к схемам в руководстве по установке системы.

15.2.2.2 Измерительные цепи с выходом тока

Рис. 15-9 – это схема подключения, которая показывает электрические соединения, необходимые при подключении измерительной цепи с выходом током к динамическому каналу модуля VibroSmart VSV30x.

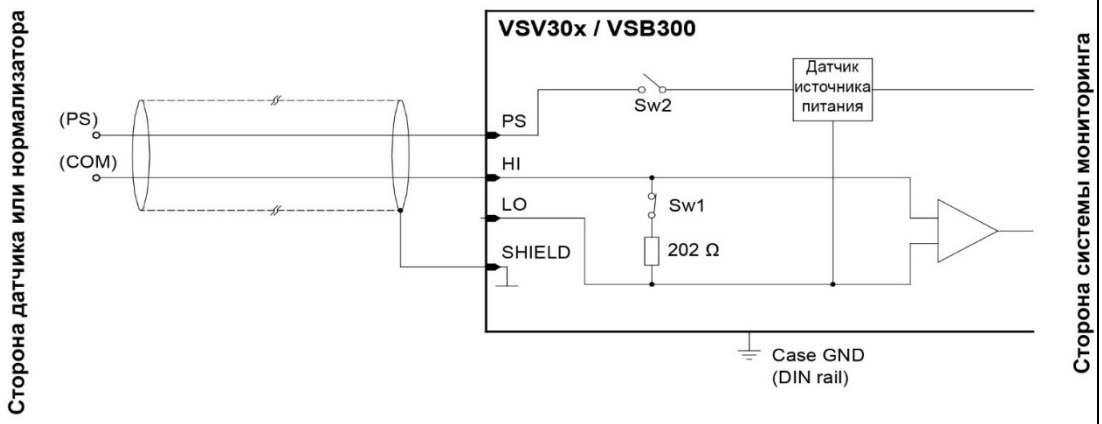


Рис. 15-9: Схема подключения вспомогательного канала VibroSmart VSV30x/VSB300 для сигнала тока

Для измерительной цепи с выходным током требуется 2-х проводной кабель. Для дополнительной информации обратитесь к схемам в руководстве по установке системы.

16 СОПРЯЖЕНИЕ С БУФЕРНЫМ ВХОДНЫМ УСИЛИТЕЛЕМ VSA301

Эта глава описывает разъемы на буферном выходном усилителе VSA301.

16.1 Разъемы усилителя VibroSmart VSA301

Расположение различных разъемов буферного выходного усилителя VSA301 отображено на рис. 16-1.

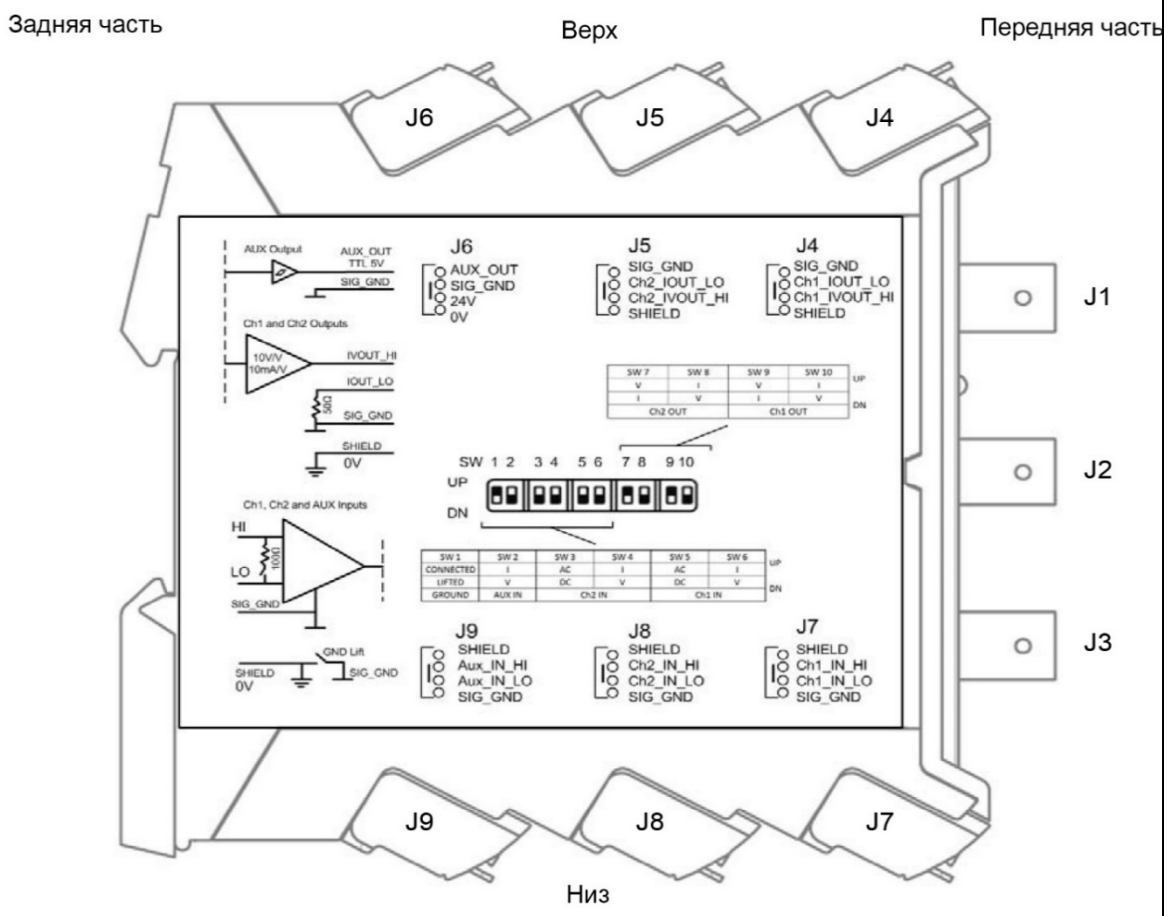


Рис. 16-1: Расположение разъемов на усилителе VSA301

На рис. 16-2 показано положение винтовых клеммников буферного входного усилителя VSA301.

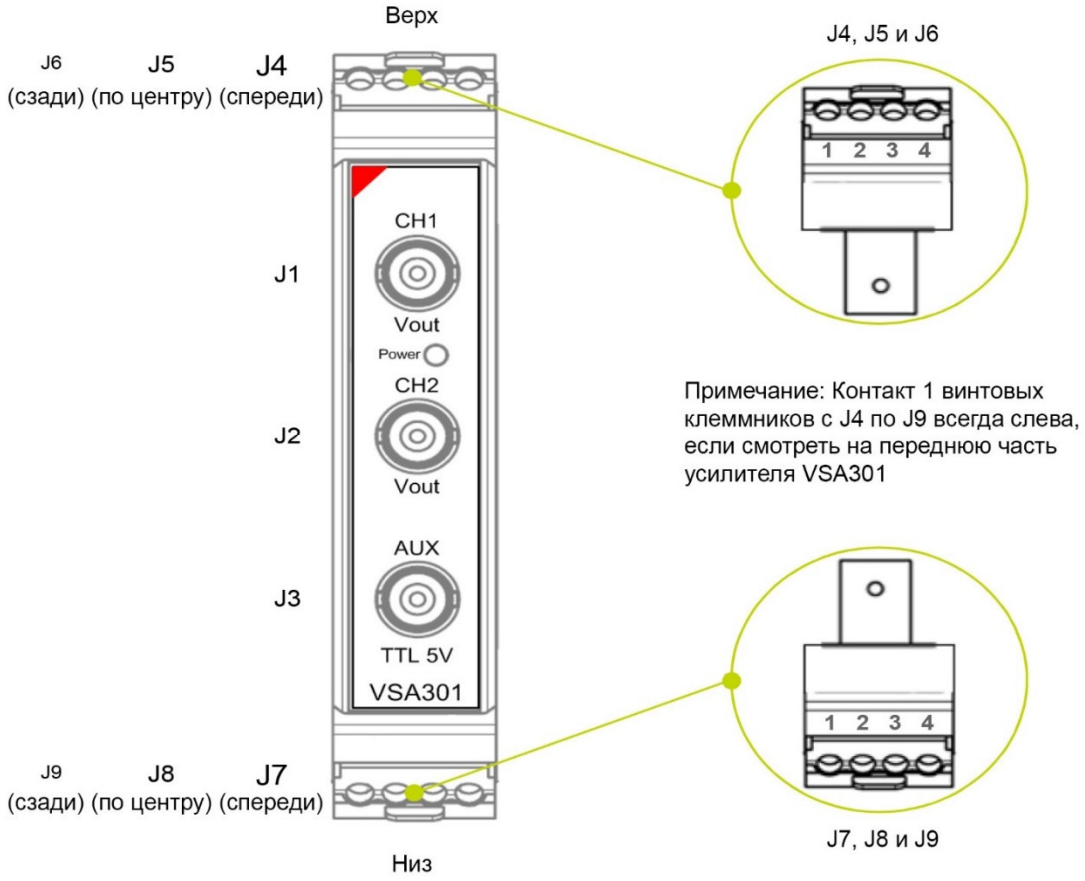


Рисунок 16-2: Расположение винтовых клеммников на усилителе VSA301

16.1.1 BNC разъемы VSA301

На передней панели буферного выходного усилителя VSA301 находятся три гнезда BNC.

