



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИБРОБИТ»

427732

АППАРАТУРА «ВИБРОБИТ 300»

**Инструкция по настройке модуля контроля МК70
(литера 1)**

ВШПА.421412.307 И1

г. Ростов-на-Дону

2011 г.

ООО НПП «ВИБРОБИТ»

Адрес: 344092, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, д.8

Тел./факс: +7 863 2182475, +7 863 2182478

E-mail: info@vibrobit.ru

<http://www.vibrobit.ru>

Инструкция по настройке модуля МК70 предназначена для ознакомления пользователей (потребителей) с основными принципами работы и методами настройки модуля логики защитного отключения МК70 (питера 1) аппаратуры «ВИБРОБИТ 300».

Данный документ является дополнением к

ВШПА.421412.300 РЭ «Аппаратура «ВИБРОБИТ 300» Руководство по эксплуатации».

ООО НПП «ВИБРОБИТ» оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических характеристик изделия.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
РАБОТА МОДУЛЯ	6
СРЕДСТВА ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ	6
АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ВЫХОДОВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.....	6
<i>Логический выход №1</i>	7
<i>Логический выход №2</i>	10
<i>Логический выход №3</i>	11
<i>Логический выход №4</i>	11
ПЕРЕМЕННЫЙ ТЕСТОВЫЙ СИГНАЛ.....	14
ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ	15
ИНТЕРФЕЙС RS485	15
<i>Настройка параметров работы модуля по протоколу ModBus</i>	15
<i>Поддерживаемые команды протокола ModBus</i>	16
<i>Вычисление контрольной суммы в сообщениях</i>	17
<i>Особенности управления модулем МК70 по протоколу ModBus</i>	17
ИНТЕРФЕЙС CAN2.0B	17
ВЕДОМЫЙ ИНТЕРФЕЙС I2C	18
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ МОДУЛЯ (ТАБЛИЦЫ АДРЕСОВ).....	19
<i>Интерфейсы связи</i>	19
<i>Идентификационная информация</i>	19
<i>Состояние входов/выходов модуля</i>	20
<i>Управляющие команды</i>	20
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	21
РАБОТА С ПРОГРАММОЙ.....	21
ПАРАМЕТРЫ ИНТЕРФЕЙСОВ СВЯЗИ.....	22
<i>Интерфейс RS-485</i>	22
<i>Интерфейс CAN2.0B</i>	22
ОПИСАНИЕ МЕНЮ ПРОГРАММЫ	23
<i>Меню «Файл»</i>	23
<i>Меню «Подключение»</i>	23
<i>Меню «Действия»</i>	24
<i>Меню «Помощь»</i>	24
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	25
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	25
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	25
ПРИЛОЖЕНИЯ	26
А. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНОВ РЕГУЛИРОВКИ	26
Б. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА.....	27
В. МАРКИРОВКА МОДУЛЯ	28

Общие сведения

Модуль МК70 предназначен для выполнения логической сигнализации для генерации сигнала защитного отключения оборудования. Модуль МК70 построен на основе ПЛИС Altera. Логика работы выходов защитного отключения predetermined при производстве модуля, но может быть изменена по требованию заказчика.

Основные функции МК70:

- 16 логических входов;
- 4 выхода защитного отключения типа ОК;
 1. логика работы устанавливается микропереключателями на плате модуля;
 2. любой из 16;
 3. 2 любых из 16 с сигналом разрешения;
 4. логика работы устанавливается микропереключателями на плате модуля (только для варианта исполнения МК70 J; МК70 J-CPU).
- Настраиваемая микропереключателями задержка срабатывания выходов от 0 до 3 сек (только для выходов 1, 2 и 3);
- Индикация состояния логических входов;
- Индикация номера логического входа, на котором первым появился активный уровень сигнала;
- Передача данных о состоянии логических входов/выходов по цифровым интерфейсам связи RS485, CAN2.0B, диагностическому интерфейсу (только для варианта исполнения МК70 CPU; МК70 J-CPU);
- Сброс состояния модуля кнопкой на лицевой панели, внешним сигналом или командой по цифровым интерфейсам связи.
- Генерация тестового сигнала – меандр 61Гц, с регулируемой амплитудой и постоянной составляющей.

Для передачи данных о состоянии модуля МК70 по цифровым интерфейсам связи на плату МК70 устанавливается плата PIC CPU 01 с высокопроизводительным 8-разрядным микроконтроллером, применение которого позволило параллельно собирать данные о состоянии логических входов/выходов, поддерживать современные цифровые интерфейсы управления.

Настройки режимов работы интерфейсов RS485, CAN2.0B модуля МК70 CPU осуществляются с помощью персонального компьютера или специализированного прибора наладчика ПН31. Для настройки модуля МК70 CPU с помощью персонального компьютера на компьютере должна быть запущена программа mk70_setup.exe, модуль МК70 CPU должен быть подключен к компьютеру через плату диагностического интерфейса MC01 (интерфейс RS232) или MC01 USB (интерфейс USB).

Таблица 1 Технические характеристики модуля МК70

Наименование параметра	Значение
Количество логических входов (низкий активный уровень)	16
Диапазон сигнала постоянного напряжения на логических входах, В	0 – 5
Диапазоны измерения и сигнализации входного сигнала: - постоянного тока, мА - постоянного напряжения, В	1 – 5; 4 – 20 0.76 – 3.84
Уровни переключения входного буфера Шмита по логическим входам, В - логический 1, не более - логическая 0, не менее	3.5 1.5
Сопrotивление подтяжки логического входа к +5В, Ом	10 000 ±500
Количество дискретных выходов защитного отключения	4
Выходные дискретные сигналы модуля - тип - постоянное напряжение, В, не более - ток выхода, мА, не более	Открытый коллектор (ОК) 24 100
Типы поддерживаемых цифровых интерфейсов связи (только для варианта МК70 CPU)	RS485 (ModBus) CAN2.0B диагностический I2C
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха (от и до включ.), °С	+5 – +45
Напряжение питания	+(24 ± 1.0)
Ток потребления, мА, не более	100

Таблица 2. Дополнительные характеристики МК70

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм	20.1 x 130 x 190
Масса, кг, не более	0.15
Время готовности (прогрева), сек, не более	10
Режим работы	непрерывный
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ (расчетное), часов, не менее	100000
Допустимая относительная влажность, %	80 при темп. +35°С
Напряжение промышленных радиопомех, дБ · мкВ, не более - на частотах от 0.15 до 0.5МГц - на частотах от 0.5 до 2.5МГц - на частотах от 2.5 до 30МГц	80 74 60
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	24
Условия транспортирования по ГОСТ 23216-78	Ж
Условия хранения по ГОСТ 15150-69	ЖЗ

Работа модуля

Средства индикации и управления

По включению питания все выходы защитного отключения и элементы индикации на лицевой панели модуля находятся в неактивном состоянии. При нажатии на кнопку Reset (или активном уровне сигнала на входе Reset) модуль переходит в состояние начальной инициализации, при этом светодиод 'Ok' мигает. В нормальном режиме работы модуля светодиод 'Ok' светится.

