

SKF Multilog On-Line System IMx-B



Руководство пользователя Часть № 32293200-RU
Переработанное издание D

▲ ВНИМАНИЕ! *Перед использованием изделия прочитайте это руководство. Несоблюдение изложенных в нем инструкций и мер предосторожности может привести к получению серьезных травм, повреждению изделия или его неправильным показаниям. Храните руководство в надежном месте для дальнейшего использования.*

Охраняется законом о защите авторских прав
© 2016 SKF Group
Все права защищены.
SKF Condition Monitoring Center – Luleå
Aurorum 30, 977 75 Luleå, Sweden
Тел.: +46 (0) 31 337 10 00, Факс: +46 (0) 920 134 40



SKF Group

® SKF является зарегистрированным товарным знаком группы компаний SKF.
Все остальные товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.
© SKF, 2016

Содержимое настоящей публикации охраняется авторским правом издателя и не должно воспроизводиться (даже частично) без получения предварительного письменного согласия. Издателем были предприняты все необходимые меры для обеспечения точности сведений, содержащихся в данной публикации, однако он не несет никакой ответственности за любые убытки или потери, прямые или косвенные, возникшие вследствие использования информации, содержащейся в настоящем документе. SKF оставляет за собой право вносить изменения в настоящую публикацию без предварительного уведомления.

Патенты: US 4,768,380 • US 5,633,811 • US 5,679,900 • US 5,845,230 • US 5,852,351 • US 5,854,553 • US 5,854,994 • US 5,870,699 • US 5,907,491 • US 5,992,237 • US 6,006,164 • US 6,124,692 • US 6,138,078 • US 6,199,422 • US 6,202,491 • US 6,275,781 • US 6,301,514 • US 6,437,692 • US 6,489,884 • US 6,513,386 • US 6,633,822 • US 6,789,025 • US 6,792,360 • US 7,103,511 • US 7,697,492 • WO/2003/048714

Поддержка продукции — контактная информация

Поддержка продукции. Запросить право на возврат, калибровку программы или план поддержки продукта можно по ссылкам на веб-странице или обратившись непосредственно в службу поддержки.

Продажи продукции. Информацию о приобретении продуктов или услуг контроля технического состояния, а также услуг поддержки можно получить у местного торгового представителя SKF.

Общая информация о продукте

Получить общую информацию о продукте (например, его спецификации, каталог комплектующих и т. п.) можно на странице продуктов для контроля технического состояния на сайте SKF.com, перейдя по ссылке соответствующего продукта.

Служба технической поддержки

Обсудить различные вопросы и проблемы со специалистами по обслуживанию и надежности со всего мира можно на форуме SKF Knowledge Center.

Для получения технической поддержки по проблемам, связанным с установкой, использованием, производительностью продукта и т. п., обращайтесь в нашу службу технической поддержки на странице технической поддержки.

Регистрация продукта

Выберите удобное для вас время, чтобы зарегистрировать ваш продукт на странице www.skf.com/cm/register и воспользоваться дополнительными преимуществами, которые мы предоставляем только зарегистрированным клиентам, включая техническую поддержку, сопровождение доказательства права собственности, уведомления об обновлениях и специальных предложениях и др. (Для получения дополнительной информации об этих преимуществах посетите наш веб-сайт.)

Расскажите нам, насколько успешно мы смогли выполнить для вас нашу работу!

Нам важно знать, что вы удовлетворены качеством руководств пользователя для нашей продукции. Нам важно знать ваше мнение, не стесняйтесь обращаться к нам с комментариями и предложениями по улучшению!

041216jg

Содержание

Введение	1
Важные сообщения	1-1
Обзор системы	1-2
Устройство IMx-B.....	1-4
Установка	2
Безопасность и требования.....	2-1
Монтаж устройства IMx-B.....	2-2
Кабели датчиков.....	2-2
Кабельные вводы.....	2-3
Электропитание	2-3
Коммуникационный кабель	2-4
Передача данных	2-4
GPRS- маршрутизатор.....	2-4
Ethernet- кабель	2-4
Конфигурация устройства	3
Аналоговые входы.....	3-1
Цифровые входы	3-4
Соединение RS485	3-6
Выход реле и цифровых сигналов с входной буферизацией.....	3-9
Конфигурация сети.....	3-11
Настройки времени IMx-B	3-14
Настройка маршрутизатора для IMx-B.....	3-14
Техобслуживание аппаратного обеспечения	4
Отработанное электрическое оборудование	5

Инструкции по поиску и устранению неисправностей	6
Проблемы и признаки.....	6-1
Проверка компонентов.....	6-4
Технические характеристики	7
Рабочие условия.....	7-1
Электропитание	7-1
Аналоговые входы.....	7-1
Цифровые входы	7-1
Выходы.....	7-1
Интерфейс.....	7-2
Измерения аналоговых величин.....	7-2
Цифровое измерение.....	7-3
Обработка сигналов	7-3
Разное.....	7-3
Контроль качества	7-4
Чертежи I Mx-B	8
Размеры устройства I Mx-B.....	8-1
Перечень клемм	8-2
ограниченная гарантия	A

1

Введение

Важные сообщения

В следующих сообщениях представлена важная информация, требующая особого внимания для обеспечения безопасности и надёжности системы IMx-B.

⚠ Важные сообщения, инструкции и информация в настоящем руководстве требуют особого внимания и их строгого соблюдения. В противном случае возможны повреждения оборудования и/или травмы персонала.

⚠ Устройство IMx-B должно устанавливаться лицами, допущенными к работе с электрооборудованием.

⚠ Устройство IMx-B содержит печатные платы, чувствительные к статическому электричеству. Поэтому следует принять соответствующие меры для предотвращения электростатического разряда (ЭСР) при работе с печатными платами.

⚠ Необходимо убедиться, что IMx-B устанавливается в среде, в соответствии с его техническими характеристиками.

⚠ Удары молнии, скачки напряжения и другие электрические аномалии могут повредить IMx-B.

⚠ Важные сообщения, касающиеся электропитания:

Напряжение питания IMx-B составляет 24 В постоянного тока. Превышение указанного напряжения ЗАПРЕЩЕНО.

Перед установкой следует убедиться, что питание отключено.

Кабель 24 В пост. тока должен быть надлежащим образом закреплен кабельным вводом во избежание натяжения, перекручивания и перемещения шнура. Также см. раздел Кабельные вводы.

- Вблизи IMx-B может присутствовать высокое напряжение. Поэтому пользователь должен избегать контактов с любым источником напряжения.**
- Для постоянно подключённого IMx-B рекомендуется установить всеполюсный выключатель сети, чтобы обеспечить отключение IMx-B от электрической сети. На выключателе должна быть маркировка «IMx-B» или аналогичная. Положения «On/ Off» (вкл./ выкл.) должны быть чётко обозначены. Выключатель должен быть расположен вблизи IMx-B, в зоне доступа оператора.**

⚠ В целях предотвращения повреждения устройства IMx-B настройки DIP-переключателя должны выполняться с особой осторожностью:

- НЕ следует менять настройки DIP-переключателя при включённом питании IMx-B, так как это может привести к повреждениям и аннулировать гарантию.**
- Перед включением питания IMx-B следует убедиться, что настройки DIP-переключателя выставлены правильно и соответствуют рекомендациям подключённых датчиков. Неправильные настройки могут привести к выходу из строя устройства IMx-B.**

⚠ Перед проведением технического обслуживания питание устройства IMx-B должно быть отключено.

Обзор системы

IMx-B — это система мониторинга состояния ходовой части тележек, которая передаёт данные на офисный сервер по беспроводной связи. На тяговые двигатели, редукторы и буксы, соединённые проводами с IMx-B, могут устанавливаться датчики температуры и вибрации, а также датчики других типов.

IMx-B является частью линейки онлайн систем SKF Multilog. В комбинации с программным обеспечением SKF @ptitude Observer IMx-B составляет единую систему раннего обнаружения и предотвращения неисправностей, автоматической выдачи рекомендаций для корректирования существующего технического состояния и усовершенствованного технического обслуживания на основе автоматического контроля состояния оборудования, позволяющую улучшить надёжность, коэффициент готовности и производительность оборудования.

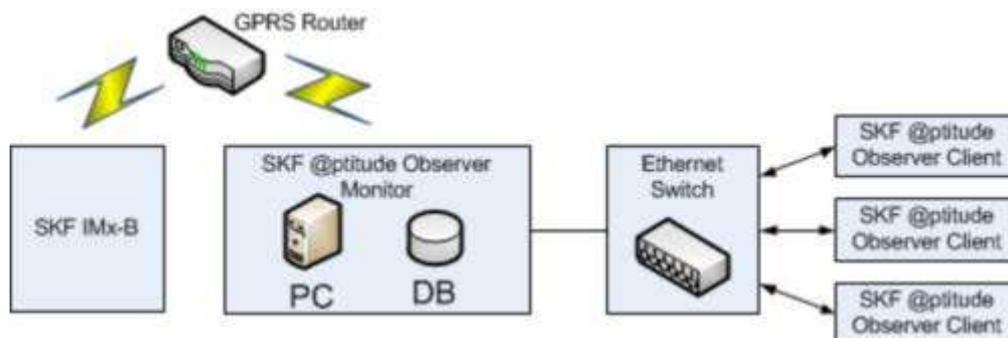


Рисунок 1 - 1.
Обзор системы, IMx-B и @ptitude Observer

На рисунке выше показан способ соединения устройств IMx-B и SKF @ptitude Observer Monitor в одну сеть посредством GPRS. @ptitude Observer Monitor, в свою очередь, может быть подключён к локальной сети LAN, обеспечивающей возможность подключения нескольких клиентов @ptitude Observer.

Клиенты @ptitude Observer могут также устанавливаться на том же компьютере, где установлена программа авторизации в службе @ptitude Observer Monitor. При необходимости через общий интерфейс, также известный как ODBC (открытый доступ к базам данных), можно подключить авторизованный в @ptitude Observer Monitor компьютер к существующей базе данных существующей системы управления или обработки.

Также возможно объединять в одну сеть и другие типы онлайн устройств, например, IMx-B и другие устройства серии IMx.

Устройство IMx-B



Рисунок 1 - 2.

Онлайн система SKF Multilog IMx-B: вид снаружи (сверху) и изнутри (снизу).



Рисунок 1 - 3.

Онлайн система SKF Multilog IMx-B: вид снаружи (сверху) и изнутри (снизу).

IMx-B

- До 16 аналоговых каналов
- До 8 цифровых датчиков, где 4 цифровых входных канала могут настраиваться для стандартных цифровых датчиков (указано в разделе [Цифровые входы](#)) и 4 канала — для прямоугольных импульсов с уровнем срабатывания от 12 до 24 В

Объём памяти

Каждое устройство IMx-B имеет 8 Мб флэш-памяти, используемой для следующего:

- 2 Мб для микропрограммного обеспечения, файлов конфигурации и т.д.
- 2 Мб для буфера значений тренда
 - В буфере может накапливаться до 13 000 значений тренда вибрации

- Половину объёма данных о вибрации занимают данные о скорости и процессах
- 4 Мб для буфера сигналов спектра и временных сигналов
 - В буфере может накапливаться примерно 250 спектров с 1600 строками сигналов фазы и времени
 - При использовании большего разрешения, количество хранимых спектров сокращается
 - При использовании меньшего разрешения спектра их хранимое количество увеличивается
- При заполнении буфера наиболее старые данные удаляются

Уникальные свойства IMx-B

- Встроенный GPRS-маршрутизатор
- Корпус из нержавеющей стали, класс защиты IP 66
- Отвечает требованиям стандарта EN 50155 для электронного оборудования устанавливаемых в подвижных составах
- Уникальная встроенная аппаратная автоматическая система диагностики осуществляет постоянный мониторинг всех датчиков, кабелей и электронных компонентов на предмет любых неисправностей, обрывов цепей, коротких замыканий или отключений питания
- Для каждого измерительного канала могут быть заданы индивидуальные условия выдачи сигналов предупреждения и тревоги
- Уровни выдачи сигналов предупреждения и тревоги могут зависеть от скорости состава или нагрузки. Тем не менее, также возможен ручной обвод функций предупредительной и тревожной сигнализации

Запуск IMx-B

Запуск IMx-B осуществляется легко.

- Для этого используется приложение @ptitude On-line Device Configurator и последовательный интерфейс RS232 стационарного или портативного компьютера.
- Параметры сетевой конфигурации, такие как IP-адрес, идентификационный номер IMx и т.п., сначала сохраняются в отдельном файле конфигурации, а затем передаются в память IMx-B. Они хранятся на случай отключения электропитания для автоматического запуска IMx-B после восстановления подачи энергии.