Как показано на рис. 16-1, разъем J1 находится наверху, J2 – посередине, а разъем J3 – внизу.

J1 – CH1 выход динамического канала в виде сигнала напряжения.

J2 – CH2 выход динамического канала в виде сигнала напряжения.

J3 – AUX выход вспомогательного канала в виде сигнала напряжения.

ВАЖНО:	Независимо от режима работы усилителя VSA301, выходы буферного преобразователя модуля VSV300 всегда доступны в своей оригинальной амплитуде на разъемах BNC на передней панели VSA301.

16.1.2 Винтовые клеммники VSA301

На верхней и нижней части буферного выходного усилителя VSA301 находятся 6 винтовых клеммников.

ВАЖНО: Корпус усилителя VSA301 оснащен съемными винтовыми клеммами, которые можно отсоединить от основного корпуса для упрощения установки устройства.

Как показано на рис. 16-1, разъемы J4, J5 и J6 находятся на нижней части усилителя, а разъемы J7, J8 и J9 – на верхней части усилителя.

На верхней части усилителя, разъем J4 ближе к передней части, J5 находится по центру, а J6 – ближе к задней части.

На нижней части усилителя, разъем J7 ближе к передней части, J8 находится по центру, а J9 – ближе к задней части.

ВАЖНО: Буферный выходной усилитель VSA301 поставляется с набором из 6 разъемов, которых механически кодируются ключом для VSA301.

Винтовые клеммники усилителя VSA301 механически кодируются ключом, чтобы гарантировать, что каждый винтовой клеммник может быть подключен только к правильному разъему на VSA301.

16.1.2.1 J4 винтовой клеммник

Таблица 16-1: Буферный входной усилитель VSA301 – J4 винтовой клеммник

J4 – Выход динамического канала 1			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	SHIELD	S	Экран выхода динамического канала 1
2	CH1_IVOUT_HI	O	Выход сигнал динамического канала 1 – ток (+) или напряжения
3	CH1_IOUT_LO	O	Выход сигнал динамического канала 1 – ток (−)
4	SIG_GND	G	Земля

16.1.2.2 J5 винтовой клеммник

Таблица 16-2: Буферный входной усилитель VSA301 – J5 винтовой клеммник

J5 – Выход динамического канала 2			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	SHIELD	S	Экран выхода динамического канала 1
2	CH2_IVOUT_HI	O	Выход сигнала динамического канала 1 – ток (+) или напряжения
3	CH2_IOUT_LO	O	Выход сигнала динамического канала 1 – ток (−)
4	SIG_GND	G	Земля

16.1.2.3 J6 винтовой клеммник

Таблица 16-3: Буферный входной усилитель VSA301– J6 винтовой клеммник

J6 – Выход вспомогательного канала и вход источника питания			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	GND (0V)	G	Земля
2	24V	I	Вход питания +24 В постоянного тока
3	AUX_OUT	O	Выход сигнала вспомогательного канала — напряжение
4	SIG_GND	G	Земля

16.1.2.4 J7 винтовой клеммник

Таблица 16-4: Буферный входной усилитель VSA301– J7 винтовой клеммник

J7 – Вход динамического канала 1			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	SHIELD	S	Экран входа динамического канала 1
2	CH1_IN_HI	O	Вход сигнала динамического канала 1 – ток или напряжение (+)
3	CH1_IN_LO	O	Вход сигнала динамического канала – ток или напряжение (−)
4	SIG_GND	G	Земля

16.1.2.5 J8 винтовой клеммник

Таблица 16-5: Буферный входной усилитель VSA301– J8 винтовой клеммник

J8 – Вход динамического канала 2			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	SHIELD	S	Экран входа динамического канала 2
2	CH2_IN_HI	O	Вход сигнала динамического канала 2 – ток или напряжение (+)
3	CH2_IN_LO	O	Вход сигнала динамического канала 2 – ток или напряжение (−)
4	SIG_GND	G	Земля

16.1.2.6 J9 винтовой клеммник

Таблица 16-6: Буферный входной усилитель VSA301 – J9 винтовой клеммник

J9 – Вход вспомогательного канала			
Пин	**Маркировка**	**Дир.**	**Описание**
1	SHIELD	S	Экран входного вспомогательного канала
2	AUX_IN_HI	O	Вход сигнала вспомогательного канала – ток или напряжение (+)
3	AUX_IN_LO	O	Вход сигнала вспомогательного канала – ток или напряжение (−)
4	SIG_GND	G	Земля

16.2 Подключение с модулем мониторинга VSV300

См. 9.4.1 Передача сигнала на короткие расстояния с помощью одного VSA301.

16.3 Подключение к другому усилителю VSA301

См. 9.4.2 Передача сигнала на большие расстояния с использованием двух VSA301.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

17 СОПРЯЖЕНИЕ С МОДУЛЕМ ИНТЕГРАЦИОННОГО ИНТЕРФЕЙСА VSI010

Модуль интеграционного интерфейса VibroSmart VSI010 используется с соответствующим терминальным модулем VSB010, который обеспечивает разъемы для всех соединений входа/выхода, необходимых для взаимодействия с модулем.

В этой главе описываются разъемы терминального модуля VSI010/ VSB010. Она также включает информацию о диапазоне коммуникационных адаптеров, доступных для VSI010/ VSB010, чтобы обеспечить взаимодействие с различными стандартными промышленными полевыми шинами.

Тип полевой шины, используемой в конкретном положении, диктует электрические соединения, необходимые между проводкой полевой шины и винтовыми клеммниками на терминальном модуле VSB010. Винтовой клеммник J4 терминального модуля VSI010 (VSB010) используется для полевых шин на основе Ethernet, таких как Modbus TCP. Винтовые клеммники J5 и J6 терминального модуля VSI010 используются для сервисных шин, таких как Modbus RTU или PROFIBUS DP.

17.1 Разъемы VibroSmart VSB010 для модуля VibroSmart VSI010

Модуль VSI010 не предоставляет никаких доступных пользователю разъемов и должен быть вставлен в соответствующий терминальный модуль VSB010, который предоставляет все необходимые для сопряжения разъемы ввода/вывода.

Расположение и маркировка различных разъемов терминального модуля VSB010 показаны на рис. 17-1 (вид спереди) и рис. 17-2 (вид сбоку).

Функционал разъемов Ethx Ethernet и бокового J1x одинаков для всех модулей VibroSmart и терминальных модулей.

Функционал для винтовых клеммников с J1 по J6 разный в зависимости от модуля VibroSmart и терминального модуля. Глава описывает разъемы VSI010 / VSB010 (см. 17.1.3 Винтовые клеммники VSB010).

17.1.1 Ethernet разъемы VSB010

На передней части терминальной базы VibroSmart расположены два разъема Ethernet (Eth1 и Eth2), ближе к низу модуля. Если посмотреть на переднюю часть терминальной базы, то разъем Eth1 находится справа, а Eth2 – слева. (см. рис. 17-1 и рис. 17-2).

Разъемы Ethernet являются стандартными промышленными 8P8C (RJ45) модульными гнездами. К ним подходит стандартный экранированный кабель Ethernet с витой парой. У разъемов есть светодиодные индикаторы, показывающие состояние подключения Ethernet.