При активном уровне сигнала на логическом входе соответствующий светодиод состояния логических входов светится. Если активный уровень сигнала будет снят с логического входа, то светодиод соответствующего логического входа будет мигать, показывая, что на данном логическом входе ранее присутствовал активный уровень сигнала.

На 2-х разрядном 7-ми сегментном индикаторе отображается номер первого сработавшего логического входа. Если одновременно появятся активные сигналы на нескольких логических входах (при условии, что ранее не было зафиксировано срабатывания логического входа), то на индикаторе появится номер входа с наименьшим порядковым номером. Далее, показания индикатора не изменяются, пока модуль не будет сброшен.

Если светодиоды состояния выходов светятся, то соответствующий выход находится в активном состоянии. Мигание светодиодов состояния выхода сигнализируют об отсчете задержки срабатывания выхода (при этом на выходе неактивный уровень сигнала). Выход перейдет в активное состояние только, если состояние на логических входах будет соответствовать логики срабатывания выхода в течение всего времени задержки. На выход, находящийся в активном состоянии, состояние логических входов уже не влияет. Перевод вывода в неактивное состояние происходит только по сбросу модуля.

Если какой из логических выходов не участвует в защите, а включение соответствующего светодиода не желательно, то он может быть отключен, сняв перемычку на плате МК70 (смотрите приложение А).



Рисунок 1. Лицевая панель модуля МК70

Алгоритмы работы выходов защитного отключения

Варианты логики работы модуля МК70 предусматривает реализацию большинства рекомендованных логик защиты, рекомендованных ведущими производителями турбин.

Логика работы определяется положением микропереключателей SA1 и логическим выходом, к которому подключена обмотка реле защитного отключения.

Микропереключатели SA1.1 – SA1.3 определяют логику работы выхода 1.

Микропереключатели SA1.4 – SA1.5 определяют время задержки сигнала защитного отключения на выходах 1, 2, 3.

Таблица 3 Установка времени задержки сигнализации для выходов 1, 2, 3

Положение микропереключателей		Время задержки, сек.
SA1.4	SA1.5	
OFF	OFF	0
ON	OFF	1
OFF	ON	2
ON	ON	3

Примечание. Время задержки указано ориентировочно

Микропереключатели SA1.6 – SA1.8 определяют логику работы выхода 4 (только для варианта МК70 J).

Логический выход №1

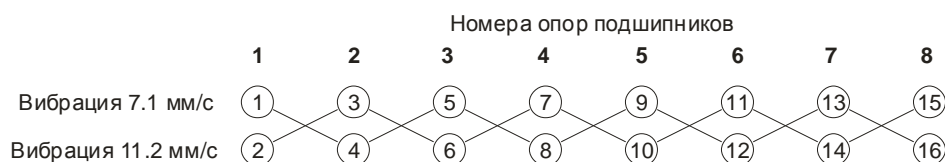
На выходе 1 может быть настроена одна из нескольких логик защитного отключения опасного уровня вибрации на двух опорах одного ротора или смежных опор двух роторов. Вариант логики определяется микропереключателями SA1.1 – SA1.3.

Таблица 4 Описание логических схем выхода 1, режим 1

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.1	SA1.2	SA1.3		
1	OFF	OFF	OFF	Сигнал защитного отключения формируется, если опоре подшипника присутствует опасный уровень вибрации 11.2мм/с а на смежной опоре подшипника присутствует предупредительный уровень вибрации 7.1мм/с	$(1 \& 4) + (2 \& 3) + (3 \& 6) + (4 \& 5) + (5 \& 8) + (6 \& 7) + (9 \& 12) + (10 \& 11) + (11 \& 14) + (12 \& 13) + (13 \& 16) + (14 \& 15)$
2	ON	OFF	OFF	Сигнал защитного отключения формируется, если опоре подшипника присутствует опасный уровень вибрации 11.2мм/с а на смежной опоре подшипника присутствует предупредительный уровень вибрации 7.1мм/с	$(1 \& 4) + (2 \& 3) + (3 \& 6) + (4 \& 5) + (5 \& 8) + (6 \& 7) + (7 \& 10) + (8 \& 9) + (9 \& 12) + (10 \& 11) + (11 \& 14) + (12 \& 13) + (13 \& 16) + (14 \& 15)$

Обозначение в логической формуле

- «1» - номер входа модуля МК70
- «+» - операция логического «ИЛИ»
- «&» - операция логического «И»



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 2 Схематическое обозначение логической схемы выхода 1 (положение переключателей SA1.1 = ON; SA1.2 = OFF; SA1.3 = OFF)

На нечетные логические входы МК70 подается сигнал выхода вибрации опоры за предупредительную уставку (7.1 мм/с), а на четные – выход за аварийную уставку вибрации опоры (11.2 мм/с).

При установке переключателя SA1.1 в положение OFF, входы разделяются на две группы (1-8 и 9-16), логическое соединение между входами 8-9 и 7-10 разрывается.

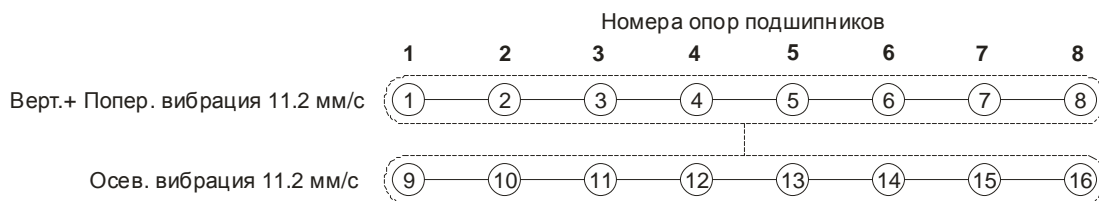
Длительность задержки срабатывания защиты можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Таблица 5 Описание логических схем выхода 1, режим 2

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.1	SA1.2	SA1.3		
3	OFF	ON	OFF	Сигнал защитного отключения формируется, если на двух опорах одного ротора или на смежных опорах двух роторов присутствует опасный уровень вибрации (11.2 мм/с)	(1 & 2) + (2 & 3) + (3 & 4) + (4 & 5) + (5 & 6) + (6 & 7) + (7 & 8) + (9 & 10) + (10 & 11) + (11 & 12) + (12 & 13) + (13 & 14) + (14 & 15) + (14 & 16)
4	ON	ON	OFF		(1 & 2) + (2 & 3) + (3 & 4) + (4 & 5) + (5 & 6) + (6 & 7) + (7 & 8) + (8 & 9) + (9 & 10) + (10 & 11) + (11 & 12) + (12 & 13) + (13 & 14) + (14 & 15) + (15 & 16)

Обозначение в логической формуле

- «1» - номер входа модуля МК70
- «+» - операция логического «ИЛИ»
- «&» - операция логического «И»



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 3 Схематическое обозначение логической схемы выхода 1 (положение переключателей SA1.1 = OFF; SA1.2 = ON; SA1.3 = OFF)

Данный режим работы логического выхода 1 модуля МК70 позволяет организовать одновременную защиту по опасному уровню вибрации на соседних опорах подшипников для вертикальной/поперечной составляющей вибрации, и отдельно, для осевой составляющей вибрации. На входы с 1 по 8 подается логическая сигнализация о превышении опасного уровня вибрации по вертикальной и поперечной составляющей (объединенных по схеме «монтажное ИЛИ» для каждой из опор), а на входы 9-16 – логическая сигнализация о превышении опасного уровня вибрации по осевым составляющим.