2 Установка

Установка IMx-B должна производиться в соответствии с инструкциями и рекомендациями, представленными в настоящем руководстве. Любое отклонение от данных указаний допускается только после консультации с Центром мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

Ошибки установки могут стать причиной нарушений в работе системы и невозможности обнаружения отказов оборудования. Поэтому при наличии малейшего сомнения и возникновения вопросов в процессе установки следует обратиться к инженеру по применению IMx-B.

Примечание: за ошибки установки, требующие вмешательства персонала Центра мониторинга состояния SKF в г. Лулео для восстановления запуска системы, может взиматься плата.

Безопасность и требования

Важно провести анализ и оценить место установки на соответствие инструкциям и нормам техники безопасности.

В процессе монтажных работ следует ознакомиться с действующими нормами техники безопасности для конкретного оборудования. Разные типы оборудования могут предполагать различные угрозы и инструкции техники безопасности. В любом случае следует внимательно прочитать инструкции и действовать в соответствии с ними.



Устройство IMx-B содержит печатные платы, чувствительные к статическому электричеству. Поэтому следует принять соответствующие меры для предотвращения электростатического разряда (ЭСР) при работе с печатными платами.

Ниже указано несколько способов предотвратить возникновение ЭСР:

- При работе с печатными платами используйте антистатический браслет
- При работе с печатными платами используйте заземляющий коврик
- Для переноски печатных плат используйте соответствующие упаковочные материалы, такие как антистатические сумки

⚠ Важно — устройство IMx-B содержит печатные платы, чувствительные к статическому электричеству. Поэтому следует принять соответствующие меры для предотвращения электростатического разряда (ЭСР) при работе с печатными платами.

Температура окружающей среды указана в пункте Рабочие условия раздела «Технические характеристики».

Монтаж устройства IMx-B

Следуйте этим инструкциям для установки модуля IMx-B.

- В первую очередь следует извлечь все электронные компоненты, содержащиеся в корпусе IMx-B из нержавеющей стали.
- Корпус IMx-B из нержавеющей стали крепится к тележке с помощью четырёх винтов. Отверстия, которые необходимо выполнить для монтажа, промаркированы в каждом углу на задней панели корпуса. Также на данном этапе следует просверлить необходимые отверстия для кабельных вводов и установить их.
- Когда отверстия будут просверлены, нужно убрать все образовавшиеся в корпусе металлические отходы.
- Установить корпус и убедиться, что он надёжно закреплен и надлежащим образом уплотнен. Важно не нарушить условия, соответствующие классу защиты IP 66.
- Место установки не должно подвергаться воздействию чрезмерного солнечного излучения или сильных магнитных полей.
- Затем следует установить все электронные компоненты обратно в корпус IMx-B из нержавеющей стали.

⚠ Важно — перед тем как сверлить отверстия, следует извлечь все электронные компоненты, содержащиеся в корпусе IMx-B из нержавеющей стали.

⚠ Важно — перед установкой устройства необходимо убедиться, что в корпусе IMx-B из нержавеющей стали отсутствуют металлические отходы.

Кабели датчиков

При прокладке кабеля для датчика важно надёжно его закрепить. Ни в коем случае нельзя допускать вибрации или колебаний

кабеля, поскольку это влияет на ёмкость кабеля, а, следовательно, и на результат измерений.

Кабель датчика не следует прокладывать или связывать с силовыми кабелями, так как это создаёт сильные магнитные поля.

⚠ Важно — как правило, все кабели должны прокладываться как можно дальше от кабелей высокого напряжения. Если это невозможно, следует уделить особое внимание подбору высококачественных экранированных кабелей.

Рекомендуется подключать IMx-B к датчикам с использованием следующих специальных типов кабелей:

- Экранированная витая пара 2 x 2 x 0,5 мм² (FKAR-PG 2 x 2 x 0.50, DUE 4002 или аналог)

Кабельные вводы

Экраны кабелей датчиков рекомендуется заземлять на устройство IMx-B с использованием металлических кабельных вводов ЭМС с экраном 360 градусов. Данная рекомендация применима для всех проходных кабелей, за исключением силовых.

Также рекомендуется применять защитные оболочки ЭМС для кабельных вводов.

⚠ Важно — все кабельные вводы должны быть изготовлены из материала с классом противопожарной защиты V-1 или выше.

Электропитание

Для монтажа источника питания 24 В пост. тока IMx-B должен быть установлен на заземлённом металлическом элементе, таком как рама тележки. Монтажные точки должны быть надёжно зафиксированы.

⚠ Важно — перед тем как прикасаться к силовому кабелю, следует убедиться, что питание отключено.



Рисунок 2 - 1.
Клеммы источника питания 24 В пост. Тока.

Требования к электропитанию см. в пункте Электропитание раздела «Технические характеристики».

Коммуникационный кабель

При обходе GPRS-маршрутизатора рекомендуется использовать кабель Ethernet CAT5/6 типа S-FTP (защищённая экранированная витая пара).

Экран должен быть заземлён с помощью кабельного ввода ЭМС.

Передача данных

Средства передачи данных устройства IMx-B соответствуют стандарту Ethernet 10/100 Мбит (полу- или полнодуплексный).

IMx-B имеет два порта Ethernet, работающих в качестве внутренних сетевых выключателей.

GPRS-маршрутизатор

IMx-B имеет встроенный GPRS-маршрутизатор для передачи данных с IMx-B на сервер, который может быть расположен в удалённом от транспортного средства месте.

Ethernet-кабель

Кабель Ethernet TP на IMx-B подключен к одному из стандартных соединений Ethernet RJ45. Оба Ethernet-порта имеют функцию автоматического обнаружения перекрёстного или прямого соединения Ethernet-кабеля. Как правило, IMx-B имеет 2-портовый встроенный коммутатор Ethernet. Имеется возможность последовательного подключения нескольких устройств IMx-B, до 8 устройств в компоновке с одним кабелем.

На соединителе RJ45 предусмотрено два светодиодных индикатора.

- Жёлтый индикатор является индикатором трафика Ethernet, который мерцает вне зависимости от наличия трафика в сети.
- Зелёный индикатор — это индикатор Ethernet-соединения, который загорается в том случае, если система правильно подключена к другому сетевому устройству.

Конфигурация устройства

⚠ Важно — НЕ следует менять настройки DIP-переключателя при включённом питании IMx-B, так как это может привести к повреждениям и аннулировать гарантию.

⚠ Важно — перед включением питания IMx-B следует убедиться, что настройки DIP-переключателя выставлены правильно и соответствуют рекомендациям подключённых датчиков. Неправильные настройки могут привести к выходу из строя устройства IMx-B и датчиков.

Аналоговые входы

На рисунке ниже показаны соединения винтовых клемм IMx-B.

⚠ Важно — во избежание замыкания через цепь заземления настоятельно рекомендуется подключать экран датчика исключительно к концевому соединению IMx-B.

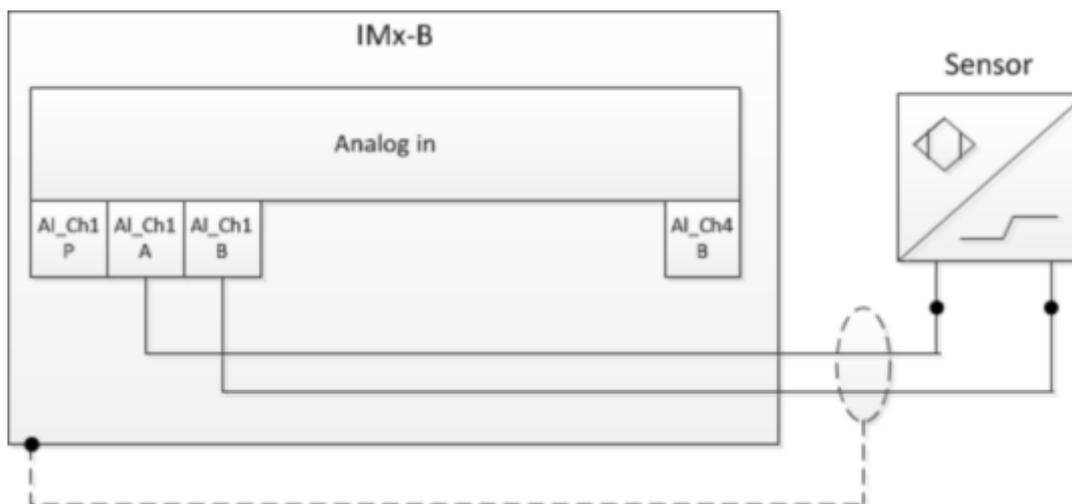


Рисунок 3 - 1.

Клеммное соединение IMx-B, стандартный акселерометр.

Ниже показана плата ввода-вывода IMx-B вместе с перечнем соответствующих клемм аналогового соединения.

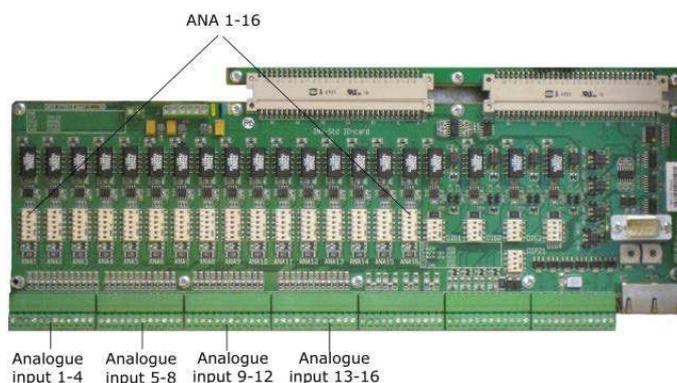


Рисунок 3 - 2.
Плата ввода-вывода IMx-B, аналоговые входы.

Таблица 3-1. Перечень клемм аналогового соединения.

Ana1 Pwr	1
Ana1 A	
Ana1 B	
Ana2 Pwr	
Ana2 A	
Ana2 B	
Ana3 Pwr	
Ana3 A	
Ana3 B	
Ana4 Pwr	
Ana4 A	
Ana4 B	
Ana5 Pwr	13
Ana5 A	
Ana5 B	
Ana6 Pwr	
Ana6 A	
Ana6 B	
Ana7 Pwr	
Ana7 A	
Ana7 B	
Ana8 Pwr	
Ana8 A	
Ana8 B	
Ana9 Pwr	25
Ana9 A	
Ana9 B	
Ana10 Pwr	
Ana10 A	
Ana10 B	
Ana11 Pwr	
Ana11 A	
Ana11 B	
Ana12 Pwr	
Ana12 A	
Ana12 B	
Ana13 Pwr	37
Ana13 A	
Ana13 B	
Ana14 Pwr	
Ana14 A	
Ana14 B	
Ana15 Pwr	
Ana15 A	
Ana15 B	
Ana16 Pwr	
Ana16 A	
Ana16 B	

Следует выставить настройки DIP-переключателя для подключённых аналоговых датчиков в соответствии с таблицей ниже.

Таблица 3-2: Настройки DIP-переключателя для аналоговых датчиков

Сигнал	Клемма		Настройки DIP- переключ ателя положени е:
			1 2 3 4 5 6
Стандартный акселерометр (ICP)	N.C. + Сигнал/пита ние Связь.	Питание A B	100110
Источник питания	N.C. + Сигнал Связь	Питание A B	000000
Источник 4/-20 мА	N.C. + Сигнал - Сигнал	Питание A B	000001

Сигнал	Клемма		Настройки DIP-переключателя положение: 1 2 3 4 5 6
В-датчик (выход 4-20 мА)	+ 24 V Сигнал Связь	Питание А В	100101
Вихретоковый датчик (-24 В)	-24 V Сигнал Связь	Питание А В	011000
Датчик с питанием от сети (макс. 35 мА)	+ 24 V Сигнал Связь	Питание А В	100100
4-20 мА (питание от IMx)	+ Сигнал - Сигнал N.C.	Питание А В	100101

N.C. = не подключён

Настройки DIP-переключателя 1 = ВКЛ, 0 = ВЫКЛ

При максимальной температуре окружающей среды общая мощность датчиков на всех входах не должна превышать 10 Вт.

При более низких температурах суммарная мощность датчиков может превышать указанное выше значение. За дополнительными сведениями обращайтесь в SKF Condition Monitoring Center Luleå или к специалисту по применению.