17.1.2 Разъемы бокового интерфейса системной шины VSB010

Два разъема бокового интерфейса системной шины J10 и J11 расположены по обе стороны терминального модуля VibroSmart, рядом с центральной частью модуля. Если посмотреть на переднюю часть терминального модуля, то разъем J10 находится слева, а J11 — справа (см. рис. 17-1 и рис. 17-2).

Разъемы бокового интерфейса системной шины – это фирменные мультиконтактные разъемы. Разъем, который находится на правой части терминального модуля VibroSmart, Eth1 соединяется с левым разъемом Eth2 другого терминального модуля VibroSmart, что позволяет строить блоки соседних модулей VibroSmart. В дополнение к коммуникационному интерфейсу на основе Ethernet, разъемы бокового интерфейса системной шины поддерживают подачу питания +24 В постоянного тока.

Все открытые (неиспользуемые) разъемы бокового интерфейса системной шины терминального модуля VibroSmart должны быть закрыты защитными колпачками от воздействия окружающей среды и механических повреждений.

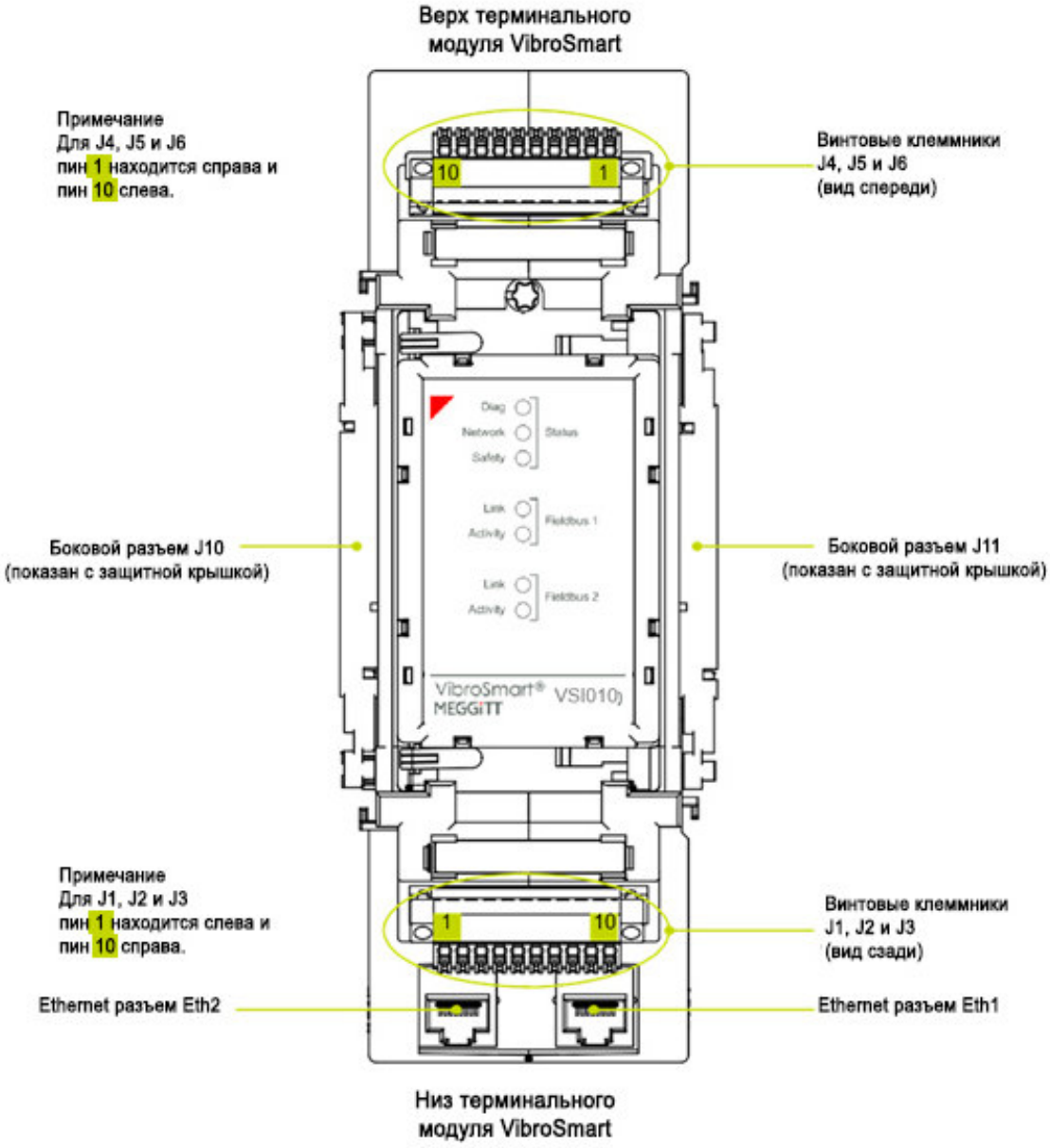


Рис. 17-1: Разъемы VibroSmart VSI010 / VSB010– вид спереди

ВАЖНО: Ориентация винтовых клеммников с J1 по J6 разная для разъемов на верхней и нижней части терминального модуля VSB010:
- С J1 по J3 (внизу), контакт 1 расположен слева, а контакт 10 – справа.
- С J4 по J6 (вверху), контакт 1 расположен справа, а контакт 10 – слева.

При подключении к разъемам VSI010 / VSB010, см. схему 17-1, чтобы убедиться в правильной ориентации и нумерации контактов для винтовых клеммников с J1 по J6.