При установке переключателя SA1.1 в положение ON, все входы соединяются в одну логическую цепочку без разрыва логики между входами 8 и 9.

Длительность задержки срабатывания защиты можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Таблица 6 Описание логических схем выхода 1, режим 3

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.1	SA1.2	SA1.3		
5	X	ON	ON	Сигнал защитного отключения формируется, если на двух опорах одного ротора или на смежных опорах двух роторов присутствует опасный уровень вибрации (11.2 мм/с)	$(1 \& 3) + (3 \& 5) + (5 \& 7) + (7 \& 9) + (9 \& 11) + (11 \& 13) + (13 \& 15) + (2 \& 4) + (4 \& 6) + (6 \& 8) + (8 \& 10) + (10 \& 12) + (12 \& 14) + (14 \& 16)$

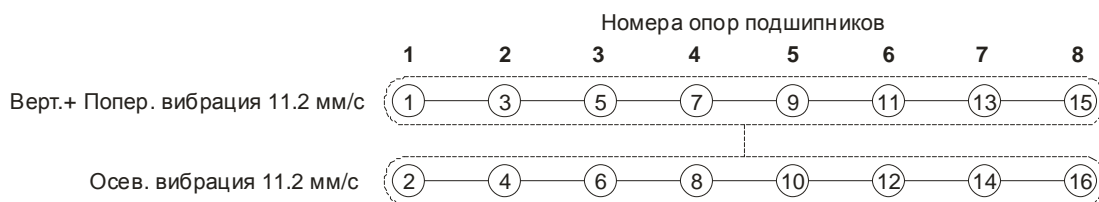
Обозначение в логической формуле

«1» - номер входа модуля МК70

«+» - операция логического «ИЛИ»

«&» - операция логического «И»

Положение «X» - положение микропереключателя не влияет на логику работы, рекомендуется устанавливать в положение OFF.



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 4 Схематическое обозначение логической схемы выхода 1 (положение переключателей SA1.1 = OFF; SA1.2 = ON; SA1.3 = ON)

Данный режим работы логического выхода 1 модуля МК70 позволяет организовать одновременную защиту по опасному уровню вибрации на соседних опорах подшипников для вертикальной/поперечной составляющей вибрации, и отдельно, для осевой составляющей вибрации (аналогичен режиму 2, отличается схемой подключения логической сигнализации). На нечетные входы МК70 подается логическая сигнализация о превышении опасного уровня вибрации по вертикальной и поперечной составляющей (объединенных по схеме «монтажное ИЛИ» для каждой из опор), а на четные входы – логическая сигнализация о превышении опасного уровня вибрации по осевым составляющим вибрации.

Для данного режима работы выхода 1 положение переключателя SA1.1 не влияет на логику работы.

Длительность задержки срабатывания защиты можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Таблица 7 Описание логических схем выхода 1, режим 4

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.1	SA1.2	SA1.3		
6	X	OFF	ON	Сигнал защитного отключения формируется, если на двух опорах одного ротора или на смежных опорах двух роторов присутствует опасный уровень вибрации по вертикальной или поперечной составляющей (11.2 мм/с)	$(1 + 2) \& (3 + 4) + (3 + 4) \& (5 + 6) + (5 + 6) \& (7 + 8) + (7 + 8) \& (9 + 10) + (9 + 10) \& (11 + 12) + (11 + 12) \& (13 + 14) + (13 + 14) \& (15 + 16)$

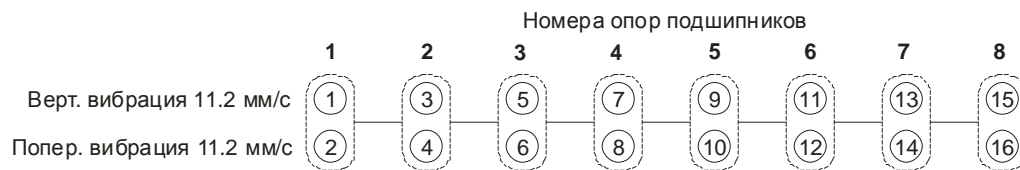
Обозначение в логической формуле

«1» - номер входа модуля МК70

«+» - операция логического «ИЛИ»

«&» - операция логического «И»

Положение «X» - положение микропереключателя не влияет на логику работы, рекомендуется устанавливать в положение OFF.



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 5 Схематическое обозначение логической схемы выхода 1 (положение переключателей SA1.1 = OFF; SA1.2 = OFF; SA1.3 = ON)

Сигнал защитного отключения формируется при наличии опасного уровня вибрации (11.2 мм/с) на двух опорах одного ротора или смежных опорах двух роторов. Данный режим работы логического выхода 1 модуля МК70 позволяет визуально контролировать сигнализацию опасного уровня вибрации отдельно по вертикальной и поперечной составляющим каждой из опор подшипника (в отличие от предыдущих режимов, когда вертикальная и поперечная сигнализация объединялась по схеме «монтажное ИЛИ»).

Для данного режима работы выхода 1 положение переключателя SA1.1 не влияет на логику работы.

Длительность задержки срабатывания защиты можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Логический выход №2

На выходе 2 присутствует активный уровень сигнала, если на одном из 16 логических входов модуля МК70 есть активный уровень сигнала (логика – любой из 16).

Выход 2, например, может использоваться для сигнализации опасного уровня вибрации по одной из составляющей, если на логические входы МК70 подключена сигнализация опасного уровня вибрации от модулей контроля.

Положение переключателей SA1.1 – SA1.3 не оказывает влияния на логику работы выхода 2.

Длительность задержки срабатывания выхода можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Логический выход №3

На выходе 3 присутствует активный уровень сигнала, если на двух из 16 логических входах модуля МК70 есть активный уровень сигнала, а также на входе разрешения МК70 присутствует активный уровень сигнала (логика – два любых из 16 с сигналом разрешения).

Логический выход 3 может использоваться для организации защиты по логике: опасный уровень вибрации (11.2 мм/с) по одной из составляющей опоры при предупредительном уровне вибрации (7.1 мм/с) на другой составляющей вибрации опоры подшипника или любой составляющей другой опоры турбоагрегата.

Сигнализация предупредительного уровня вибрации (7.1мм/с) вертикальной и поперечной составляющей подключается на входы модуля МК70, а сигнализация опасного уровня вибрации (11.2мм/с) объединяется по схеме «монтажное ИЛИ» и подключается на вход разрешения модуля МК70.

Для удобства контроля срабатывания сигнализации по светодиодам на лицевой панели модуля рекомендуется сигнализацию вертикальной составляющей вибрации подключать на нечетные входы МК70, а сигнализацию поперечной составляющей – на четные.

Положение переключателей SA1.1 – SA1.3 не оказывает влияния на логику работы выхода 3.