Цифровые входы

Ниже показана плата ввода-вывода IMx-B вместе с перечнем соответствующих клемм цифрового соединения.

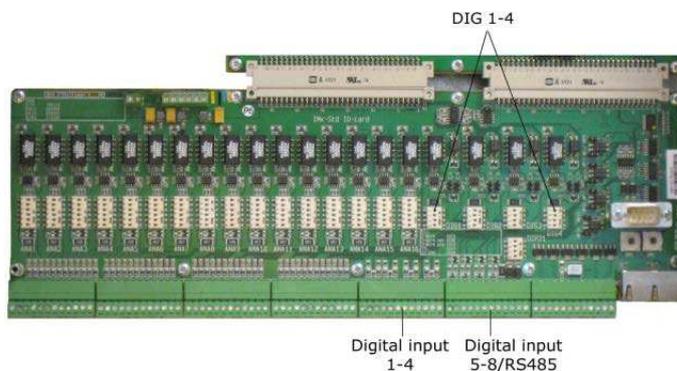


Рисунок 3 - 3.
Плата ввода-вывода IMx-B, цифровые вх.

Таблица 3-3. Перечень клемм цифрового соединения.

Dig1 A	49
Dig1 B	
Dig1 O	
Dig2 A	
Dig2 B	
Dig2 O	
Dig3 A	
Dig3 B	
Dig3 O	
Dig4 A	
Dig4 B	
Dig4 O	
Dig5 A	61
Dig5 B	
Dig6 A	
Dig6 B	
Dig7 A	
Dig7 B	
Dig8 A	
Dig8 B	
N.C	
RS485 A	
RS485 B	
GND	

Цифровые входы с 1 по 4 (Dig1-Dig4) настраиваются посредством DIP-переключателя. Следует выставить настройки DIP-переключателя в соответствии с таблицей ниже.

Таблица 3.4. Положения разрядов DIP-переключателя для цифровых датчиков.

Сигнал	Клемма		Положения разрядов DIP-переключателя: 1234 (для плат ввода-вывода версий, предшествовавших версии 1.24)	Положения разрядов DIP-переключателя: 1234 (для плат ввода-вывода версии 1.24 и последующих версий с отверстием на передней панели для переключателя DIP21)
Двухпроводный тахометр (с питанием от внутреннего источника напряжением 24 В, максимальный ток 30 мА)	+	A	1010	1011
	–	B		
	Не подключено	O		
Трехпроводный тахометр, NPN (с питанием от внутреннего источника напряжением 24 В, максимальный ток 30 мА)	Коричневый (+24 В)	A	0100	0101
	Черный (сигнальный)	B		
	Синий (0 В)	O		
Трехпроводный тахометр, PNP (с питанием от внутреннего источника напряжением 24 В, максимальный ток 30 мА)	Коричневый (+24 В)	A	1010	1011
	Черный (сигнальный)	B		
	Синий (0 В)	O		
Импульсы амплитудой 12–24 В (внешнее питание)	+	A	0100	0101
	–	B		
	Не подключено	O		
Импульсы TTL (внешнее питание)	Не подключено	A	1010	1010
	+	B		
	–	O		

N.C. = Not Connected

Положения разрядов DIP-переключателя: 1 — ON(ВКЛ), 0 — OFF (ВЫКЛ)

На платах ввода-вывода старых версий (предшествовавших версии 1.24) положение разряда 4 DIP-переключателя не имеет значения.

Цифровые входы с 5 по 8 (Dig5-Dig8) являются не настраиваемыми, и питание датчика осуществляется от внешнего источника (уровень срабатывания < 12 до 24 В).

Они используются лишь для внешних сигналов, находящихся в пределах уровня срабатывания 12-24 В, и прямоугольных импульсных сигналов.

Таблица 3-5. Перечень клемм для цифровых входов 5-8.

Сигнал	Клемма	
Импульс 12–24 В (внешний источник питания)	+	A
	–	B

Соединение RS485

Ниже показана плата ввода-вывода IMx-B вместе с перечнем соответствующих клемм соединения RS485.

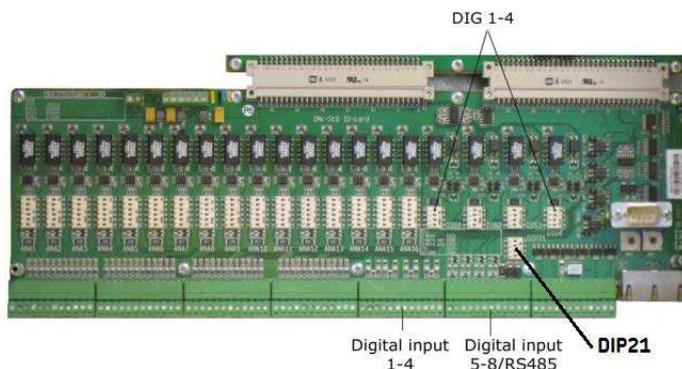


Рисунок 3 - 4.
Плата ввода-вывода IMx-B, RS485.

Таблица 3-6. Перечень клемм соединения RS485.

Dig5 A	Dig5 B	Dig6 A	Dig6 B	Dig7 A	Dig7 B	Dig8 A	Dig8 B	N.C	RS485 A	RS485 B	GND
											61

Следует использовать экранированный кабель «витая пара».

⚠ Важно — во избежание замыкания через цепь заземления экран следует подключать только с одного конца.

Кабельное соединение должно выполняться в соответствии с инструкциями ниже;

Таблица 3-7. Кабельное соединение.

IMx-B	Оборудование RS485
Выход RS485 A	A
Выход RS485 B	B

Если блок IMx-B расположен в конце или в начале шины RS-485, активируйте встроенный согласующий резистор, переведя разряд 2 переключателя DIP21 в положение «ВКЛ.». Чтобы получить доступ к переключателю DIP21, снимите переднюю панель устройства. Этот переключатель расположен под DIP-переключателем DIG 3.

Таблица 3.8. Функции переключателя DI P21.

Положения разрядов переключателя DI P21: 1 2 3 4	Функции для плат ввода-вывода версий, предшествовавших версии 1.24 (с 4-разрядным переключателем DI P21)
0100	Согласующий резистор шины RS-485 подключен
0000	Согласующий резистор шины RS-485 отключен
Положения разрядов переключателя DI P21: 1 2 3 4 5 6	Функции для плат ввода-вывода версии 1.24 и последующих версий (с 6-разрядным переключателем DI P21)
011010	Согласующий резистор подключен
001010	Согласующий резистор отключен

Для связи RS485 используется протокол Modbus. IMx-B может быть назначен как главным, так и подчинённым устройством.

Для получения более подробной информации о RS485/Modbus см. «Руководство пользователя Modbus для IMx и MasCon16».

Выход реле и цифровых сигналов с входной буферизацией

Ниже показаны клеммы ввода-вывода вместе с перечнем соответствующих клемм соединения реле.

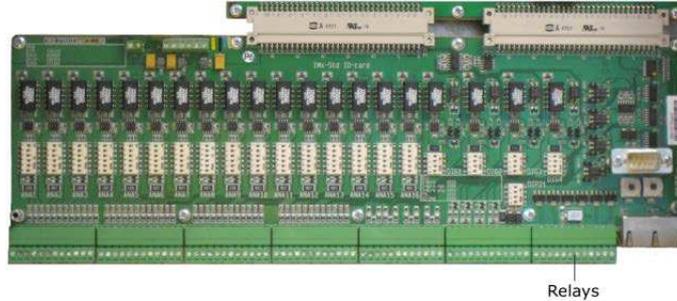


Рисунок 3 - 5.
Плата ввода-вывода IMx-B, реле.

Таблица 3-9. Перечень клемм соединения реле.

Dig +12V	73
Dig1 OUT	
Dig +12V	
Dig2 OUT	
Dig +12V	
Dig3 OUT	
Dig +12V	
Dig4 OUT	
Dig +12V	
SYSTEM OUT	
Dig1 In Buf Output	
GND	

Программно-управляемые драйверы

Каждое устройство IMx-B имеет четыре выхода программно-управляемых драйверов реле, промаркированных начиная с Dig1 OUT по Dig4 OUT (см. перечень клемм соединения реле выше). Данные выходы драйверов реле могут подключаться к реле в соответствии с рисунком ниже.

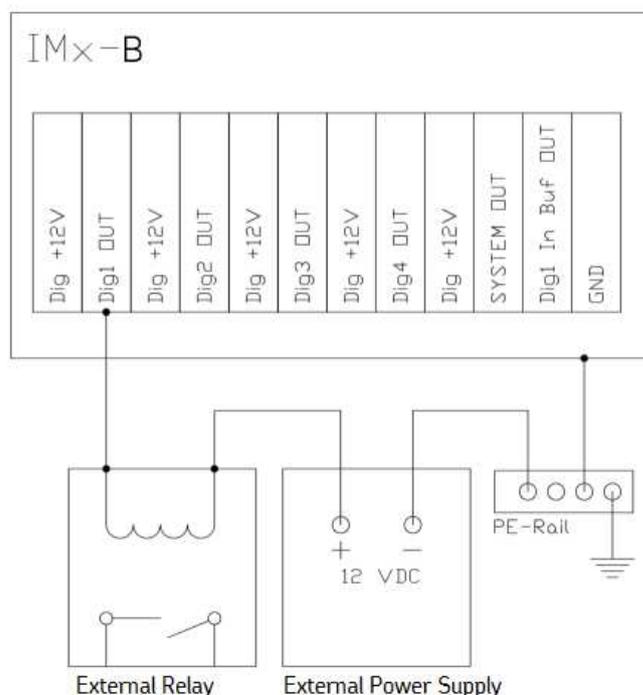


Рисунок 3 - 6.
Выходные соединения драйверов реле.

Следует помнить, что клеммы Dig + 12 В не используются.

Системный выход драйверов реле

Выход драйверов реле под названием SYSTEM OUT (*Системный выход*) может подключаться и использоваться в качестве внешнего индикатора системной тревоги.

Это реле отказа системы, контролируемое посредством аппаратного обеспечения — устройство защиты. Программная настройка такого реле не осуществляется.

Если система работает нормально, системный выход реле всегда активен.

⚠ Важно: Dig + 12 В не используется.

Dig1 Buffered Output (Буферизованный выход «Цифровой 1»)

Каждый блок IMx-B оснащен одним цифровым буферизованным выходом Dig1 In Buf Output (Буферизованный выход входа «Цифровой 1»). Это буферизованная копия входа Dig1 (Цифровой 1), указанного в приведенной выше таблице с перечнем клемм реле.

- Выход Dig1 In Buf Output (Буферизованный выход для входа «Цифровой 1») копирует и буферизирует сигнал с цифрового канала Dig1 (Цифровой 1).

- Этот выход представляет собой переключатель, замыкающийся на земляной проводник (GND). (На этот выход не поступает реальный сигнал, он может только замыкаться на земляной проводник.)
- Этот выход можно напрямую подключить ко входу двухпроводного тахометра на другой плате ввода-вывода IMx.
 - Подключите выход Dig1 In Buf Output (Буферизованный выход входа «Цифровой 1») ко входу А двухпроводного тахометра, а контакт GND (земляной проводник) — ко входу В двухпроводного тахометра.
- Клеммы Dig1 In Buf Output (Буферизованный выход входа «Цифровой 1») и GND (земляной проводник) — это два последних контакта в клеммной колодке реле.
 - На платах ввода-вывода версии 1.24 и последующих версий (с 6-разрядным переключателем DIP21) фаза выходного буферизованного сигнала инвертируется. (Инвертированный сигнал на буферизованном выходе будет иметь ту же фазу, что и сигнал, поступающий на двухпроводный вход блока IMx.)

Конфигурация сети

Каждое устройство IMx-B должно иметь идентификационный номер от 1 до 255, уникальный для базы данных, к которой оно подключено. Для этого также требуются сетевые настройки, IP-адрес и номер порта @ptitude Observer Monitor, к которому должно быть подключено устройство.

Следует помнить, что чаще всего все устройства IMx-B находятся в одной сети и базе данных, поэтому они НЕ должны иметь одинаковые IP-адреса или идентификационные номера.

Настройка сети выполняется с помощью приложения On-line Device Configurator, которое является частью SKF @ptitude Monitoring Suite. Подробная информация приведена в руководстве пользователя @ptitude Observer On-line Device Configurator.

Существует два способа настройки сети и идентификационного номера:

- с помощью **программного обеспечения**: программная настройка через On-line Device Configurator
- с помощью **аппаратных переключателей**: ручная настройка с помощью поворотного переключателя HEX.