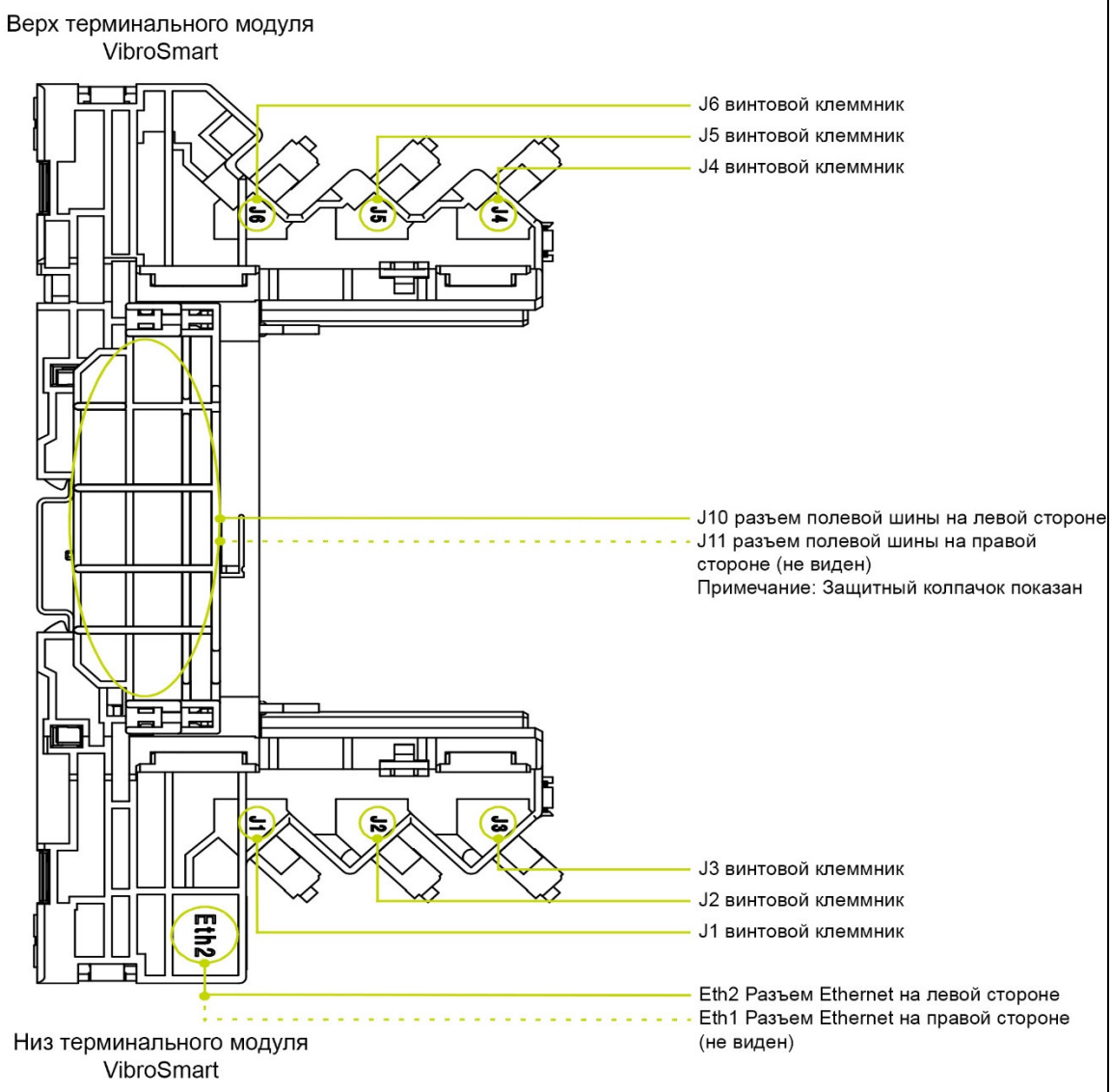


Рис. 17-2: Разъемы VibroSmart VSI010 / VSB010– вид сбоку

ВАЖНО: DIP-переключатель на терминальном модуле используется для выбора либо разъема Ethx Ethernet, либо разъема бокового интерфейса системной шины J1x в качестве активного порта Ethernet для каждой стороны терминального модуля. См. 4.1.2 DIP-переключатель терминального модуля.

ВАЖНО: Разъемы Ethernet и разъемы бокового интерфейса системной шины несут идентичные сигналы связи SBUS, то есть, системной шины VibroSmart (на основе Ethernet — протокол реального времени).
Кроме того, разъемы боковой шины подают питание +24 В постоянного тока, уменьшая необходимость во внешней проводке источника питания на винтовых клеммниках J1 для соседних модулей VibroSmart.

17.1.3 Винтовые клеммники VSB010

Как показано на рис. 17-1 и рис. 17-2, на передней части терминального модуля VSB010 находится 6 винтовых клеммников (от J1 до J6), разделенные между верхней и нижней частью модуля.

Разъемы J1, J2 и J3 находятся на нижней части терминального модуля, а разъемы J4, J5 и J6 расположены на верхней части терминального модуля, то есть, соответственно ниже и выше места, куда вставлен модуль VibroSmart (см. рис. 17-1).

Если смотреть на переднюю часть терминального модуля, J1 находится ближе всего к задней части терминального модуля, J2 – посередине, а J3 ближе к передней части. Аналогично, J6 находится ближе всего к задней части терминального модуля PCM VibroSmart, J5 – посередине, а J4 ближе к передней части (см. рис. 17-2).

ВАЖНО: Терминальный модуль VSB010 поставляется с набором из 6 разъемов терминального модуля, которые маркируются и механически кодируются ключом для VSI010 модуля / VSB010 терминального модуля. Наборы дополнительных разъемов доступны в качестве комплектующих.

Важно заметить, что ориентация винтовых клеммников с J1 по J6 отличается в верхней и нижней части терминального модуля VSB010:

- С J1 по J3 (внизу), контакт 1 расположен слева, а контакт 10 – справа, если смотреть на переднюю часть терминального модуля.
- С J4 по J6 (вверху), контакт 1 расположен справа, а контакт 10 – слева, если смотреть на переднюю часть терминального модуля.

ВАЖНО: При подключении к разъемам VSI010 / VSB010, см. рис. 17-1, чтобы убедиться в правильной ориентации и нумерации контактов для винтовых клеммников с J1 по J6.

17.1.3.1 Винтовой клеммник J1

Таблица 17-1: Терминальный модуль VSB010 – винтовой клеммник J1

J1 – Модуль питания и интерфейса цифрового сигнала (DSI)			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
24V_1	1	I	Вход питания +24 В постоянного тока (к модулю)
24V_2	2	I	Вход питания +24 В постоянного тока (к модулю)
GND_1	3	G	Земля
GND_2	4	G	Земля
---	5	---	Не используется
TM	6	I	Умножение уставок (управляющий сигнал DSI)
AB	7	I	Байпасирование сигнализации (управляющий сигнал DSI)
AR	8	I	Сброс сигнала тревоги (вход DSI)
FBCS	9	I	Остановка связи полевой шины (Fieldbus communication stop) (управляющий сигнал DSI))
RET	10	G	Земля (DSI общий)

17.1.3.2 Винтовой клеммник J2

Таблица 17-2: Терминальный модуль VSB010 – винтовой клеммник J2

J2 – Не используется			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
---	с 1 по 10	---	Не используется

17.1.3.3 Винтовой клеммник J3

См. 3.9 Реле для получения информации о работе реле модуля PCM VibroSmart.

См. 3.9.1 Коммутационная способность реле в потенциально взрывоопасных средах перед подключением релейных выходов.

Таблица 17-3: Терминальный модуль VSB010 – винтовой клеммник J3

J3 – Выходные реле			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
RL1NC	1	B	Нормально замкнутый (NC) контакт реле 1
RL1_C	2	B	Общий (COM) контакт реле 1
RL1NO	3	B	Нормально открытый (NO) контакт реле 1
RL2NC	4	B	Нормально замкнутый (NC) контакт реле 2
RL2_C	5	B	Общий (COM) контакт реле 2
RL2NO	6	B	Нормально открытый (NO) контакт реле 2
---	7	---	Не используется
---	8	---	Не используется
---	9	---	Не используется
---	10	---	Не используется

17.1.3.4 Винтовой клеммник J4

Таблица 17-4: Терминальный модуль VSB010 – винтовой клеммник J4

J4 – Полевая шина 1 и 2 на основе Ethernet			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
1_Tx+	1	O	Передача цифрового сигнала полевой шины Ethernet 1 (+)
1_Tx−	2	O	Передача цифрового сигнала полевой шины Ethernet 1 (−)
1_Rx+	3	I	Прием цифрового сигнала полевой шины Ethernet 1 (+)
1_Rx−	4	I	Прием цифрового сигнала полевой шины Ethernet 1 (—)
SHLD	5	S	Экран полевой шины Ethernet 1
2_Tx+	6	O	Передача цифрового сигнала полевой шины Ethernet 2 (+)
2_Tx−	7	O	Передача цифрового сигнала полевой шины Ethernet 2 (−)
2_Rx+	8	I	Прием цифрового сигнала полевой шины Ethernet 2 (+)
2_Rx−	9	I	Прием цифрового сигнала полевой шины Ethernet 2 (—)
SHLD	10	S	Экран полевой шины Ethernet 2

См. 17.2.2 Подключение к порту полевой шины на основе Ethernet.

17.1.3.5 Винтовой клеммник J5

Таблица 17-5: Терминальный модуль VSB010 – винтовой клеммник J5

J5 – Интерфейс цифровой шины 1			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
FB1A′ (PROFIBUS RxD/TxD-N: A line, обычно зелёная)	1	B/O	Интерфейс последовательной сервисной шины 1 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (−) или RS-422 передача цифрового сигнала (−)
FB1B′ (PROFIBUS RxD/TxD-P: B line, обычно красная)	2	B/O	Интерфейс последовательной сервисной шины 1 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (+) или RS-422 передача цифрового сигнала (+)
FB1A (PROFIBUS RxD/TxD-N: A line, обычно зелёная)	3	B/I	Интерфейс последовательной сервисной шины 1 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (−) или RS-422 прием цифрового сигнала (−)
FB1B (PROFIBUS RxD/TxD-P: B line, обычно красная)	4	B/I	Интерфейс последовательной сервисной шины 1 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (+) или RS-422 прием цифрового сигнала (+)
SHLD	5	S	Экран сервисной шины 1 (модуль заземления)
F1GND	6	G	Заземленная сервисная шина 1 (для согласованной нагрузки, изоляция < 250 В)
FB1VP	7	O	Изолированный выход на +5В последовательной сервисной шины (связан с F1GND)
CAN1H	8	B	Зарезервировано для будущего использования
CAN1L	9	B	Зарезервировано для будущего использования
SHLD	10	S	Экран сервисной шины 1 (модуль заземления)

См. 17.2.1 Подключение к порту интерфейса цифровой шины.