Длительность задержки срабатывания выхода можно установить с помощью микропереключателей SA1.4, SA1.5 (смотрите таблицу 3).

Логический выход №4

Логический выход 4 предназначен для организации логики защиты агрегата по внезапному и необратимому изменению уровня вибрации (скачок вибрации). Для работы логики защиты по скачку вибрации на плате МК70 предусмотрена отдельная микросхема ПЛИС, которая устанавливается только в вариантах исполнения модуля **МК70 J** и **МК70 J-CPU** (в других вариантах исполнения модуля МК70 выход 4 всегда находится в неактивном состоянии).

Логику работы выхода 4 можно установить с помощью микропереключателей SA1.6 – SA1.8 (положение микропереключателей SA1.1 – SA1.5 не оказывает влияния на логику работы выхода 4).

Для контроля одновременности скачка вибрации по различным составляющим опор подшипников в логике выхода 4 реализована функция валидности сигнализации скачка вибрации в течение 5 секунд с момента появления сигнализации для каждого из входов в отдельности.

Далее по тексту в логических формулах будут указаны номера выводов, подразумевается, что соответствующий вход может участвовать в логике защиты (продолжительность активного состояния входа менее 5 секунд).

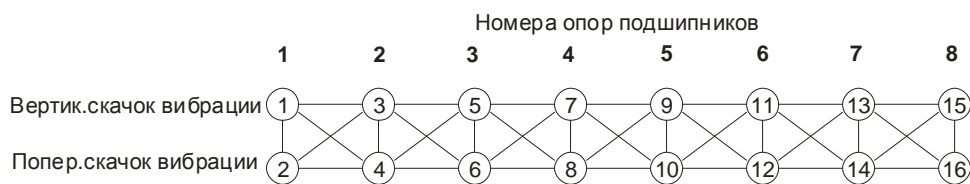
По истечению 5 секунд, после перехода в сигнализации на входе в активное состояние, соответствующий вход не участвует в логике защитного отключения, пока модуль МК70 не будет сброшен (кнопкой на лицевой панели или командой по цифровым интерфейсам связи).

Таблица 8 Описание логических схем выхода 4, режим 1

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.6	SA1.7	SA1.8		
1	OFF	OFF	OFF	Срабатывание защиты при одновременном скачке вибрации по двум составляющим одной опоры, двум любым составляющим опор одного ротора или двум любым составляющим смежных опор разных роторов	(1 & 2) + (1 & 3) + (1 & 4) + (2 & 3) + (2 & 4) + (3 & 4) + (3 & 5) + (3 & 6) + (4 & 5) + (4 & 6) + (5 & 6) + (5 & 7) + (5 & 8) + (6 & 7) + (6 & 8) + (7 & 8) + (9 & 10) + (9 & 11) + (9 & 12) + (10 & 11) + (10 & 12) + (11 & 12) + (11 & 13) + (11 & 14) + (12 & 13) + (12 & 14) + (13 & 14) + (13 & 15) + (13 & 16) + (14 & 15) + (14 & 16) + (15 & 16)
2	ON	OFF	OFF		(1 & 2) + (1 & 3) + (1 & 4) + (2 & 3) + (2 & 4) + (3 & 4) + (3 & 5) + (3 & 6) + (4 & 5) + (4 & 6) + (5 & 6) + (5 & 7) + (5 & 8) + (6 & 7) + (6 & 8) + (7 & 8) + (7 & 9) + (7 & 10) + (8 & 9) + (8 & 10) + (9 & 10) + (9 & 11) + (9 & 12) + (10 & 11) + (10 & 12) + (11 & 12) + (11 & 13) + (11 & 14) + (12 & 13) + (12 & 14) + (13 & 14) + (13 & 15) + (13 & 16) + (14 & 15) + (14 & 16) + (15 & 16)

Обозначение в логической формуле

- «1» - номер входа модуля МК70 с учетом разрешения участия в логике защиты
- «+» - операция логического «ИЛИ»
- «&» - операция логического «И»



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 6 Схематическое обозначение логической схемы выхода 4 (положение переключателей SA1.6 = ON; SA1.7 = OFF; SA1.8 = OFF)

Режим 1 работы выхода 4 является наиболее классическим для построения логики защиты по скачку поперечной или вертикальной составляющей вибрации опор подшипников турбоагрегата.

На нечетные логические входы должна быть подключена сигнализация скачка по вертикальной составляющей вибрации от модулей контроля, а на четные входы МК70 – сигнализация скачка поперечной составляющей вибрации.

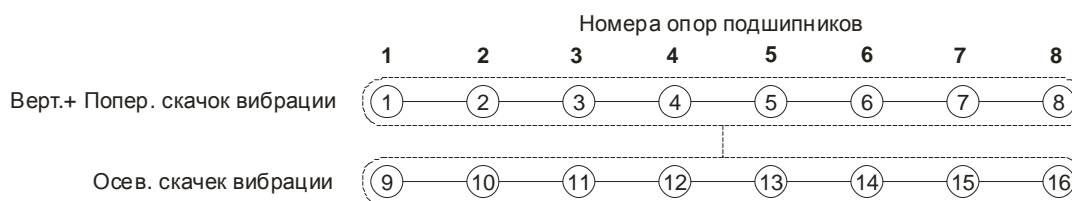
При установке микропереключателя SA1.6 в положение OFF логические входы МК70 разделяются на две группы 1-8 и 9-16 (логическое соединение между входами 7-9; 7-10; 8-9 и 8-10 разрывается).

Таблица 9 Описание логических схем выхода 4, режим 2

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.6	SA1.7	SA1.8		
3	OFF	ON	OFF	Срабатывание защиты при одновременном скачке вибрации любым составляющим опор одного ротора или двум любым составляющим смежных опор разных роторов	$(1 \& 2) + (2 \& 3) + (3 \& 4) + (4 \& 5) + (5 \& 6) + (6 \& 7) + (7 \& 8) + (9 \& 10) + (10 \& 11) + (11 \& 12) + (12 \& 13) + (13 \& 14) + (14 \& 15) + (14 \& 16)$
4	ON	ON	OFF	Срабатывание защиты при одновременном скачке вибрации любым составляющим опор одного ротора или двум любым составляющим смежных опор разных роторов	$(1 \& 2) + (2 \& 3) + (3 \& 4) + (4 \& 5) + (5 \& 6) + (6 \& 7) + (7 \& 8) + (8 \& 9) + (9 \& 10) + (10 \& 11) + (11 \& 12) + (12 \& 13) + (13 \& 14) + (14 \& 15) + (15 \& 16)$

Обозначение в логической формуле

- «1» - номер входа модуля МК70 с учетом разрешения участия в логике защиты
- «+» - операция логического «ИЛИ»
- «&» - операция логического «И»



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 7 Схематическое обозначение логической схемы выхода 4 (положение переключателей SA1.6 = OFF; SA1.7 = ON; SA1.8 = OFF)

Данный режим работы логического выхода 4 модуля МК70 позволяет организовать одновременную защиту по скачку вибрации на соседних опорах подшипников для вертикальной/поперечной составляющей вибрации, и отдельно, для осевой составляющей вибрации. На входы с 1 по 8 подается логическая сигнализация о скачке уровня вибрации по вертикальной и поперечной составляющей (объединенных по схеме «монтажное ИЛИ» для каждой из опор), а на входы 9-16 – логическая сигнализация о скачке уровня вибрации по осевым составляющим.