С помощью аппаратных переключателей

Если вы решили настроить сеть вручную с использованием аппаратного обеспечения, необходимо соблюдать следующие условия.

- Заводские настройки TCP/IP-адреса 10.0.0.1XY.
- Первая треть IP-адреса должна быть установлена в окне «Create IMx/MasCon16 Config» (Создать конфигурацию IMx/MasCon16) через On-line Device Configurator.
- При этом последняя часть IP-адреса устанавливается поворотными переключателями HEX на устройстве IMx-B. Например: 10.0.0.1XY, где XY задаётся поворотными выключателями HEX.
- Последние две цифры также представляют собой идентификационный номер устройства.
- Поворотные переключатели HEX расположены на передней панели устройства и имеют справа маркировку HEX1 и HEX2, выше Ethernet-соединителей.

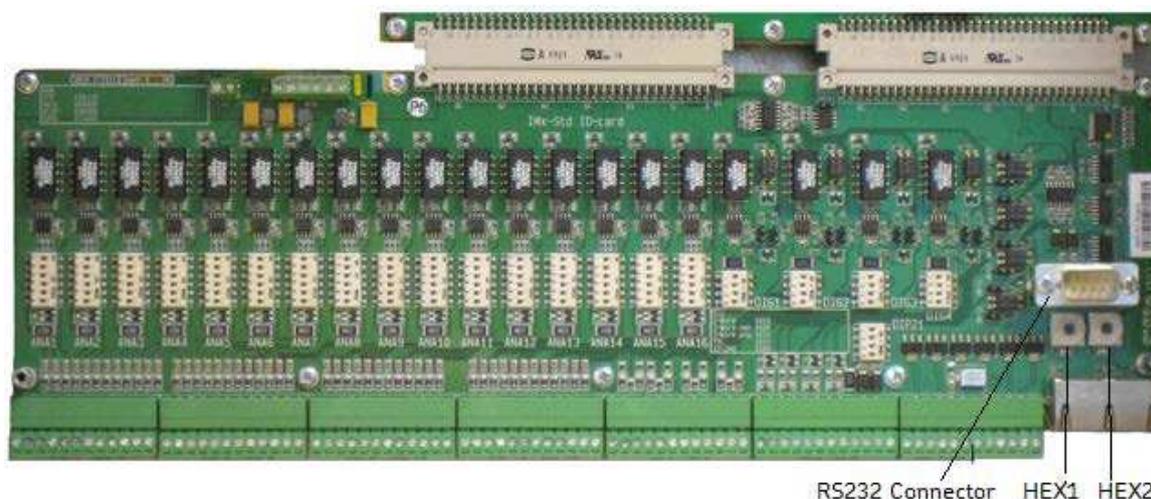


Рисунок 3 - 7.
 Поворотные переключатели HEX.

- Поворотные переключатели HEX настраиваются вручную с помощью небольшой отвертки.

Таблица 3-10. TCP/IP-адрес/ идентификатор устройства при настройке с помощью поворотных переключателей HEX.

TCP/IP-адрес/ идентификатор устройства	HEX1 (x10)	HEX2 (x1)
Задаётся программно	0	0
01	0	1
02	0	2
-	-	-
99	9	9
Заводские настройки TCP/IP-адреса: 10.0.0.1XY		

Интерфейс конфигулятора (RS232)

Интерфейс RS232 используется только при выполнении требуемой базовой настройки сети.

Соединитель RS232 расположен справа на передней панели IMx-B и обозначен как DSUB1.

Следует использовать последовательный нуль-модемный кабель с 9-контактным соединителем D-SUB.

В целях поддержания полной скорости передачи данных для интерфейса RS232 рекомендуется использовать короткий кабель.

⚠ Важно — интерфейс RS232 используется только при выполнении требуемой базовой настройки сети. Таким образом, в других случаях подключать кабель к RS232 не следует.

Таблица 3-11. Назначение контактов RS232.

Назначение контактов RS232	
Контакт	Назначение
1	N.C.
2	Rx
3	Tx
4	N.C.
5	GND
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.

N.C. = не подключён

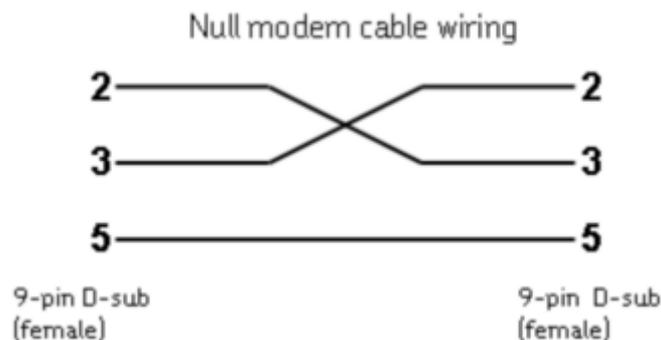


Рисунок 3 - 8.
Монтаж нуль-модемного кабеля.

Настройки времени IMx-B

На случай отключения питания IMx-B оснащён резервным конденсатором, который хранит настройки времени в течение минимум одного месяца.

Для изменения или задания настроек времени IMx-B используется один из следующих методов.

- Автоматическая синхронизация времени

Данный метод является предпочтительным, поскольку IMx-B будет непрерывно синхронизировать время с компьютером, на котором запущена программа @ptitude Observer Monitor.

Для синхронизации времени IMx-B использует внутреннюю функцию (NTP) в Windows.

Для активации синхронизации времени следует обратиться к главе «Синхронизация времени» руководства по установке @ptitude Observer.

- Ручная настройка времени

Используйте функцию «Настройка времени» приложения @ptitude Observer.

В @ptitude Observer следует перейти на вкладку «On-line», затем выбрать интерфейс «MasCon/IMx units» (*Устройства MasCon/IMx*).

Настройка маршрутизатора для IMx-B

Маршрутизатор поставляется с завода с IP-адрес по умолчанию 192.168.2.1 и маску подсети 255.255.255.0

- Вставьте модуль идентификации абонента (SIM-карты) в небольшой люк в верхней части
 - Ослабить винт на крышке люка, чтобы открыть его.
 - Место SIM-карты в кармане SIM-карты.
 - Замените крышку люка, и затяните винт.
- Подсоединить Ethernet-кабель к разъему IMx и к компьютеру.
- Задать IP компьютера, который будет использоваться для настройки маршрутизатора и работы в сети IMx-B. Например, 192.168.2.10 и 255.255.255.0.
- Создать сеть IMx-B с помощью последовательного кабеля и конфигурирующего устройства с параметрами 192.168.2.11 и 255.255.255.0.

Теперь компьютер, IMx и маршрутизатор должны находиться одной сети.

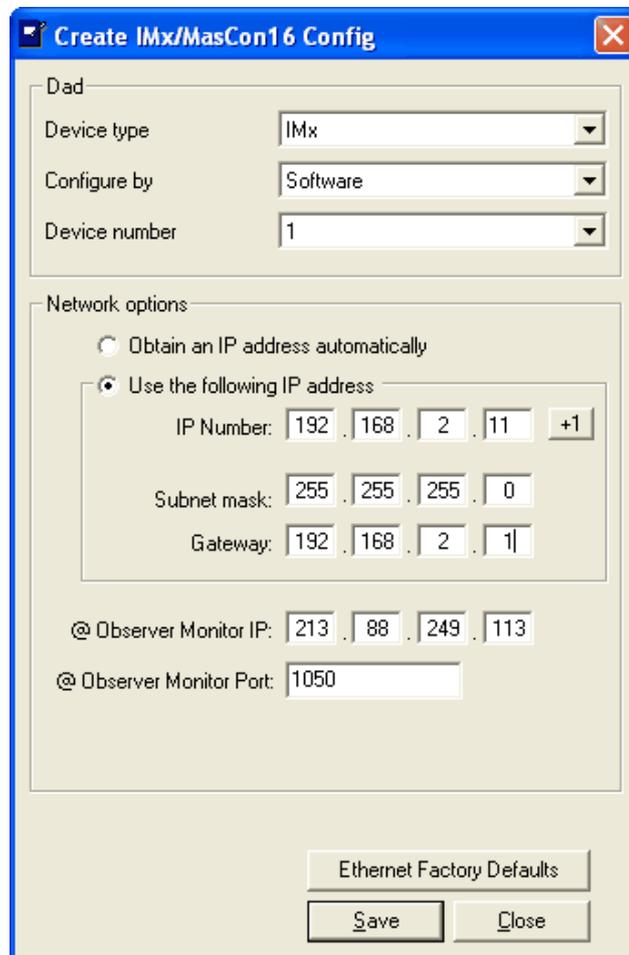
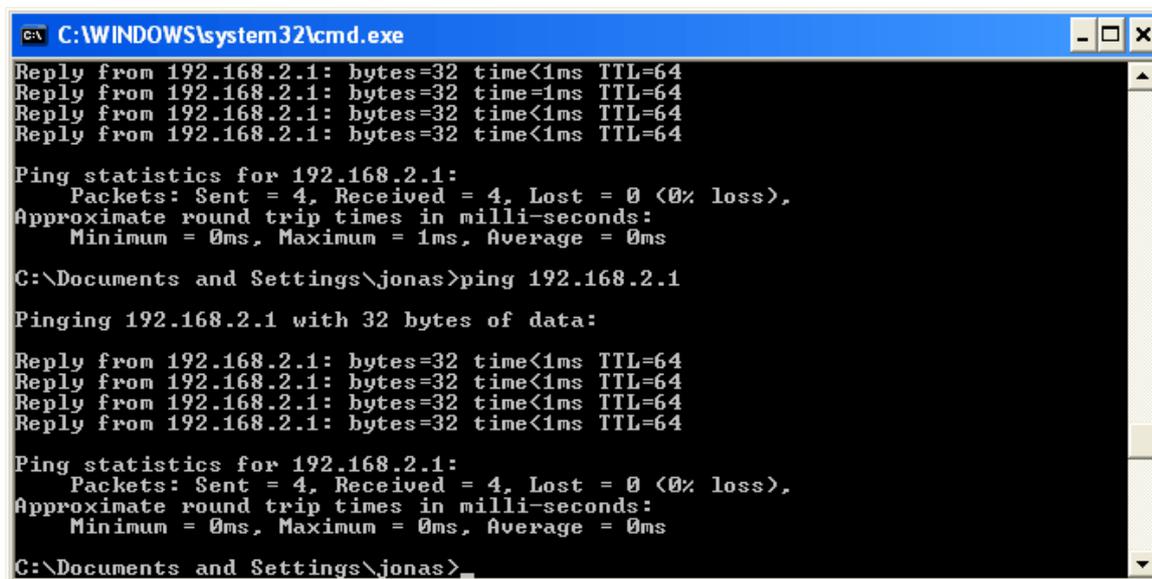


Рисунок 3 - 9.
Создать IMx /MasCon16 Конфиг Диалоговое окно.