17.1.3.6 J6 винтовой клеммник

Таблица 17-6: Терминальный модуль VSB010 – J6 винтовой клеммник

J6 – Интерфейс цифровой шины 2			
Маркировка	**Пин**	**Дир.**	**Описание**
FB2A′ (PROFIBUS RxD/TxD-N: A line, обычно зелёная)	1	B/O	Интерфейс последовательной сервисной шины 2 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (−) или RS-422 передача цифрового сигнала (−)
FB2B′ (PROFIBUS RxD/TxD-P: B line, обычно красная)	2	B/O	Интерфейс последовательной сервисной шины 2 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (+) или RS-422 передача цифрового сигнала (+)
FB2A (PROFIBUS RxD/TxD-N: A line, обычно зелёная)	3	B/I	Интерфейс последовательной сервисной шины 2 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (−) или RS-422 прием цифрового сигнала (−)
FB2B (PROFIBUS RxD/TxD-P: B line, обычно красная)	4	B/I	Интерфейс последовательной сервисной шины 2 RS-485 Прием/получение цифрового сигнала (+) или RS-422 прием цифрового сигнала (+)
SHLD	5	S	Экран сервисной шины 2 (модуль заземления)
F2GND	6	G	Заземленная сервисная шина 2 (для согласованной нагрузки, изоляция < 250 В)
FB2VP	7	O	Сервисная шина 2, изолированная источником питания +5 V_{DC} (относится к F2GND)
CAN2H	8	B	Зарезервировано для будущего использования
CAN2L	9	B	Зарезервировано для будущего использования
SHLD	10	S	Экран сервисной шины 2 (модуль заземления)

См. 17.2.1 Подключение к порту интерфейса цифровой шины.

17.2 Подключение к полевой шине

Для модуля VSI010 / VSB010 терминального модуля, для подключения к винтовым клеммниками с J4 по J6 терминального модуля VSB010 доступен ряд коммуникационных адаптеров полевой шины для сопряжения с различными стандартными промышленными полевыми шинами.

См. 10.5.3 Адаптеры интерфейса полевой шины для дополнительной информации.

17.2.1 Подключение к порту интерфейса цифровой шины

Модуль VibroSmart VSI010 имеет два порта для сервисных шин, которые могут использоваться для подключения большинства стандартных промышленных интерфейсов полевых шин на основе серийной технологии (RS-485/ RS-422).

Порт сервисной шины 1 находится на винтовом клеммнике J6, а порт сервисной шины 2 – на винтовом клеммнике J5 терминального модуля VibroSmart VSB010. Коммуникационный адаптер сервисной шины VSF001 (с двумя 9-и контактными разъемами D-sub) является соответствующим коммуникационным адаптером.

ВАЖНО: Интерфейс последовательной сервисной шины 2 поддерживает либо полудуплексные (2-проводные RS-485) или дуплексные (4-проводные RS-422 или RS-485) шины. Полудуплексные шины поддерживаются по умолчанию, в то время как дуплексные шины требуют модификацию оборудования. Свяжитесь с Meggitt для получения дополнительной информации.

Всегда используйте коммуникационный адаптер сервисной шины VSF001 для интерфейсов цифровых шин.

Не подключайте провода непосредственно к винтовым клеммникам J4 и J5 терминального модуля VibroSmart VSB010, так как сервисные соединения требуют надлежащего окончания для обеспечения надежной работы.

17.2.1.1 Подключение к порту интерфейса полевой шины на основе Ethernet

Модуль VibroSmart VSI010 имеет два порта для полевых шин на основе Ethernet, которые могут использоваться для подключения большинства стандартных промышленных полевых интерфейсов полевых шин на основе Ethernet.

Порты полевых шин на основе Ethernet 1 и 2 находятся на винтовом клеммнике J4 терминального модуля VibroSmart VSB010. Коммуникационный адаптер полевой шины на основе Ethernet VSF002 (с двумя разъемами 8P8C (RJ45)) является соответствующим коммуникационным адаптером.

Всегда используйте коммуникационный адаптер полевой шины на основе Ethernet VSF002 для интерфейсов полевых шин на основе Ethernet.

Не подключайте провода непосредственно к винтовому клеммнику J4 терминального модуля VibroSmart VSB010, так как соединения на основе Ethernet требуют магнитной изоляции (трансформатора) для обеспечения надежной работы.

17.3 Совместимость полевых шин

Информацию о различных интерфейсах полевых шин, поддерживаемых VibroSmart VSI010 и VSB010 смотрите в *Техническом паспорте модуля интеграционного интерфейса VibroSmart® VSI010*.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

18 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

18.1 Общие положения

Для устройств PCM VibroSmart (модулей PCM VibroSmart, терминальных модулей PCM VibroSmart и других системных компонентов PCM VibroSmart) не требуется никакого специального технического обслуживания.

Устройства PCM VibroSmart не содержат никаких деталей, требующих обслуживания, поэтому пользователь может только заменить устройство PCM VibroSmart с дефектом (см. 3.5 Установка и изъятие модулей PCM VibroSmart «на-горячую»).

ВАЖНО: Любая попытка модифицировать или отремонтировать оборудование, находящееся под гарантией, не квалифицированным специалистом, приведет к аннулированию гарантии.

Информацию о техническом обслуживании любого сопутствующего оборудования, используемого с устройством PCM VibroSmart, такого как датчик или нормализатор сигнала, обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации периферийного оборудования.

Для получения контактных данных по ремонту неисправного оборудования см. 20.1 Связь с нами

18.2 Требования к оборудованию, используемому во взрывоопасных средах

Если требуется техническое обслуживание, оно должно выполняться только квалифицированным персоналом с соответствующим оборудованием.

Любые работы по техническому обслуживанию оборудования Meggitt Vibro-Meter®, которые могут использоваться в потенциально взрывоопасных средах должны соответствовать нормам, указанным в “сертификате экспертизы типа ЕС”.

Для получения дополнительной информации см. соответствующие сертификаты в приложении к данному руководству: Приложение E: сертификаты IECEx, Приложение B: сертификаты ATEX и Приложение C: сертификаты cCSAus.

Не пытайтесь модифицировать или отремонтировать эти продукты.

При очистке необходимо использовать влажную ткань, чтобы избежать электростатических разрядов.

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

19 УТИЛИЗАЦИЯ ПРОДУКТОВ С ИСТЕКШИМ СРОКОМ СЛУЖБЫ

Система распределённого мониторинга VibroSmart® (PCM) – это электрическое/электронное изделие, поэтому она должна быть правильно утилизирована в конце срока службы. Это важно, так как уменьшает загрязнение окружающей среды и повышает эффективность использования ресурсов.

ВАЖНО: По экологическим и экономическим причинам старое электрическое оборудование должно собираться и обрабатываться отдельно от других отходов: оно не должно попадать на свалку.

В Европе (странах Европейского Союза) электрические/электронные изделия с истекшим сроком службы классифицируются как отходы электрического и электронного оборудования (WEEE), и попадают под действие директивы Европейского союза (ЕС) 2012/19/EC об отходах электрического и электронного оборудования (директива WEEE).

Согласно правилам WEEE, все отходы электрического и электронного оборудования должны собираться отдельно, а затем обрабатываться и утилизироваться в соответствии с наилучшими доступными экологическими методами. Это связано с тем, что электронные отходы могут содержать вещества, вредные для окружающей среды и/или здоровья человека. Кроме того, электронные отходы также являются ценным источником сырья, которые может способствовать экономики замкнутого круга.

Символ WEEE (“перечеркнутый контейнер на колесах”) используется на маркировке изделий для обозначения оборудования, которое должно быть правильно обработано и утилизировано в конце срока его службы. (см. рис. 19-1).