При установке переключателя SA1.6 в положение ON, все входы соединяются в одну логическую цепочку без разрыва логики между входами 8 и 9.

Таблица 10 Описание логических схем выхода 4, режим 3

№ п/п	Положение переключателей			Краткое описание	Логическая формула
	SA1.6	SA1.7	SA1.8		
5	X	X	ON	Срабатывание защиты при одновременном скачке вибрации любым составляющим опор одного ротора или двум любым составляющим смежных опор разных роторов	$(1 \& 3) + (3 \& 5) + (5 \& 7) + (7 \& 9) + (9 \& 11) + (11 \& 13) + (13 \& 15) + (2 \& 4) + (4 \& 6) + (6 \& 8) + (8 \& 10) + (10 \& 12) + (12 \& 14) + (14 \& 16)$

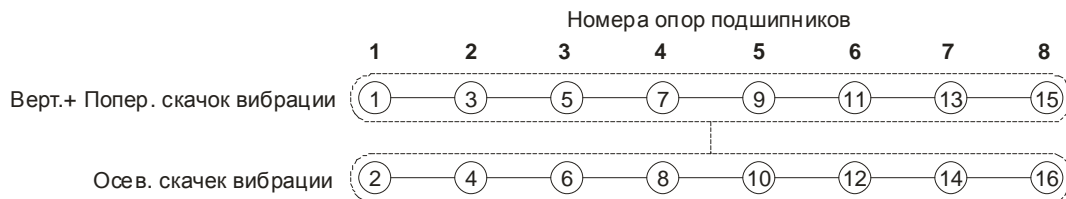
Обозначение в логической формуле

«1» - номер входа модуля МК70 с учетом разрешения участия в логике защиты

«+» - операция логического «ИЛИ»

«&» - операция логического «И»

Положение «X» - положение микропереключателя не влияет на логику работы, рекомендуется устанавливать в положение OFF.



Примечание. В кружках показаны номера логических входов МК70.

Рисунок 8 Схематическое обозначение логической схемы выхода 4 (положение переключателей SA1.6 = OFF; SA1.7 = OFF; SA1.8 = ON)

Данный режим работы логического выхода 4 модуля МК70 позволяет организовать одновременную защиту по скачку вибрации на соседних опорах подшипников для вертикальной/поперечной составляющей вибрации, и отдельно, для осевой составляющей вибрации (аналогичен режиму 2, отличается схемой подключения логической сигнализации). На нечетные входы МК70 подается логическая сигнализация о скачке уровня вибрации по вертикальной и поперечной составляющей (объединенных по схеме «монтажное ИЛИ» для каждой из опор), а на четные входы – логическая сигнализация о скачке уровня вибрации по осевым составляющим вибрации.

Переменный тестовый сигнал

В модуле МК70 генерируется тестовый сигнал, близкий по форме к меандру, частотой 61Гц. При настройке модуля МК70 пользователь может установить переменными резисторами размах (переменный резистор R114) и уровень постоянной составляющей (переменный резистор R113) тестового сигнала.

Допустимый диапазон напряжений тестового сигнала от 0 до +5В, что необходимо учитывать при регулировке.

Тестовый сигнал может использоваться для проверки работоспособности модулей контроля, измеряющих переменный сигнал (например, модули МК20 и МК30 аппаратуры «ВИБРОБИТ 300»).

Тестовый сигнал продолжает формироваться даже, если модуль МК70 находится в состоянии сброса (удерживается кнопка сброса на лицевой панели модуля или активный уровень сигнала Reset на входе модуля МК70).

Цифровые интерфейсы управления

Модуль МК70 поддерживает три независимых интерфейса управления (только для вариантов исполнения МК70 CPU и МК70 J-CPU):

- Интерфейс RS485 с частичной реализацией протокола ModBus RTU (достаточной для управления);
- Интерфейс CAN2.0B (обмен осуществляется только расширенными сообщениями);
- Ведомый интерфейс I2C для настройки параметров работы модуля.

Для реализации цифровых интерфейсов связи на плату МК70 устанавливается мезонинная плата PIC CPU-01.

Все интерфейсы могут работать одновременно, не мешая работе друг другу.

Внимание. Источник питания, микросхемы драйверов RS485 и CAN2.0B интерфейсов, диагностический интерфейс **не имеют гальванической развязки**. Модуль МК70 с гальванической развязкой интерфейсов связи и питания изготавливается по дополнительному согласованию.

Интерфейс RS485

Для работы по интерфейсу RS485 предусмотрена микросхема полудуплексного драйвера шины RS485. Обмен данными по интерфейсу RS485 выполняется согласно протоколу ModBus RTU с возможностью выбора скорости обмена из нескольких стандартных скоростей и адреса модуля на шине.

Таблица 11. Параметры интерфейса RS485

Наименование параметра	Значение
Протокол обмена	ModBus RTU (частичная реализация)
Формат данных	без бита паритета, 2 стоповых бита
Пауза между сообщениями, байт, не менее	3.5
Скорость обмена (устанавливается одна из скоростей), бит/с	4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200; 230400
Режим работы драйвера	полудуплекс
Максимальное число узлов на шине	128 ⁽¹⁾
Входное сопротивление драйвера, кОм, не менее	12 ⁽¹⁾
Электростатическая стойкость, кВ, не менее	±15 ⁽¹⁾
Гальваническая развязка	нет ⁽¹⁾

Примечание 1. При условии применения драйвера MAX487ESA.

Настройка параметров работы модуля по протоколу ModBus

Настройка модуля осуществляется записью значений в соответствующие регистры конфигурации при условии разрешения записи. При запрещении записи в регистры конфигурации возвращается сообщение с кодом ошибки NEGATIVE ACKNOWLEDGE.

Запись в регистры конфигурации осуществляется только командой протокола ModBus **Preset Multiple Regs.**

Управляющие команды модуля исполняются по команде протокола ModBus **Preset Single Registers.**

При приеме неправильной (некорректной) команды формируется сообщение об ошибке, если в запросе адрес совпал с адресом модуля и контрольная сумма правильная.