- С помощью cmd.exe выполнить проверку связи компьютер/IMx и компьютер/маршрутизатор.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\jonas>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\jonas>
```

Рисунок 3 - 10.
Пинг маршрутизатор.

- Получить доступ к маршрутизатору, открыв браузер Windows Explorer и введя 192.168.2.1 в адресной строке.
- Появится окно для ввода идентификационных данных. Здесь можно использовать adm/123456.

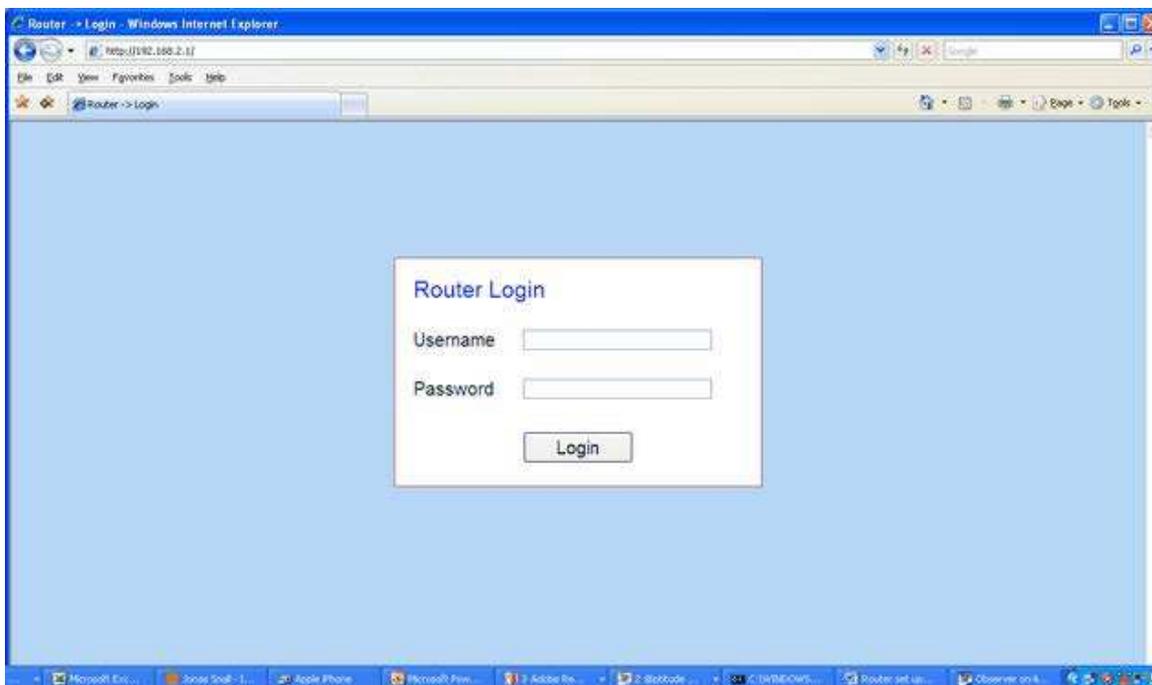


Рисунок 3 - 11.
Маршрутизатор > Логин.

- После входа нажать кнопку Sync Time (Синхронизировать время).

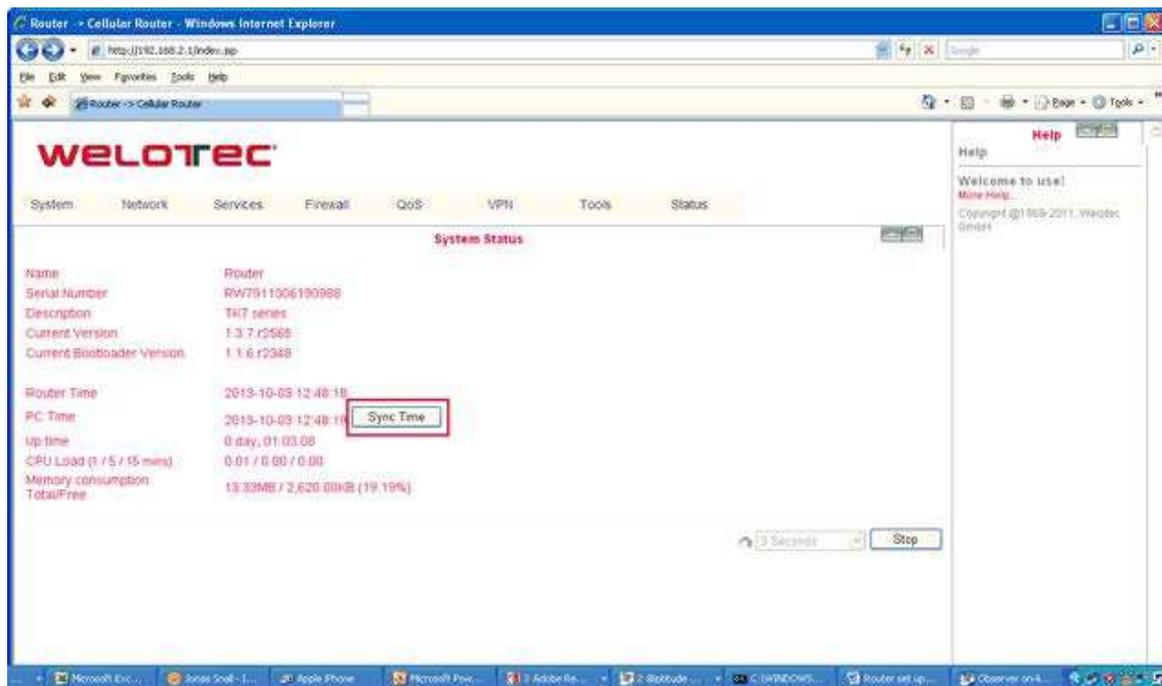


Рисунок 3 - 12.
Синхронизация времени Баттон.

Открывает Dialup Диалоговое окно. Вы войдете имя точки доступа (APN) и номер доступа уникален для каждого поставщика SIM-карты.

Конфигурация устройства Настройка маршрутизатора для IMx-B

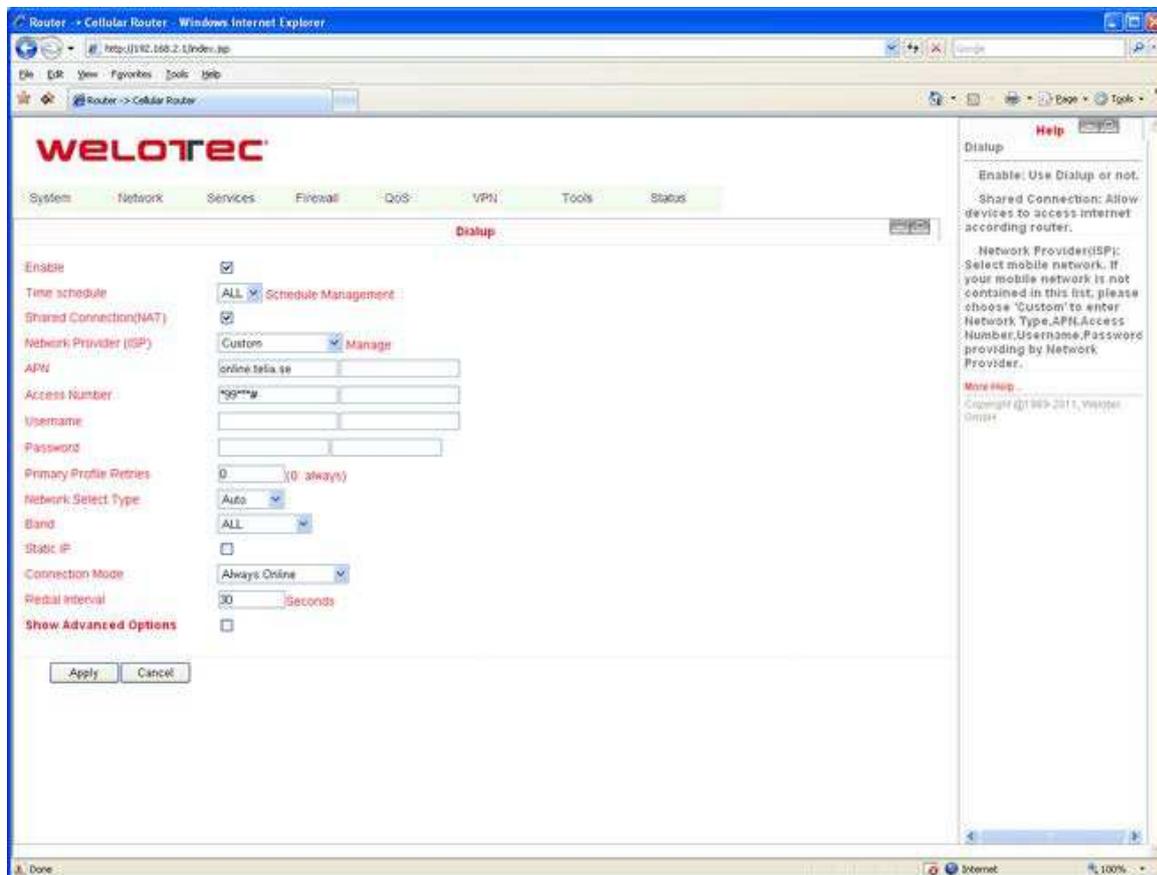


Рисунок 3 - 13.
Dial Up Диалоговое окно.

- Убедиться, что APN и Access number (Номер доступа) соответствуют параметрам, предоставленным поставщиком SIM-карты. Если Вы знаете название оператора и страну, можно проверить эти параметры на сайте www.hw-group.com/products/HWg-Ares_GSM_APN_en.html или использовать поисковую систему Google с запросом “APN и < название оператора>”
- Затем нажать Apply (Применить) .
- убедиться, что желтый индикатор на маршрутизаторе погас. Теперь маршрутизатор подключен к сети Интернет.
- Запустить Serial interface (Последовательный интерфейс) и убедиться в наличии соединения между IMx и сервером. См. последнюю строку на рисунке, приведенном ниже.

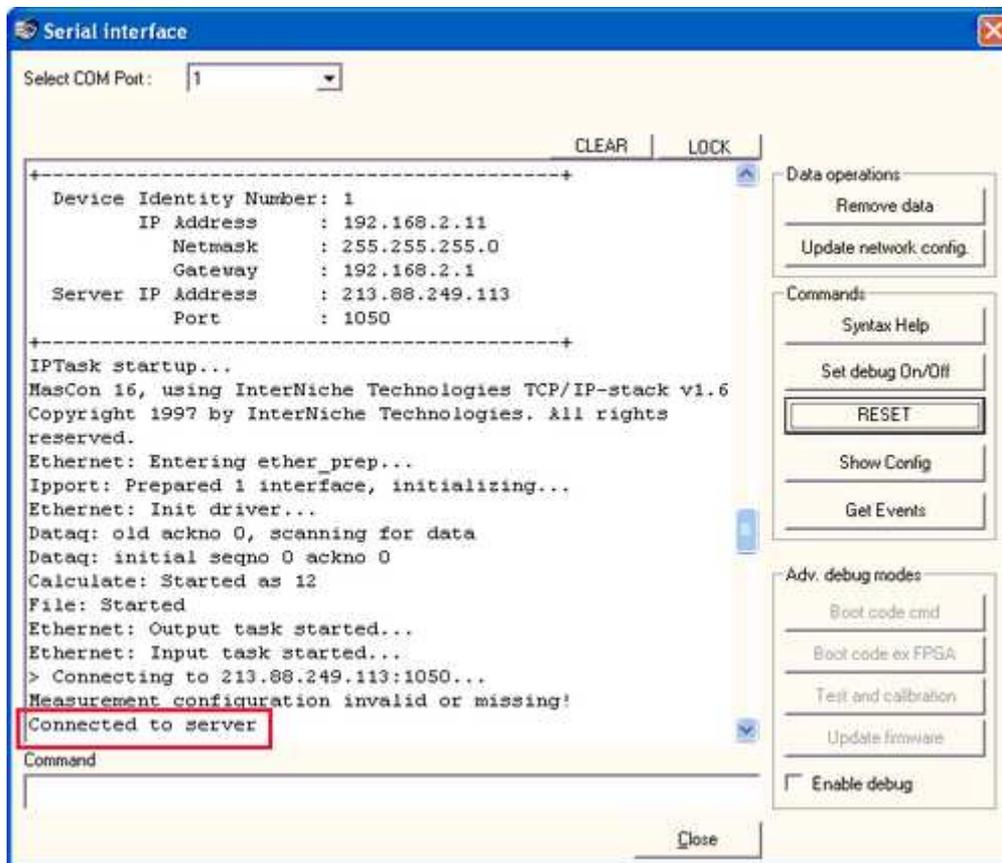


Рисунок 3 - 14.
Последовательный интерфейс.

Техобслуживание аппаратного обеспечения

Аппаратное обеспечение IMx-B, т.е. устройство IMx-B не требует техобслуживания. Тем не менее, рекомендуется проводить ежегодную визуальную проверку оборудования.

Отработанное электрическое оборудование



Отработанное электрическое оборудование должно утилизироваться в соответствии с директивой ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE). Следует отправить продукцию в сертифицированный пункт приёма утильсырья для безопасной утилизации или повторного использования, либо передать в Центр мониторинга состояния SKF для надлежащей утилизации.

Центр мониторинга состояния SKF
Aurogum 30
97775 Лулео
Швеция

Инструкции по поиску и устранению неисправностей

Инструкции по поиску и устранению неисправностей используются при неисправной работе системы IMx-B.

Они предназначены для инженеров КИПиА и прочих специалистов с достаточным уровнем знаний об устранении неисправностей электроаппаратуры в электронных системах и сопряжённых с этим рисках при неправильном выполнении процедуры.

Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео стремится обеспечить максимальную точность предоставляемой информации. Однако Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео не несёт ответственности за любые травмы или ущерб лицам или имуществу, который может быть нанесён в результате интерпретации или действий, принимаемых на основании представленной в настоящем документе информации.

Примечание — при повреждении устройств IMx-B в результате неправильного вмешательства в работу аппаратного обеспечения или заведомо ошибочного подключения с нарушением предоставленных инструкций гарантия аннулируется.

Проблемы и признаки

Потеря или нехарактерное изменение сигнала датчика в отдельных каналах

Возможные причины:

- Обрыв кабеля датчика
- Короткое замыкание в кабеле датчика
- Неисправность датчика
- Неисправность программного обеспечения на этапе ввода IMx-B
- Замыкание через цепь заземления

Предлагаемое решение:

- Протестировать датчик/ кабель.

Многократное генерирование датчиком ложного сигнала тревоги или нехарактерное изменение

Возможные причины:

- Обрыв/неисправность контакта кабеля датчика
- Неправильный монтаж датчика
- Неисправность программного обеспечения на этапе ввода IMx-B
- Искажение сигнала внешними помехами
- Замыкание через цепь заземления

Предлагаемое решение:

- В первую очередь протестировать датчик/кабель. Кроме того, проверить монтаж датчика. Если это не дало результата, обратиться в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

Недоступность/ некорректность сигнала скорости для отдельной машины

Возможные причины:

- Неисправность кабеля (короткое замыкание/обрыв) датчика скорости
- Неисправность датчика скорости или неправильный монтаж
- Слишком слабый сигнал скорости/слишком высокое полное сопротивление IMx-B
- Неисправность входа сигнала скорости IMx-B
- Неправильные настройки в аппаратном обеспечении

Предлагаемое решение:

- Протестировать вход сигнала скорости.

Некорректный сигнал/ отсутствие сигнала на аналоговом входе

Возможные причины:

- Неисправность кабеля (короткое замыкание/обрыв), ведущего к датчику
- Неисправность датчика
- Неисправность заземления
- Неправильные настройки в аппаратном обеспечении
- Неисправность входа IMx-B

Предлагаемое решение:

- Проверить датчик и кабельные соединения.

Некорректный сигнал/ отсутствие сигнала на входе нагрузки

Возможные причины:

- Неисправность кабеля (короткое замыкание/обрыв), ведущего к датчику
- Неисправность датчика
- Неисправность заземления
- Неисправность входной нагрузки IMx-B
- Неправильные настройки в программном обеспечении

Предлагаемое решение:

- Вход нагрузки действует в качестве аналогового входа. Поэтому в первую очередь следует протестировать кабельные соединения/вход. Если это не дало результата, необходимо обратиться в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

Драйвер сигнального реле IMx-B не срабатывает, несмотря на наличие предупреждения или тревоги

Возможные причины:

- Обрыв кабеля от IMx-B к сигнальному реле
- Ошибка конфигурации программного обеспечения
- Неисправность аппаратного обеспечения устройства IMx-B

Предлагаемое решение:

- Проверить сигнал реле.

Прекращение работы системы мониторинга с отдельным устройством IMx-B

Возможные причины:

- Потеря напряжения в устройстве IMx-B
- Ошибка аппаратного обеспечения устройства IMx-B, такого как источник питания или модуль процессора
- Обрыв в сети Ethernet

Предлагаемое решение:

- Проверить напряжение в устройстве IMx-B. Также проверить работу встроенного светодиодного индикатора Ethernet.
- Если проблема не решена, см. также раздел «Тестирование и устранение неисправностей сетевых соединений» в главе «Указания по применению» в правом верхнем углу меню «Новости» экрана Observer приложения @ptitude Observer.

Полное прекращение работы системы мониторинга

Возможные причины:

- Неисправность ПК системы мониторинга
- Неправильная настройка программного обеспечения системы мониторинга
- Неисправность коммутатора Ethernet
- Обрыв кабеля в сети Ethernet
- Неправильная настройка брандмауэра
- Неисправность базы данных

Предлагаемое решение:

- См. пункт «Проверка системы мониторинга» в разделе «Проверка компонентов» данной главы.

Проверка компонентов

Проверка аналоговых каналов датчика и соответствующих кабельных соединений

1. Определить номер устройства и номер соответствующего канала с помощью информации об измерительной точке в программе и в перечне клеммных колодок.
2. Измерить напряжение постоянного тока между проводами датчика на клеммной колодке IMx-B с помощью цифрового вольтметра. Нормальные значения напряжения с подключённым датчиком и без него соответственно см. в таблице ниже.

Таблица 6-1: Нормальное напряжение

Тип датчика	Нормальное напряжение сдвига (В пост. т.)	Напряжение разомкнутой цепи (В пост. т.)
Стандартный акселерометр	от 8 до 12 В	+ 24 В

3. Находится ли напряжение в нормальном рабочем диапазоне?

ДА: Кабельные соединения датчика, вероятно, исправны, а электронные компоненты датчика имеют нормальное входное полное сопротивление. Если сигнал датчика всё еще кажется некорректным, датчик следует заменить.

НЕТ: Перейти к шагу 5.

4. Осталась ли неисправность после замены датчика?

ДА: Причина неисправности может быть в секции аналогового входа устройства IMx-B. Необходимо обратиться в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео для

проведения ремонта и получения дополнительной информации.

НЕТ: Неисправность датчика. Датчик неисправен, его необходимо заменить.

5. Значение напряжения близко к нулю (обычно $< \pm 0,5$ В)?

ДА: Вероятно, короткое замыкание в кабеле или неисправность датчика. В первую очередь следует проверить, поднимается ли напряжение до нормального значения напряжения разомкнутой цепи при отключении одного из полюсов кабеля датчика от клеммной колодки устройства IMx-B.

НЕТ: Перейти к шагу 9.

6. Поднялось ли напряжение до нормального значения при разомкнутой цепи?

ДА: Перейти к шагу 8.

НЕТ: К датчику не поступает питание, см. ниже.

7. Тип датчика стандартный?

ДА: Питание такого типа осуществляется от внутреннего источника устройства IMx-B. Если устройство IMx-B не подаёт напряжение разомкнутой цепи при открытом входе, вероятно, вход IMx-B повреждён или не настроен для подачи питания к датчику. Проверить работу DIP-переключателей. Если в DIP-переключателях проблемы не обнаружено, следует обратиться в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