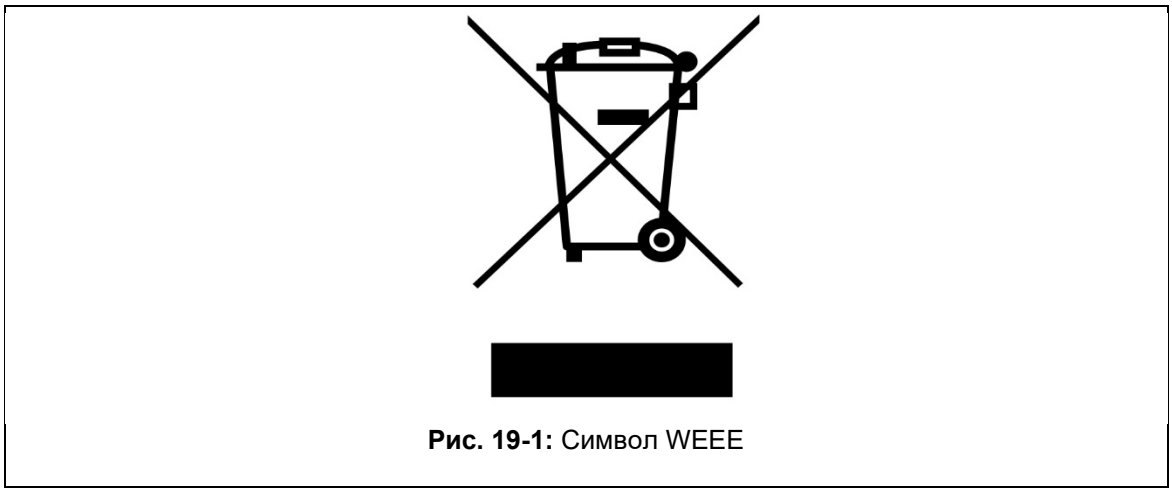


Рис. 19-1: Символ WEEE

Несмотря на то, что ряд стран, не входящих в ЕС, приняли правила WEEE, в некоторых странах действуют другие правила утилизации изделий с истекшим сроком службы. Соответственно, пожалуйста, проконсультируйтесь с вашими местными властями, чтобы получить информацию и рекомендации по утилизации.

ВАЖНО: По истечении срока службы распределенной системы мониторинга (PCM) VibroSmart® (PCM), она должна быть утилизирована экологическим способом. В странах Европейского союза применяется директива WEEE. В других странах могут применяться другие правила, поэтому, пожалуйста, проконсультируйтесь с местными властями.

Для получения дополнительной информации и рекомендаций по утилизации изделия в конце срока службы обратитесь к местному представителю компании Meggitt. Также Вы можете связаться с нашим главным офисом:

Департамент окружающей среды, охраны труда и техники безопасности

Meggitt SA

Route de Moncor 4

Почтовый индекс:

1701 Фрибург

Швейцария

Телефон: +41 26 407 11 11

Email: ehs@ch.meggitt.com

Веб-сайт: www.meggittsensing.com/energy

20 СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

20.1 Контактная информация

Всемирная сеть поддержки клиентов Meggitt предлагает широкий спектр услуг, в их числе 20.2 Техническая поддержка и 20.3 Поддержка ремонта и продаж. Для получения поддержки клиентов обратитесь к местному представителю Meggitt. Также Вы можете связаться с нашим главным офисом:

Департамент поддержки клиентов

Meggitt SA

Route de Moncor 4

Почтовый индекс:

1701 Фрибург

Швейцария

Телефон: +41 26 407 11 11

Email: energysupport@ch.meggitt.com

Веб-сайт: www.meggittsensing.com/energy

20.2 Техническая поддержка

Команда технической поддержки Meggitt обеспечивает как предпродажную, так и постпродажную техническую поддержку, включая:

- Общие рекомендации
- Технические рекомендации
- Устранение неполадок
- Посещение объекта.

ВАЖНО: Для получения дополнительной информации свяжитесь с вашим местным представителем Meggitt или компанией Meggitt SA (см. 20.1 Контактная информация).

20.3 Поддержка ремонта и продаж

Отдел продаж Meggitt оказывает как предпродажную, так и постпродажную поддержку, включая:

- Новое оборудование
- Запчасти
- Ремонт.

ВАЖНО: Если оборудование должно быть возвращено для ремонта, то к нему должна прилагаться заполненная Форма возврата энергетического продукта, найти ее можно на странице 20-4.

20.4 Обратная связь

Так как мы стараемся постоянно улучшать качество обслуживания клиентов, мы тепло приветствуем Ваши отзывы. Чтобы предоставить обратную связь, заполните Форму возврата энергетического продукта на странице 20-7 и передайте ее в главный офис Meggitt SA (см. 20.1 Контактная информация).

РЕМОНТ И ВОЗВРАТ

Процедура возврата оборудования

Если изделие Meggitt vibro-meter® необходимо вернуть в компанию Meggitt SA (Meggitt Швейцария), пожалуйста, воспользуйтесь онлайн формой возврата изделия на вебсайте Meggitt vibro-meter® Energy:

www.meggittsensing.com/energy/service-and-support/repair

Как описано на сайте, процедура возврата товара выглядит следующим образом:

1- Заполните и отправьте онлайн **форму возврата энергетического продукта**, доступную на веб-сайте (важно: * указывает на обязательные поля).
Для каждого возвращаемого продукта необходимо заполнить и отправить онлайн форму возврата энергетического продукта.
Когда форма возврата энергетического продукта будет отправлена, Вам придет подтверждение по электронной почте с номером возврата, чтобы подтвердить, что Ваша заявка была получена компанией Meggitt SA.
Пожалуйста, используйте номер возврата энергетического продукта во всех будущих сообщениях, касающихся возврата данного продукта.

2- Заполните и укажите сертификат конечного пользователя.
Для каждого возвращаемого энергетического продукта также требуется соответствующий сертификат конечного пользователя.
Одноразовый сертификат конечного пользователя рекомендуется для небольших организаций, которые работают с небольшим количеством продуктов, а годовой сертификат конечного пользователя рекомендуется для более крупных организаций, которые работают со многими продуктами.

ВАЖНО:	Посетите вебсайт или свяжитесь с нашим отделом поддержки клиентов (см. 20.1 Контактная информация), чтобы получить соответствующую форму сертификата конечного пользователя.

3- Отправьте продукт вместе с распечатанными копиями подтверждающего письма и с сертификатом (сертификатами) конечного пользователя в компанию Meggitt SA по адресу:
Energy repairs, Meggitt SA, Route de Moncor 4, Case postale, 1701 Фрибург, Швейцария.
Для каждого возвращаемого изделия требуется отдельное подтверждение по электронной почте (распечатанная копия), а один сертификат конечного пользователя (распечатанная копия) может быть использован для нескольких изделий.

4- Дополнительно, должен быть оформлен заказ на покупку стоимостью 0.00 швейцарских франков и отправлен в Meggitt, Швейцария, для поддержки первоначальной диагностики.

ВАЖНО:	Приведенная ниже **Форма возврата энергетического продукта** включена в приложение, ее необходимо заполнить и предоставить онлайн.

Форма возврата энергетического продукта

Контактная информация

Имя:*

Фамилия:*

Должность:

Компания:*

Адрес:*

Страна:*

Email:*

Телефон:*

Факс:

Информация об изделии

Вид изделия:*

Номер изделия (PNR):*

Серийный номер (SER):

Прим.: Впишите “Неизвестно” если SER неизвестен.

EX изделие:

☐ Да

☐ Нет

Изделие SIL:*

☐ Да

☐ Нет

Номер заказа на покупку Meggitt SA:

Дата заказа (дд.мм.гггг):

Изделие на гарантии:

☐ Да

☐ Нет

☐ Не знаю

Место установки:

Конечный пользователь:

Информация о возврате

Причина возврата:*

☐ Ремонт

☐ Неисправности при распаковке

Если причиной возврата является “Ремонт”, пожалуйста, ответьте на следующие вопросы: *

Тип неисправности:

☐ Постоянный

☐ Периодический

☐ Зависящий от температуры

Как долго длилось время работы до неисправности?

Описание неисправности:

Пожалуйста, предоставьте подробное описание, чтобы помочь с диагностикой проблемы.

Если причиной возврата является “Неисправности при распаковке”, пожалуйста, ответьте на следующие вопросы: *

Тип неисправности при распаковке:

☐ Изделие повреждено

☐ Неверная комплектация

☐ Доставлено неправильное изделие

☐ Проблемы с документацией/маркировкой

☐ Не рабочее изделие

Дополнительно:

Пожалуйста, предоставьте подробное описание, чтобы помочь с диагностикой проблемы.

Дополнительная информация необходимая только для EX изделий

Установлено ли изделие в опасной зоне (потенциально взрывоопасной среде)?:

□ Да

□ Нет

Если изделие установлено в опасной зоне, пожалуйста, ответьте на вопросы:

Как долго длилось время работы до неисправности?:

Дополнительная информация:

Дополнительная информация, необходимая только для SIL изделий*

ВАЖНО: Для изделий SIL, используемых в функционально безопасной системе, этот раздел должен быть заполнен.