Формат сообщения об ошибке (5 байт):

- Адрес устройства
- Код функции с установленным в '1' старшим битом
- Код ошибки
- Контрольная сумма, младший байт
- Контрольная сумма, старший байт

Таблица 12. Возможные коды ошибок протокола ModBus

Код	Обозначение	Описание	Примечания
0x01	ILLEGAL FUNCTION	Неверный код функции	
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Недопустимый адрес регистра	
0x03	ILLEGAL DATA VALUE	Недопустимое записываемое значение	
0x07	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	Команда не может быть выполнена	
0x09	ILLEGAL SIZE COMMAND	Код функции и длина принятого сообщения не соответствуют	Не стандартный код ModBus

Поддерживаемые команды протокола ModBus

Таблица 13. Реализованные команды протокола ModBus в модуле МК70

Код	Название, описание	Запрос	Ответ	Примечание
0x03	Read Holding Registers Чтение регистров настройки	Адрес устройства Функция (0x03) Нач. адрес, ст. байт Нач. адрес, мл. байт Кол-во рег., ст. байт Кол-во рег., мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Адрес устройства Функция (0x03) Счетчик байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Применяется для чтения результатов измерений и параметров работы модуля
0x06	Preset Single Registers Запись в регистр	Адрес устройства Функция (0x06) Адрес, ст. байт Адрес, мл. байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Адрес устройства Функция (0x06) Адрес, ст. байт Адрес, мл. байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Применяется для записи в управляющие регистры (выполнение команд)
0x10	Preset Multiple Regs Запись в несколько регистров	Адрес устройства Функция (0x10) Нач. адрес, ст. байт Нач. адрес, мл. байт Кол-во рег., ст. байт Кол-во рег., мл. байт Счетчик байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Адрес устройства Функция (0x10) Нач. адрес, ст. байт Нач. адрес, мл. байт Кол-во рег., ст. байт Кол-во рег., мл. байт Счетчик байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Применяется для записи параметров работы в модуль
0x11	Report Slave ID Чтение идентификатора	Адрес устройства Функция (0x11) CRC мл. байт CRC ст. байт	Адрес устройства Функция (0x11) Счетчик байт Идентификатор (0x0B) Индик. пуска (0xFF) Версия ПО, ст. байт Версия ПО, мл. байт Номер модуля, ст. байт Номер модуля, мл. байт Год выпуска, ст. байт Год выпуска, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	
0x08	Diagnostics Диагностические команды	Адрес устройства Функция (0x08) Подфункция, ст. байт Подфункция, мл. байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Адрес устройства Функция (0x08) Подфункция, ст. байт Подфункция, мл. байт Данные, ст. байт Данные, мл. байт CRC мл. байт CRC ст. байт	Список поддерживаемых диагностических команд смотрите в таблице 14

Таблица 14. Список поддерживаемых диагностических команд протокола ModBus

Код команды	Описание
0x0000	Эхо ответ
0x0001	Сброс счетчиков протокола ModBus и выход из режима Listen Only
0x0004	Включить режим Listen Only
0x000A	Сброс счетчиков протокола ModBus
0x000B	Передать число принятых сообщений без ошибок
0x000C	Передать число принятых сообщений с ошибками контрольной суммы
0x000D	Передать число принятых сообщений с ошибками (исключая ошибки контрольной суммы)

Вычисление контрольной суммы в сообщениях

Контрольная сумма CRC состоит из двух байт. Контрольная сумма CRC вычисляется передающим устройством и добавляется в конец каждого сообщения. Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает с полем CRC принятого сообщения. Счетчик CRC предварительно инициализируется значением 0xFF. Только 8 бит данных используются для вычисления контрольной суммы (старт, стоп и биты паритета не используются в вычислении контрольной суммы).

Особенности управления модулем МК70 по протоколу ModBus

Адресация регистров параметров работы и состояния модуля не выравнивается по 16-разрядным словам. Параметр «Количество регистров» в командах ModBus указывается в байтах.

При записи/чтении параметров работы и состояния модуля данные передаются по правилам языка C расположения данных в памяти (младший байт, затем - старший байт), а не по требованию стандарта ModBus.

Если при чтении запрошено нечетное количество байт, ответ будет содержать четное число байт (на один больше, чем запрошено). При записи нечетного числа байт всегда должно передаваться четное количество байт (на один больше, чем требуется), реально в параметры модуля будет записано указанное число байт.

Максимальный объем записываемых/читаемых байт за одну транзакцию 64 байта.

Интерфейс CAN2.0B

Интерфейс CAN2.0B предоставляет возможность передачи данных о состоянии модуля МК70 на блоки индикации и модуль сбора статистики. Модуль МК70 не принимает никаких данных по интерфейсу CAN2.0B, а также не предусмотрена возможность настройки модуля по интерфейсу CAN2.0B.

Таблица 15. Параметры интерфейса CAN2.0B

Наименование параметра	Значение
Режим работы	передача данных в активном режиме с возможностью генерации перезагрузки шины
Формат сообщений	только расширенные
Протокол обмена	унифицированный для работы в составе аппаратуры «ВИБРОБИТ 300»
Код модуля МК70 для блоков индикации	0x70 (112)
Скорость обмена (устанавливается одна из скоростей), кбит/с	1000; 500; 250; 200; 125; 100; 80; 40
Соответствие стандарту шины CAN	ISO-11898 ⁽¹⁾
Максимальное число узлов на шине	112 ⁽¹⁾
Входное сопротивление драйвера, кОм, не менее	5 ⁽¹⁾
Электростатическая стойкость, кВ, не менее	±6 ⁽¹⁾
Гальваническая развязка	нет ⁽¹⁾

Примечание 1. При условии применения драйвера MCP2551.

CAN контроллер модуля работает в активном режиме, т.е. выдает dominant подтверждение принятых сообщений и может генерировать в шину CAN сообщения активного сброса (например, в случае неправильно указанной скорости обмена).

Все узлы на шине CAN должны иметь одинаковую скорость обмена. При увеличении скорости обмена физическая максимальная длина шины CAN уменьшается. Максимально допустимая длина шины CAN при скорости обмена 1000кбит/с составляет 40 метров, а для скорости 40кбит/с – 1000 метров.

Для работы CAN2.0В интерфейса необходимо настроить следующие параметры:

- Разрешение работы интерфейса CAN2.0В (CanEnabled);
- Скорость обмена (CanSpeed);
- Адрес модуля (CanBasicAddress);
- Периодичность отправки сообщений (CanBasicTime);

Данные результатов измерений отправляются с периодичностью CanBasicTime. Если текущее сообщение не может быть отправлено в течение 200мс, то его отправка отменяется.

Модуль генерирует подтверждение нормальной передачи сообщений других модулей, подключенных к шине CAN2.0В.

Номер байта в сообщении					
0	1	2	3	4	5
Код	Состояние логических входов		Состояние выходов		Статус модуля
0x20	Logic_In		Logic_Out		StatusBit

Рисунок 9. формат сообщения на шине CAN модуля МК70

Ведомый интерфейс I2C

Ведомый интерфейс I2C предназначен для контроля работы модуля и настройки параметров его работы. Разъем интерфейса I2C расположен на плате МК70 и на лицевую панель модуля не выходит. Параметры ведомого интерфейса I2C жестко predeterminedены, поэтому вне зависимости от текущего состояния модуля интерфейс I2C всегда доступен для управления модулем.

Настройка модуля может производиться с помощью прибора наладчика ПН31, либо с помощью персонального компьютера. Для настройки с помощью персонального компьютера, должно быть запущено специализированное программное обеспечение, а модуль подключен к персональному компьютеру через плату диагностического интерфейса MC01 (интерфейс ПК RS232) или MC01 USB (интерфейс ПК USB).

Примечание. При настройке модуля с помощью MC01 USB на персональном компьютере должны быть установлены драйвера виртуального COM порта (смотрите приложение Г).