8. Неисправность датчика или кабеля датчика. Отсоединить кабель. Подключить кабель обратно к клеммной колодке IMx-B и повторно измерить напряжение между этими двумя полюсами. Короткое замыкание всё ещё присутствует?

ДА: Короткое замыкание в кабеле (или контакте) датчика. Отремонтировать кабель.

НЕТ: Неисправность датчика. Заменить датчик.

9. Приближено ли напряжение к значению при разомкнутой цепи (+24 В)?

ДА: Обрыв кабеля или повреждение датчика. Перейти к шагу 10.

НЕТ: Если напряжение не находится в пределах рабочего диапазона и не приближено ни к нулю, ни к напряжению разомкнутой цепи, характер неисправности нетипичен. В первую очередь следует убедиться, что измерения были проведены правильно, затем обратиться в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео. Не поддающиеся устранению неисправности могут указывать на повреждение датчика или входа IMx-B. Сначала нужно отсоединить один полюс кабеля датчика и измерить напряжение разомкнутой

цепи, чтобы определить, является ли напряжение разомкнутой цепи нормальным. Если напряжение нормальное, вероятно, причина в датчике или IMx-B.

10. Отключить соединитель от датчика и закоротить контакты в разъёме датчика, после чего измерить напряжение на клеммной колодке IMx-B. Понижилось ли напряжение до значения, близкого к нулю ($< 0,5$ В)?

ДА: Внутреннее повреждение датчика или окисление контакта. В первую очередь перед заменой датчика следует зачистить контакт.

НЕТ: Обрыв кабеля. Отремонтировать кабель.

Проверка аналоговых каналов датчика и соответствующих кабельных соединений со стороны основного оборудования

1. Определить номер устройства и номер соответствующего канала с помощью информации об измерительной точке в программе или перечня клеммных колодок.
2. Измерить напряжение постоянного тока между полюсами кабеля датчика на клеммной колодке IMx-B с помощью цифрового вольтметра.
3. Обнаружен ли на клеммной колодке ожидаемый уровень напряжения (см. чувствительность датчика и фактическое значение тока измеряемого объекта)?

ДА: Датчик и кабельные соединения, вероятно, исправны. Если фактическое значение всё ещё не соответствует норме, вероятнее всего, причина заключается в настройке канала или неисправности аппаратного обеспечения устройства IMx-B. Перейти к следующему шагу.

НЕТ: Перейти к шагу 5.

4. Проверить настройки тока соответствующего канала в программном обеспечении и установки DIP-переключателя. Определить усиление, нулевой уровень и преобразование в устройстве пользователя. Также провести проверку кабеля. Если правильное фактическое значение всё ещё не достигнуто, вероятно, повреждена плата ввода. Обратитесь в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.
5. Вероятно, повреждён кабель или датчик. Проверить кабельные соединения путём отсоединения конца датчика и подключения, например, батареи 1,5 В. Возможно ли теперь измерение напряжения на входе?

ДА: Вероятно, датчик неисправен. Тем не менее, сначала следует проверить правильность настроек канала в соответствии с оконечным резистором. Наличие оконечного резистора в токовом контуре соответствующего канала можно узнать из перечня клеммных колодок. Проверить, соответствуют ли данные действительности и режиму работы датчика.

НЕТ: Вероятно, повреждены кабельные соединения.
Перейти к шагу 6.

6. Вероятно, повреждён кабель. Тем не менее, в первую очередь нужно отключить один из полюсов кабеля от клеммной колодки IMx-B. Если напряжение в норме, значит, неисправность локализована на этапе ввода устройства IMx-B. В противном случае имеет место повреждение кабеля, и его необходимо заменить.

7. Осталась ли неисправность после замены датчика?

ДА: Причина неисправности может быть в части аналогового входа устройства IMx-B. Обратитесь в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

НЕТ: Причина заключается в неисправности датчика.
Заменить датчик.

Проверка входа сигнала скорости

1. Определить номер устройства и входной сигнал скорости соответствующего канала с помощью настроек измерительной точки в программе и перечня клеммных колодок.
2. Измерить сигнал на клеммной колодке IMx-B с помощью осциллографа или аналогичного устройства. Убедиться, что используется беспотенциальный осциллограф.
3. Обнаружен ли ожидаемый сигнал скорости на клеммной колодке IMx-B?

ДА: Сигнал может быть слишком слабым или иметь слишком высокое полное сопротивление для срабатывания датчика на входе сигнала скорости IMx-B. Достаточная амплитуда напряжения (удвоенная) показана в разделе электротехнических характеристик. Если уровень сигнала достаточен, значит, неисправен вход IMx-B, либо неправильно настроено программное обеспечение. Следует проверить настройки программы, а именно номер устройства и номер входа точки измерения скорости. Обратитесь в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео за консультацией.

НЕТ: Повреждён кабель, либо передаваемый датчиком выходной сигнал некорректен. Проверить правильность установки датчика (вращается ли машина?). При отсутствии результатов необходимо проверить кабель. Можно протестировать всю цепь от кабеля путём подключения к концу датчика генератора сигналов с соответствующей частотой и амплитудой. Однако следует помнить, что в нормальном состоянии IMx-B подаёт питание на датчик (как указано в перечне оборудования), поэтому во избежание повреждения генератора сигналов необходимо подключать конденсатор связи последовательно.

Проверка сигнала реле

1. Определить номер устройства и канал сигнализации с помощью настроек измерительной точки в программе и перечня клеммных колодок.
2. Тщательно проверить, не вызывает ли релейный выход отключение машин. Измерить напряжение между полюсами сигнального реле.
3. Было ли активировано реле (напряжение приблизительно 12 В)?

ДА: Неисправность кабельных или выходных соединений от IMx-B.

НЕТ: Проверить настройки программного обеспечения, в частности, настройки измерительной точки, чтобы определить, разрешено ли соответствующему каналу активировать сигнальное реле. Если нет, следует изменить настройки. В случае если каналу разрешено активировать реле, но активация не происходит, обратитесь в Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео.

Удалённая система мониторинга

1. В первую очередь нужно проверить, исправно ли работает компьютер с установленной программой @ptitude Observer Monitor.
2. При наличии каких-либо сомнений относительно состояния @ptitude Observer Monitor нужно попытаться перезагрузить компьютер.
3. Также следует проверить функциональность сети Ethernet и возможность записи компьютером с Observer Monitor данных на серверный диск.
4. Проверить работоспособность GPRS-соединения с сетью и датчиками.

Проверка датчика Modbus

1. Подключить последовательный кабель к соединителю RS232.
2. Запустить @ptitude Observer On-line Device Configurator, расположенный в директории @ptitude Observer.
3. Нажать **Start serial interface (Запустить последовательный интерфейс)**.
4. В меню Serial interface (*Последовательный интерфейс*) следует выбрать поле номера порта COM и напечатать в командном окне слово «modbus».
5. На экране появится статистика обмена данными и содержание журналов импорта. Статистика включает следующее:
 - Ошибки кадров (длинные или короткие)
 - Ошибки контрольной суммы
 - Количество отправленных сообщений

- Количество полученных сообщений
 - Количество превышений лимита времени запроса
6. Признаком правильной работы Modbus является увеличение числа отправленных и полученных сообщений, в то время как значительное увеличение ошибок или превышений лимита времени говорит об обратном.
 7. При наличии ошибок и превышений лимита времени необходимо проверить правильность установки следующих элементов:
 - Правильное выполнение физических соединений проводов кабеля RS485
 - Правильная установка характеристик передачи
 - Правильное назначение адреса пары главного и подчинённого устройств Modbus
 - Правильное выполнение оконечного соединения RS485
 8. Данную процедуру проверки датчика Modbus можно провести несколько раз во время тестирования, чтобы определить состояние передачи данных или её отсутствие.
 9. **Важно:** после проверки Modbus всегда следует отключать последовательный кабель.

Технические характеристики

Рабочие условия

- Размер (В x Ш x Г): 200 x 400 x 120 мм (7,8 x 15,7 x 4,7 дюйма)
- Вес: 6,5 кг (14,3 фунта)
- Класс IP: IP 66
- Температурный диапазон: от -40 до +70 °C (от -40 до +160 °F)
- Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м (6561,7 фута)

Электропитание

- 24 В пост. тока (20-28 В пост. тока)
- Энергопотребление: 30 Вт

Аналоговые входы

- 16 аналоговых дифференциальных входов
- Отдельный источник питания 24 В, максимум 35 мА на канал
- Настраиваемое питание стандартного акселерометра (4 мА)
- Диапазон входного сигнала: ± 25 В
- Полное сопротивление: > 100 кОм

Цифровые входы

- Восемь цифровых входов с оптронной развязкой