* Установлено ли изделие в безопасной системе?:

□ Да

□ Нет

Если изделие установлено в безопасной системе, пожалуйста ответьте на вопросы: *

Система вышла из строя** в безопасном режиме?:* (т.е. сработало реле безопасности, но срабатывание было ложным)

□ Да

□ Нет

□ Неприменимо

Система вышла из строя** в «опасном режиме»? (т.е. сбой не привел к безопасному состоянию)

□ Да

□ Нет

□ Неприменимо

Как долго длилось время работы до неисправности (в часах)?:*

Дополнительная информация:

** Неисправный светодиодный индикатор считается косметическим недостатком.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Форма обратной связи

Информация о руководстве

Название:

Распределенная система мониторинга (PCM) VibroSmart®

руководство по эксплуатации

Ссылка:	MAPCM-HW/E	Версия:	Издание 4
Дата выпуска:	Декабрь 2020		

Контактная информация клиента

Имя:*

Фамилия:*

Должность:

Компания:*

Адрес:*

Страна:*

Email:*

Телефон:*

Факс:

Обратная связь – общее

Пожалуйста, ответьте на следующие вопросы:

Хорошо ли составлен документ?	☐ Да	☐ Нет
Является ли информация технически точной?	☐ Да	☐ Нет
Требуется ли больше технических деталей?	☐ Да	☐ Нет
Является ли инструкция полной и понятной?	☐ Да	☐ Нет
Описания легко понятны?	☐ Да	☐ Нет
Полезны ли примеры и схемы?	☐ Да	☐ Нет
Достаточно ли примеров и схем?	☐ Да	☐ Нет
Доступны ли формулировки?	☐ Да	☐ Нет
Есть ли информация, которая не включена?	☐ Да	☐ Нет

Пожалуйста, опишите любую дополнительную информацию в разделе “Обратная связь – дополнение”.

Обратная связь – дополнение

Дополнительная информация:

Пожалуйста, оставьте более подробный отзыв, чтобы помочь нам улучшить нашу документацию по продукту.
При необходимости продолжайте на отдельном листе …

ПРИЛОЖЕНИЕ A: ЧЕРТЕЖИ ДЛЯ МОДУЛЕЙ VIBROSMART И ТЕРМИНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

A.1 Модули VibroSmart

Все модули VibroSmart имеют идентичный корпус. Различия заключаются в:

- Маркировке и расположении светодиодов на передней панели модуля (и внутренней электронике)
- Механической кодировке ключа на задней панели модуля VibroSmart для строгой совместимости с терминальными модулями совместимым терминальным модулем.

Чертежи на рис. A-1 и рис. A-2 показывают особенности и размеры обычного корпуса модуля VibroSmart.

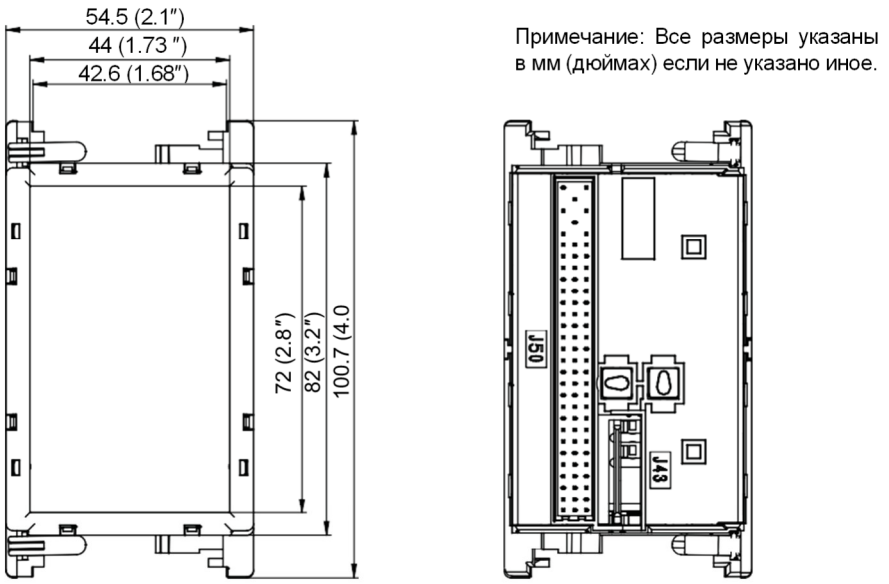


Рис. A-1: Корпус модуля VibroSmart – вид спереди и сзади

Примечание: Все размеры указаны в мм (дюймах) если не указано иное.

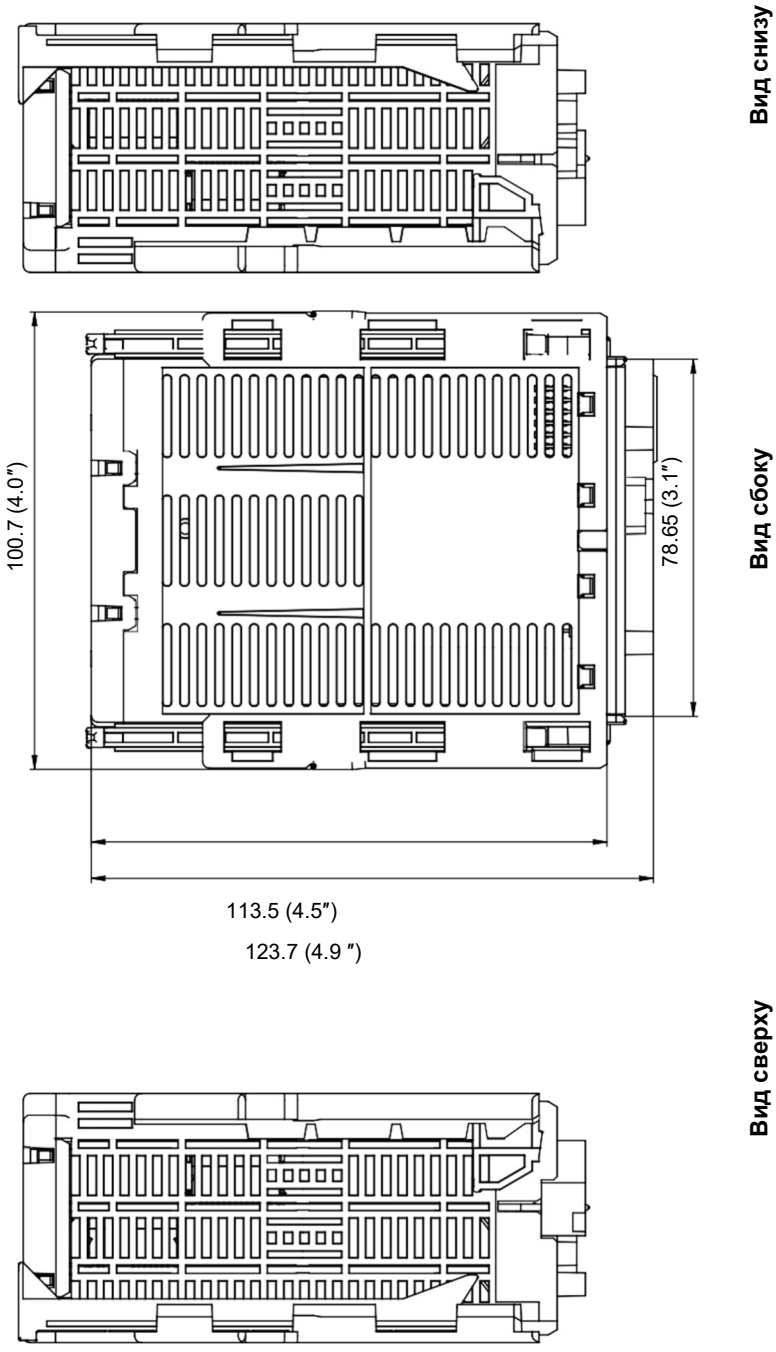


Рис. A-2: Корпус модуля VibroSmart – вид сверху, сбоку и снизу

A.2 Терминальные модули

Все терминальные модули VibroSmart имеют практически одинаковый корпус. Модули могут различаться по:

- Механической кодировке ключа на передней панели терминального модуля VibroSmart для того, чтобы можно было использовать только с совместимым терминальным модулем.
- Внутренней маршрутизации сигнала и по разъемам для винтовых клеммников.