Таблица 16. Параметры ведомого интерфейса I2C

Наименование параметра	Значение
Адрес МК70 на интерфейсе I2C	0x70
Формат адреса при обращении к регистрам модуля	16 бит
Скорость обмена, кбит/с, не более	400
Постоянное напряжение на диагностическом разъеме для питания согласующего устройства, В	5 ± 0.2
Допустимый ток потребления по цепи питания на диагностическом разъеме, мА, не более	50
Гальваническая развязка	нет

Примечание. Модуль предусматривает возможность «горячего» подключения/отключения прибора наладчика и плат диагностического интерфейса MC01, MC01 USB.

Параметры настройки и текущее состояние модуля (таблицы адресов)**Интерфейсы связи**

Таблица 17. Список параметров интерфейса RS485

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Разрешить работу интерфейсу 0 – интерфейс выключен 1 – интерфейс включен	RSEnabled	UChar (1)	0x0100	
Разрешение изменения параметров работы модуля командам и по интерфейсу RS485 0 – запрещено 1 – разрешено	RSChangeEnabled	UChar (1)	0x0101	
Разрешение операции однократной записи 0 – запрещено 1 – разрешено	RSONewWriteCommand	UChar (1)	0x0102	
Адрес устройства на шине RS485 (от 1 до 247)	RSAddress	UChar (1)	0x0103	
Скорость обмена, бит/с: 0 – 4800; 1 – 9600; 2 – 19200; 3 – 38400; 4 – 57600; 5 – 115200; 6 - 230400	RSSpeed	UChar (1)	0x0104	

Примечание. Параметры работы интерфейса RS485 вступают в силу только после переинициализации интерфейса.

Таблица 18. Список параметров интерфейса CAN2.0B

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Разрешить работу интерфейсу 0 – интерфейс выключен 1 – интерфейс включен	CANEnabled	UChar (1)	0x0200	
Скорость обмена, кбит/с: 0 – 1000; 1 – 500; 2 – 250; 3 – 200; 4 – 125; 5 – 100; 6 – 80; 7 - 40	CANSpeed	UChar (1)	0x0201	
Адрес модуля на шине	CANBasicAddress	Uint (2)	0x0202	
Период отправки сообщений по 0.25с	CANBasicTime	UChar (1)	0x0204	

Примечание. Параметры работы интерфейса CAN2.0B вступают в силу только после переинициализации интерфейса.

Идентификационная информация

Таблица 19. Список регистров идентификационной информации

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Версия программного обеспечения модуля	VerProg	Uint (2)	0x0300	
Заводской номер модуля	Number	Uint (2)	0x0302	
Год выпуска модуля	Year	Uint (2)	0x0304	
Код монтажника	Assembler	UChar (1)	0x0306	
Код регулировщика	Adjuster	UChar (1)	0x0307	
Дополнительная текстовая информация	TextString	Char (32)	0x0308	

Примечание. Идентификационная информация доступна только для чтения.

Состояние входов/выходов модуля

Таблица 20. Список регистров состояния входов/выходов модуля

Название	Обозначение	Тип (байт)	Адрес (Hex)	Прим.
Битовое поле состояния входов (мл.бит – 1-й канал): 0 – неактивное состояние входа 1 – активное состояние входа	Logic_In	Uint (2)	0x0000	
Битовое поле состояния выходов (1 – активное состояние): биты 0-3 – состояние выходов с 1 по 4 соответственно биты 4-13 – не используются, всегда равны 0 бит 14 – состояние входа разрешение бит 15 – состояние входа сброса	Logic_Out	Uint (2)	0x0002	1
Биты состояния модуля: 0 – ошибка чтения параметров интерфейса RS485 1 – ошибка чтения параметров интерфейса CAN2.0B 2 – ошибка чтения идентификационной информации 3 – чтение одной из секций параметров из резервного банка 4 – резерв, всегда равен 0 5 – Интерфейс RS485 выключен 6 – Интерфейс CAN2.0B выключен 7 – Разрешена одиночная запись	StatusBit	UChar (1)	0x0004	2

Примечания:

1. Переходит в активное состояние при любом условии сброса логики МК70 (нажатие кнопки на лицевой панели МК70, внешний сигнал, команда по цифровым интерфейсам связи).
2. Ошибка чтения параметров из энергонезависимой памяти распространяет свое действие только на соответствующую функцию работы МК70.

Управляющие команды

Для выполнения управляющих команд в модуле МК70 предусмотрено несколько зарезервированных регистров. Команды управления исполняются только при индивидуальной записи в каждый из регистров (невозможно исполнение нескольких команд за одну транзакцию).

Таблица 21. Список управляющих регистров

Адрес регистра (Hex)	Записываемое значение (Hex)	Действие	Прим.
0xFF00	0x55	Сброс модуля (аналогично включению питания модуля)	
0xFF01	0x93	Выполнить повторную инициализацию интерфейса RS485	1, 2
	0x98	Выполнить повторную инициализацию интерфейса CAN2.0B	1, 3
	0xE2	Выполнить переинициализацию логики защитного отключения	1, 4
0xFF03	0x3C	Запрос на одиночную запись	5
0xFF07	0x21	Запись всех параметров настройки модуля в энергонезависимую память	1, 6

Примечания:

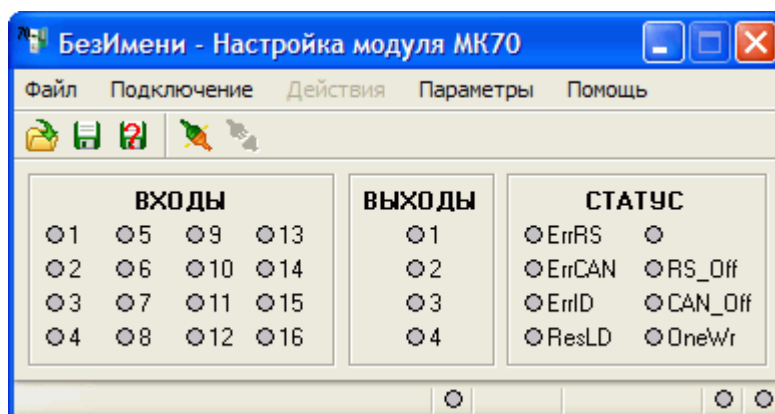
1. Предварительно необходимо выполнить команду «Запрос на одиночную запись».
2. Если команда пришла в момент передачи ответа, ответ передается полностью, затем выполняется переинициализация.
3. Если команда пришла в момент передачи сообщения, сообщение передается полностью, затем выполняется переинициализация.
4. Аналогично нажатию кнопки на лицевой панели модуля МК70, сигнал сброса удерживается в активном состоянии в течение 2 секунд.
5. Разрешение на запись активно в течение 8 секунд после получения команды.
6. Во время записи работа модуля останавливается. После записи автоматически выполняется сброс модуля.

Программное обеспечение

Специализированная программа для настройки МК70 имеет удобный интерфейс и возможность доступа ко всем параметрам модуля. Для работы программы настройки необходимо подключить модуль МК70 к персональному компьютеру через плату диагностического интерфейса MC01 или MC01 USB.