- Четыре канала с отдельным источником питания 24 В, максимум 30 мА на канал

Выходы

- Четыре выхода драйверов реле
- Один системный релейный выход

Интерфейс

- Ethernet: 10/100 Мбит RJ45, TCP/IP, возможность переключения
- Служебный интерфейс RS232
- 2-портовой сетевой коммутатор Ethernet (доступен для последовательного соединения)
- RS485
- GPRS-маршрутизатор

Измерения аналоговых величин

- 24-битное аналогово-цифровое преобразование позволяет осуществлять постоянный переходный захват сигнала (при этом нет необходимости в усилении или переключении между аналоговым/цифровым преобразованием)
- 16 каналов с одновременной дискретизацией (без мультиплексирования)
- Одновременная дискретизация различных каналов с различными частотами дискретизации
- Диапазон частоты: от постоянного тока до 40 кГц
- Динамический диапазон: 120 дБ
- Коэффициент помех: 90 дБ
- Коэффициент подавления перекрёстных помех: 100 дБ
- Точность измерения амплитуды: $\pm 2\%$ (до 20 кГц), $\pm 5\%$ (20-40 кГц)
- Точность установки фазы: $\pm 3^\circ$ (до 100 Гц)

Цифровое измерение

- Частотный диапазон: от 0,1 Гц до 20 кГц (для плат ввода-вывода версии 1.24 и последующих версий с 6-разрядным переключателем DIP21)
- Частотный диапазон: от 0,1 Гц до 12,5 кГц (для плат ввода-вывода версий, предшествовавших версии 1.24, с 4-разрядным переключателем DIP21)
 - Необходимая ширина импульса:
более 4 мкс для положительного электрического импульса
более 40 мкс для отрицательного электрического импульса
- Погрешность частоты: 0,05 % от измеренного значения (типичное значение: 0,01 % на частоте до 2,5 кГц)
- Подсчет количества импульсов

Обработка сигналов

- Форма волны времени
- Векторный анализ с циклическими аварийными сигналами
- Быстрое преобразование Фурье: от 100 до 6400 строк
- Четыре диапазона огибающих SKF
- Интегрирование/ дифференцирование в частотной области
- Функция окна: окно Хеннинга
- Пользовательские математические уравнения
- Динамические уровни аварийных сигналов, активный диапазон, определяемый по нескольким параметрам
- Сохранение данных о времени, событии и аварийном состоянии
- Буферизация данных во флэш-памяти при нарушении связи
- Обнаружение неисправности датчика и кабеля
- Сторожевое устройство и система самотестирования

Разное

- Калибровка, контролепригодная в соответствии с требованиями Международного бюро весов и мер
- Сертификация CE в соответствии со стандартами EN61000-6-4 и EN61000-6-2
- Электронные приборы, устанавливаемые на тележках подвижных составов, в соответствии со стандартом EN50155

- Поддержка стандарта IEC 61850

Контроль качества

Центр мониторинга состояния SKF в г. Лулео имеет сертификат в соответствии с ISO 9001:2008

8 Чертежи IMx-B

Размеры устройства IMx-B

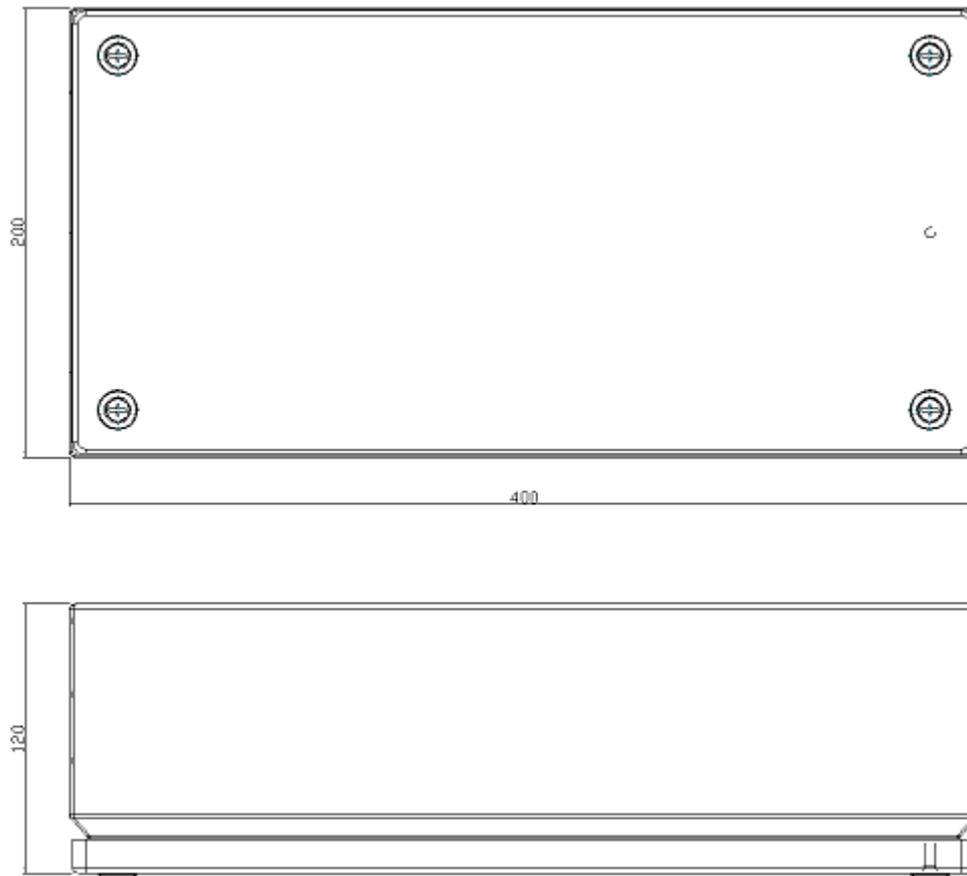


Рисунок 8 - 1.
Размеры устройства IMx-B (Размеры указаны в мм).

Перечень клемм

Таблица 8-1: Перечень клемм

Ana1 Pwr	1
Ana1 A	
Ana1 B	
Ana2 Pwr	
Ana2 A	
Ana2 B	
Ana3 Pwr	
Ana3 A	
Ana3 B	
Ana4 Pwr	
Ana4 A	
Ana4 B	
Ana5 Pwr	13
Ana5 A	
Ana5 B	
Ana6 Pwr	
Ana6 A	
Ana6 B	
Ana7 Pwr	
Ana7 A	
Ana7 B	
Ana8 Pwr	
Ana8 A	
Ana8 B	
Ana9 Pwr	25
Ana9 A	
Ana9 B	
Ana10 Pwr	
Ana10 A	
Ana10 B	
Ana11 Pwr	
Ana11 A	
Ana11 B	
Ana12 Pwr	
Ana12 A	
Ana12 B	
Ana13 Pwr	37
Ana13 A	
Ana13 B	
Ana14 Pwr	
Ana14 A	
Ana14 B	
Ana15 Pwr	
Ana15 A	
Ana15 B	
Ana16 Pwr	
Ana16 A	
Ana16 B	
Dig1 A	49
Dig1 B	
Dig1 O	
Dig2 A	
Dig2 B	
Dig2 O	
Dig3 A	
Dig3 B	
Dig3 O	
Dig4 A	
Dig4 B	
Dig4 O	
Dig5 A	61
Dig5 B	
Dig6 A	
Dig6 B	
Dig7 A	
Dig7 B	
Dig8 A	
Dig8 B	
N.C	
RS485 A	
RS485 B	
GND	
Dig +12V	73
Dig1 OUT	
Dig +12V	
Dig2 OUT	
Dig +12V	
Dig3 OUT	
Dig +12V	
Dig4 OUT	
Dig +12V	
SYSTEM OUT	
Dig1 In Buf Output	
GND	

ограниченная гарантия

SKF — ограниченная гарантия

ГАРАНТИЯ

В соответствии с положениями настоящего документа и при условии, что между продавцом в составе группы SKF (далее — SKF) и Покупателем отсутствует письменное соглашение, регулирующее условия продажи Изделий согласно приведенному ниже определению, компания SKF гарантирует Покупателю отсутствие дефектов в материалах и сборке и пригодность для использования по назначению перечисленных ниже изделий, продаваемых компанией SKF (далее — Изделия), в течение указанного ниже гарантийного срока при условии их правильной установки, обслуживания и эксплуатации.

ОГРАНИЧЕННЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРАВА ПОКУПАТЕЛЯ

Эта ограниченная гарантия устанавливает единоличную и исключительную ответственность компании SKF и наделяет Покупателя единоличным и исключительным правом защиты своих интересов по любым претензиям, вытекающим из или связанным с любым предполагаемым дефектом в любом изделии, проданном компанией SKF, в том числе в случаях, если подобная претензия возникает на основе деликта (включая халатность или безусловную ответственность), нарушения контракта или других юридических норм. Если Изделие не соответствует настоящей ограниченной гарантии, Покупатель должен уведомить компанию SKF или ее уполномоченного представителя

по обслуживанию о выявленном дефекте в течение тридцати (30) дней с момента его обнаружения. При этом компания SKF не несет ответственности за удовлетворение претензий, уведомление о которых было получено ею позднее тридцати (30) дней после истечения гарантийного срока Изделия. При своевременном получении уведомления от Покупателя компания SKF может по собственному усмотрению внести изменения в Изделие, произвести его ремонт, заменить его либо возместить Покупателю сумму, уплаченную компании SKF за приобретение Изделия, причем сумма возмещения определяется пропорционально оставшейся части гарантийного срока.

ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

За исключением случаев, прямо указанных ниже, гарантийный срок каждого Изделия начинается с даты его отправки компанией SKF Покупателю.

90-ДНЕВНАЯ ГАРАНТИЯ

К изделиям, на которые компания SKF предоставляет 90-дневную гарантию, относятся следующие: кабельные сборки, MARLIN QuickConnect (MQC), магнитные датчики температуры, а также любое отремонтированное оборудование.

ГАРАНТИЯ НА ОДИН ГОД

К изделиям, на которые компания SKF предоставляет гарантию сроком один (1) год, относятся следующие: все изделия и комплектующие Microlog, все устройства Microlog Inspector, включая ручные компьютеры, все диспетчеры данных MARLIN (MDM), все измерители MARLIN Condition Detector (MCD), все радиодетекторы Wireless Machine Condition Detector (WMCD), все

системы Multilog On-line System (IMx), все модули Multilog Condition Monitoring Unit (CMU, TMU), модули Multilog Local Monitoring Unit (LMU), все радиомодули Multilog Wireless Monitoring Unit (WMx), передатчик вибрации Multilog On-line System Wireless Vibration Transmitter ISA100, все системы Wireless Monitoring System V/T, все виброметры Vibration PenPlus, все инструменты Machine Condition Advisor (MCA), все датчики Machine Condition Indicator (MCI), все передатчики, все модули Monitor Interface Module (MIM), все передатчики Machine Condition Transmitter (MCT), все приборы MicroVibe и специальные изделия с префиксом CMCP (за исключением расходных материалов или одноразовых деталей), системы для выравнивания валов TKSA 60 и TKSA 80, включая ручные компьютеры, измерительные блоки и комплектующие.

ГАРАНТИЯ НА ДВА ГОДА

К изделиям, на которые компания SKF предоставляет гарантию на два (2) года, относятся следующие: все стандартные датчики Eddy, устройства управления датчиками Eddy и удлинительные кабели для датчиков Eddy, все системы Multilog On-line System (DMx), все датчики состояния Wireless Machine Condition Sensor и все системы мониторинга механизмов M800A и VM600.

Для всех интерактивных систем (согласно определению ниже), удовлетворяющих указанным ниже условиям 1 и 2, гарантийный срок составляет тридцать (30) месяцев с даты отправки интерактивной системы компанией SKF Покупателю, два (2) года с даты установки и ввода в эксплуатацию интерактивной системы компанией SKF либо два (2) года с даты проверки и ввода в эксплуатацию установленной интерактивной системы компанией

SKF или ее уполномоченным представителем по обслуживанию в зависимости от того, какой из этих периодов завершится раньше.

Условие 1.

Устройства, используемые с системами Multilog On-line System (IMx), модулями Multilog Condition Monitoring Unit (CMU), модулями Multilog Local Monitoring Unit (LMU), включая, помимо прочего, измерительные устройства, соединительные кабели, распределительные коробки, если они имеются, а также интерфейсы связи, должны состоять только из поставляемых компанией SKF или одобренных ею устройств и компонентов. Компьютер, предоставляемый покупателем, должен соответствовать требованиям, предъявляемым компанией SKF.

Условие 2.

Компания SKF или ее уполномоченный представитель по обслуживанию должны установить интерактивную систему либо выполнить ее проверку и ввести в эксплуатацию.