Чертежи на рис. A-3 и рис. A-4 показывают особенности и размеры корпуса терминального модуля VibroSmart.

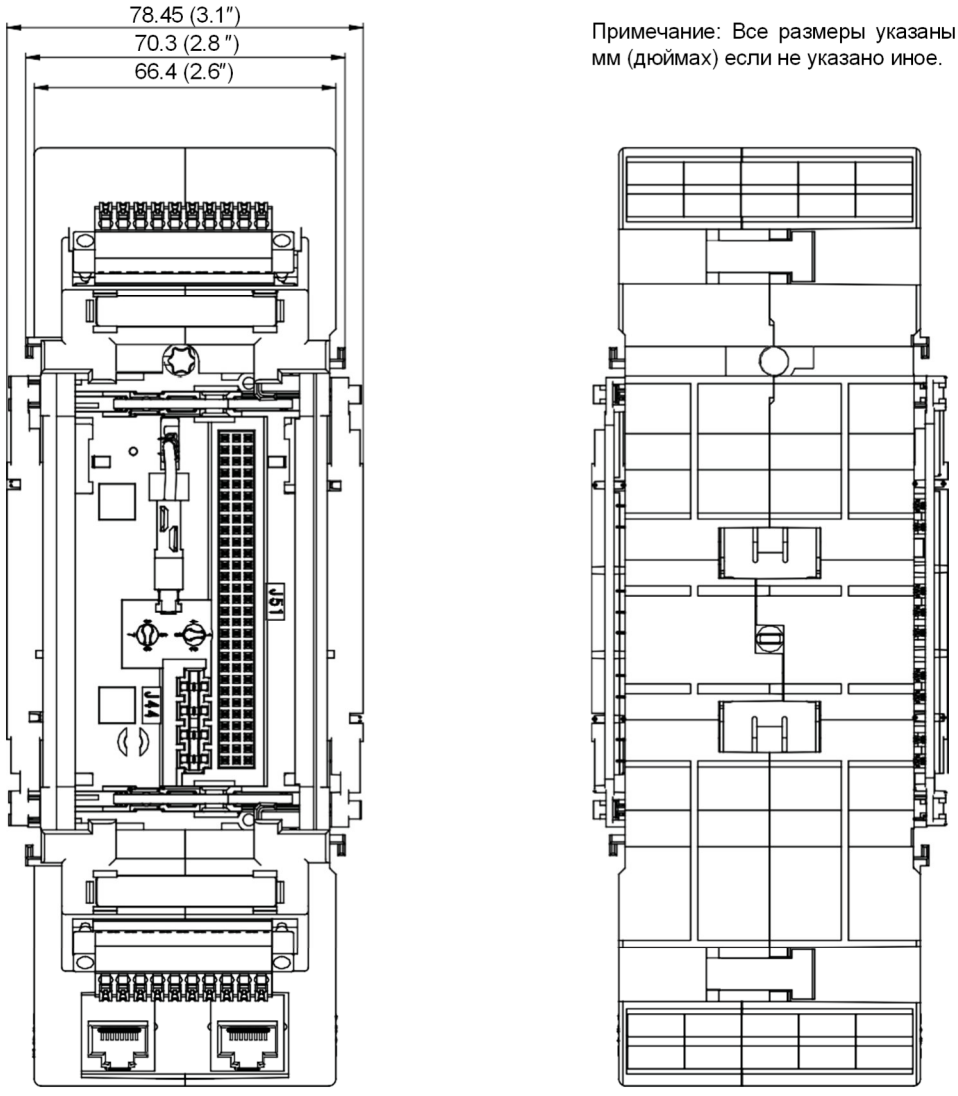
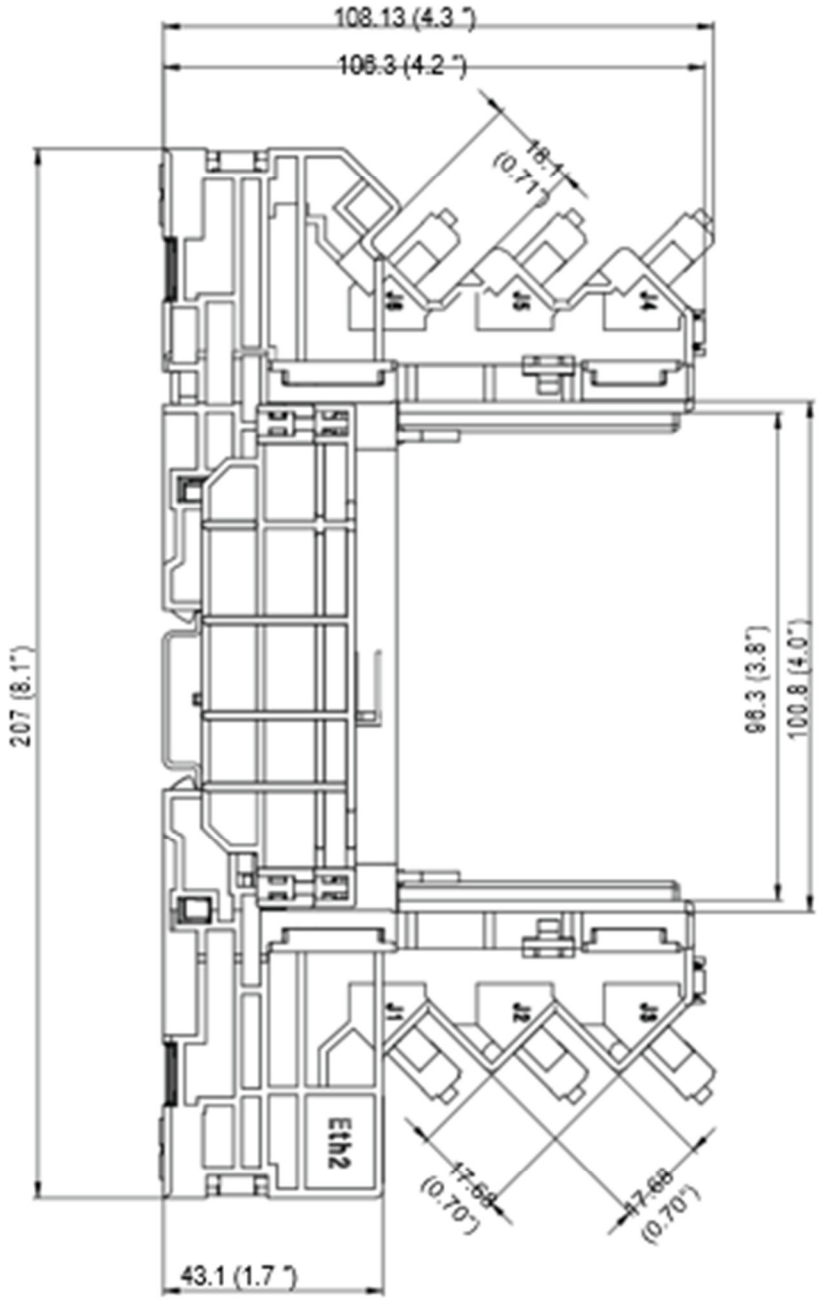


Рис. A-3: Корпус терминального модуля VibroSmart – вид спереди и сзади

Примечание: Все размеры указаны в мм (дюймах) если не указано иное.



Вид сбоку

Рис. A-4: Корпус терминального модуля VibroSmart – вид сбоку

ПРИЛОЖЕНИЕ B: СЕРТИФИКАТЫ ATEX

Таблица B-1: Соответствие сертификатов ATEX

Соответствующие изделия	Номер сертификата
ANW010	DEMKO 18 ATEX 2045X
APF202	TPS 18 ATEX 033299 0431 X
APF20x	EPS 12 ATEX 1424 X
VSA301	LCIE 15 ATEX 1014 X
VSI010, VSB010, VSF00x	LCIE 14 ATEX 1027 X
VSN010	LCIE 12 ATEX 3092 X
VSV30x и VSB300	LCIE 13 ATEX 1041 X

ДАННАЯ СТРАНИЦА СПЕЦИАЛЬНО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