Под интерактивной системой понимается система, состоящая из системы Multilog On-line System (IMx), модулей Multilog Condition Monitoring Unit (CMU), модулей Multilog Local Monitoring Unit (LMU), а также любых измерительных устройств и устройств ввода, соединительных кабелей между этими устройствами и системой Multilog On-line System (IMx), модулями Multilog Condition Monitoring Unit (CMU) и модулями Multilog Local Monitoring Unit (LMU), кабелей между системой Multilog On-line System (IMx), модулями Multilog Condition Monitoring Unit (CMU) и модулями Multilog Local Monitoring

Unit (LMU) и собственного интерфейса связи SKF с хост-компьютером.

ГАРАНТИЯ НА ПЯТЬ ЛЕТ

К изделиям, на которые компания SKF предоставляет гарантию на пять (5) лет, относятся следующие: особые сейсмические датчики.

ОГРАНИЧЕННАЯ БЕССРОЧНАЯ ГАРАНТИЯ

К изделиям, на которые предоставляется ограниченная бессрочная гарантия (согласно определению ниже), относятся следующие: стандартные сейсмические датчики серий CMSS 2XXX и CMSS 7XX (акселерометры и датчики скорости) согласно маркировке и публикации в каталоге датчиков вибрации SKF.

(А) В соответствии с изложенными в настоящем документе условиями SKF предоставляет ограниченную бессрочную гарантию на изделия, указанные выше и проданные компанией SKF после 15 апреля 2014 г. По условиям ограниченной бессрочной гарантии эти изделия не должны содержать никаких дефектов материалов и исполнения на момент поставки. Если какое-либо из этих изделий будет признано не соответствующим условиям ограниченной бессрочной гарантии в период своей эксплуатации, SKF обязуется на собственное усмотрение отремонтировать или заменить его на изделие той же модели, если необходимые компоненты будут доступны компании SKF на разумных с коммерческой точки зрения условиях. SKF не предоставляет ограниченной бессрочной гарантии на

изделия, получившие повреждения вследствие аварий, ненадлежащего использования, нарушения правил эксплуатации или монтажа, халатности, неполадок с электроснабжением, стихийных бедствий, а также несанкционированной разборки, ремонта либо модификации.

(Б) После получения изделия, на которое распространяется действие ограниченной бессрочной гарантии, SKF оплатит все расходы на его обратную транспортировку отправителю после ремонта или замены. SKF имеет право отказать в ремонте или замене, если выяснится, что изделие исправно.

(В) К любой гарантийной претензии в адрес SKF Покупатель изделия должен приложить сведения о его модели и серийном номере, дате приобретения, характере неполадок, а также доказательство покупки. SKF на собственное усмотрение примет решение относительно возврата Покупателем компании SKF изделия, подпадающего под действие данной гарантии.

(Г) Прямые гарантийные обязательства, изложенные в условиях ограниченной бессрочной гарантии, заменяют собой и исключают любые прочие прямые и подразумеваемые гарантии, в том числе, помимо прочего, подразумеваемые гарантии товарного качества и пригодности для определенной цели.

(Д) Весь объем обязательств компании SKF по условиям этой ограниченной бессрочной гарантии изложен в пп. (А) и (Б) и не может превышать цену, уплаченную за соответствующее изделие, плюс расходы на транспортировку и обработку, которые компания SKF может быть обязана возместить по условиям п. (Б).

(Е) **НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ КОМПАНИЯ SKF НЕ НЕСЕТ ПЕРЕД ПОКУПАТЕЛЕМ ИЛИ КАКИМ-ЛИБО ДРУГИМ ЛИЦОМ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СВЯЗИ С КАКИМИ-ЛИБО ФАКТИЧЕСКИМИ, ШТРАФНЫМИ, ОБЩИМИ ИЛИ КОСВЕННЫМИ УБЫТКАМИ (ВКЛЮЧАЯ, НАПРИМЕР, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИБО КОММЕРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ), А ТАКЖЕ ПРОЧИМИ УБЫТКАМИ, РАСХОДАМИ И ЗАТРАТАМИ В СВЯЗИ С ИЗДЕЛИЯМИ НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГО, МОЖНО ЛИ БЫЛО ПРЕДВИДЕТЬ ТАКИЕ УБЫТКИ И БЫЛО ЛИ КОМПАНИИ SKF ИЗВЕСТНО О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНОГО УЩЕРБА, ПОТЕРЬ, РАСХОДОВ И ЗАТРАТ.**

(Ж) Ограниченная бессрочная гарантия предоставляется исключительно Покупателю и не подлежит передаче.

ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ SKF

Ко всем прочим изделиям, поставляемым компанией SKF, на которые не распространяется настоящая ограниченная гарантия,

применяется соответствующая ограниченная гарантия SKF для этого изделия либо, если такая гарантия отсутствует, 90-дневная гарантия, указанная выше.

ГАРАНТИЯ НА ИЗДЕЛИЯ СТОРОННИХ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

В отношении изделий сторонних изготовителей, продаваемых компанией SKF Покупателю, компания SKF передает Покупателю все гарантии, предоставленные соответствующим сторонним изготовителем, при условии что эти гарантии допускают такую передачу.

УСЛОВИЯ

Для выполнения компанией SKF изложенных в настоящем документе гарантийных обязательств при получении соответствующего запроса или разрешения в письменной форме от компании SKF Покупатель должен отправить в компанию SKF Изделие, заявленное им как дефектное. Покупатель обязуется заранее оплатить все расходы по перевозке Изделия на завод компании SKF или в уполномоченный сервисный центр. Компания SKF несет расходы по отправке замененных Изделий Покупателю. Покупатель соглашается оплатить выставленный компанией SKF счет на сумму, соответствующую стоимости Изделия, предоставленного компанией SKF Покупателю в качестве замены, на момент его отправки, если замененное Изделие будет позднее определено компанией SKF как соответствующее настоящей ограниченной гарантии.

Компания SKF не несет ответственности в рамках этой ограниченной гарантии или иных условий за нормальный износ и за дефекты Изделия, которые, согласно мнению компании SKF, возникли

после его отправки и установки компанией SKF (если она предусмотрена контрактом с Покупателем) вследствие несчастного случая, неправильного обращения, использования, монтажа или демонтажа, неправильной смазки, ремонта, модификации или технического обслуживания, халатности, недопустимых рабочих условий, а также за дефекты, причиной которых стал Покупатель, включая без ограничений несоблюдение Покупателем инструкций, предоставленных ему в письменной форме компанией SKF. Компания SKF имеет право на проведение испытаний, исследований и анализа возвращенных Изделий в той степени, в которой это представляется разумным для принятия решения. Дополнительным условием выполнения компанией SKF изложенных в настоящем документе обязательств является сотрудничество Покупателя с компанией SKF в разумном объеме в процессе рассмотрения претензии по гарантии, включая в том числе предоставление Покупателем любой информации касательно обслуживания, истории эксплуатации, монтажа или повторной смазки Изделия, являющегося предметом претензии Покупателя.

ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ГАРАНТИИ ПРАВОВОГО ТИТУЛА И В ОТНОШЕНИИ ГАРАНТИЙ, ЯВНО ИЗЛОЖЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, СТОРОНЫ ПОНИМАЮТ И СОГЛАШАЮТСЯ, ЧТО:

(А) КОМПАНИЯ SKF НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ЗАВЕРЕНИЙ ИЛИ КОМПЕНСАЦИЙ, КАК ЯВНЫХ, ТАК И ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО

ПРОЧЕГО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА, ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ;

Б) НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ КОМПАНИЯ SKF НЕ НЕСЕТ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СВЯЗИ С КАКИМИ-ЛИБО ФАКТИЧЕСКИМИ, ШТРАФНЫМИ, СЛУЧАЙНЫМИ, ПРЯМЫМИ, НЕПРЯМЫМИ, ОБЩИМИ ИЛИ КОСВЕННЫМИ УБЫТКАМИ (ВКЛЮЧАЯ, НАПРИМЕР, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИБО КОММЕРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ), А ТАКЖЕ ПРОЧИМИ УБЫТКАМИ, РАСХОДАМИ И ЗАТРАТАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ИЗДЕЛИЯМИ И СОПУТСТВУЮЩИМИ УСЛУГАМИ (В СЛУЧАЕ ИХ НАЛИЧИЯ), ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМИ КОМПАНИЕЙ SKF; ЭТОТ ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ТАКЖЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА НЕИСПОЛНЕНИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ВСЛЕДСТВИЕ ГРУБОЙ ИЛИ ОБЫЧНОЙ НЕБРЕЖНОСТИ СО СТОРОНЫ КОМПАНИИ SKF, А ТАКЖЕ ПО ЛЮБЫМ ИНЫМ ПРИЧИНАМ НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГО, МОЖНО ЛИ БЫЛО ПРЕДВИДЕТЬ ТАКИЕ УБЫТКИ И БЫЛО ЛИ КОМПАНИИ SKF ИЗВЕСТНО О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНОГО УЩЕРБА, ПОТЕРЬ, РАСХОДОВ И ЗАТРАТ;

**(В) КОМПАНИЯ SKF НЕ
УПОЛНОМОЧИВАЛА ДРУГИХ
ЛИЦ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ПРОТИВОРЕЧАЩИХ
УКАЗАННЫМ ИЛИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ГАРАНТИЙ, ЗАВЕРЕНИЙ ИЛИ
КОМПЕНСАЦИЙ ОТ ЛИЦА
SKF. ВЫШЕУПОМЯНУТЫЕ
ОГРАНИЧЕНИЯ И ОТКАЗЫ ОТ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ
РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА ВСЕ
ПРОДАВАЕМЫЕ КОМПАНИЕЙ
SKF ИЗДЕЛИЯ В РАМКАХ,
УСТАНОВЛЕННЫХ
ДЕЙСТВУЮЩИМ
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ.**

Исключительные средства защиты прав, предоставляемые в рамках этой ограниченной гарантии, будут считаться достигающими своей основной цели при условии желая и возможности их реализации компанией SKF в пределах и в порядке, установленными этой ограниченной гарантией.

® SKF, MICROLOG и MULTILOG являются зарегистрированными товарными знаками группы SKF.

CM-F0001 RU
Редакция Y, март 2016 г.