Основные особенности программы:

- Возможность просмотра состояния логических входов и выходов модуля;
- Возможность настройки параметров интерфейсов связи RS485, CAN2.0B;
- Сохранение параметров настройки в энергонезависимой памяти модуля.




Работа с программой

Для начала необходимо соединиться с МК70. Для этого нужно выбрать COM-порт, к которому подключен МК70 через плату MC01. Программа сканирует систему на наличие активных COM-портов. По-умолчанию выбран COM1. Данная настройка записывается в ini-файл программы (для создания ini файла необходимо чтобы программа находилась на жестком диске или другом носителе, но не на CD).

Затем в меню **Подключение** вызвать команду **Подключить** или нажать на кнопку . После успешного соединения активируется меню **Действия**.

Для считывания настроек из МК70 следует выполнить операцию **Прочитать настройки из модуля**. Текущее состояние настроек может быть сохранено в виде файла на диске ПК. В дальнейшем эти файлы могут быть использованы как шаблоны.


Для открытия существующего файла настроек необходимо в меню **Файл** вызвать команду **Открыть...** или нажать на кнопку .

Программа поддерживает функцию перетаскивания, что позволяет существующие файлы настроек просто перетаскивать на основное окно программы. Кроме того, при первом запуске расширение файла .mk70 регистрируется в операционной системе, что позволяет в дальнейшем открывать эти файлы без предварительного запуска программы.

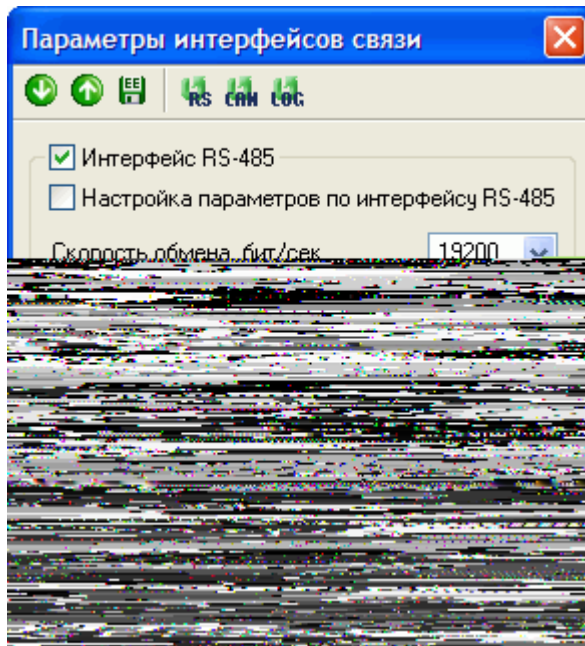
По окончании ввода требуемых параметров МК70 следует загрузить их в модуль, для этого в меню **Действия** выбрать команду **Записать настройки в модуль**.







Для сохранения параметров в энергонезависимой памяти МК70 выполнить команду **Сохранить текущую настройку в памяти**.

Затем в меню **Подключение** вызвать команду **Отключить** или нажать на кнопку .

По окончании настройки необходимо сформировать текстовый отчет. Для этого в меню **Файл** вызвать команду **Текстовый отчет** .

!!\$# 0 # 7#" - - 2
! " %) &% \$.



! # ! ! &% " (
 ! !\$! &% 1 (
 !) 0 (\$ &) !\$ RS-485 ! CAN2.0B %) 
 ! &% \$ (' " (.# (! - , %) !
 8 %& ! \$ " RS-485, !# , %)
 &% \$ - RS-485 
 8 %& ! \$ " CAN2.0B, !# , %) !
 &% \$ - CAN2.0B 
 ! ! ! ! (# %) ! &% \$
 - ! 

RS-485
 ! " %) & ! \$! (' : " RS-485;
 . * \$ / \$ % " / !#
 . * \$ / \$ " RS-485;
 . &% \$ - &) % " ;
 . \$! * " (& : 1÷247).

CAN2.0B
 ! " %) & ! \$! (' : " CAN2.0B;
 . * \$ / \$ % " / !#
 . \$ %' (\$ - 0,25 .);
 . &% \$ - &) % " ;
 . \$! * " (& : 0÷65536).

! # \$# 3 /!\$\$0

* 0 «2 »

(2 ! . & " ! & ,) , (, , .# (,

& («5 ! »

(\$! %!	#" - #
([Ctrl+O]	& \$ & " ! & ! & \$ & " ! . !# ' *% & ('
.# ([Ctrl+S]	,) \$, & && " ! .
.# ([Shift+Ctrl+S]	,) \$ ') " ! . 2! . & ! ' & & ! - !- \$ ' (' " ! .
" [Ctrl+R]	, \$ & " ! ') 70.
# [Alt+F4]	7 * \$ % & .

* 0 « 0" »

(!/# - & % & COM- .

& (« !/# »

(\$! %!	#" - #
0" ([Ctrl+Y]	, \$ 70. 0 (.
0" ([Ctrl+U]	\$ 70. 0 (
& COM-	7 \$! 70.

Меню «Действия»

Меню Действия содержит команды работы с МК70.

Команды меню «Действие»

Команда	Действие
Прочитать настройки из модуля [Ctrl+E]	Выполнить считывание всех настроек из МК70. Выдается запрос на подтверждение выполнения операции. При этом текущие настройки заменяются прочитанными.
Записать настройки в модуль [Ctrl+W]	Передать текущие настройки в МК70. Выдается запрос на подтверждение выполнения операции.
Сброс модуля [Ctrl+D]	Передать команду сброса МК70. Выдается запрос на подтверждение выполнения операции. При сбросе связь с МК70 не теряется.
Переинициализация логики	Переинициализация логики защитного отключения.
Сохранить текущую настройку в памяти [Ctrl+F]	Передать команду в МК70 о сохранении переданных настроек в энергонезависимой памяти модуля. При сохранении связь с МК70 не теряется, а после сохранения производится автоматический сброс МК70.

Меню «Помощь»

Меню Помощь содержит справку и информацию о модуле МК70 и программе.

Команды меню «Помощь»

Команда	Действие
Инструкция по работе [F1]	Настоящая инструкция по работе с программой настройки модуля МК70.
О модуле	Информация о версии ПО, номере модуля, годе выпуска и так далее.
О программе [Ctrl+F1]	Информация о названии, версии, дате создания и авторах программы.

Техническое обслуживание

Информацию по техническому обслуживанию смотрите в документе ВШПА.421412.300 РЭ «Аппаратура «ВИБРОБИТ 300» руководство по эксплуатации»:

- Техническое обслуживание аппаратуры;
- Текущий ремонт;
- Поверка аппаратуры.

Транспортирование и хранение

Транспортирование производить любым видом транспорта, при условии защиты от воздействия атмосферных осадков и брызг воды, в соответствии с правилами транспортирования, действующим на всех видах транспорта.

При транспортировании самолетом аппаратура должна быть размещена в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 23216-78.

Хранение аппаратуры в части воздействия климатических факторов должно соответствовать группе ЖЗ по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения не более 6 месяцев со дня отгрузки.

Гарантии изготовителя

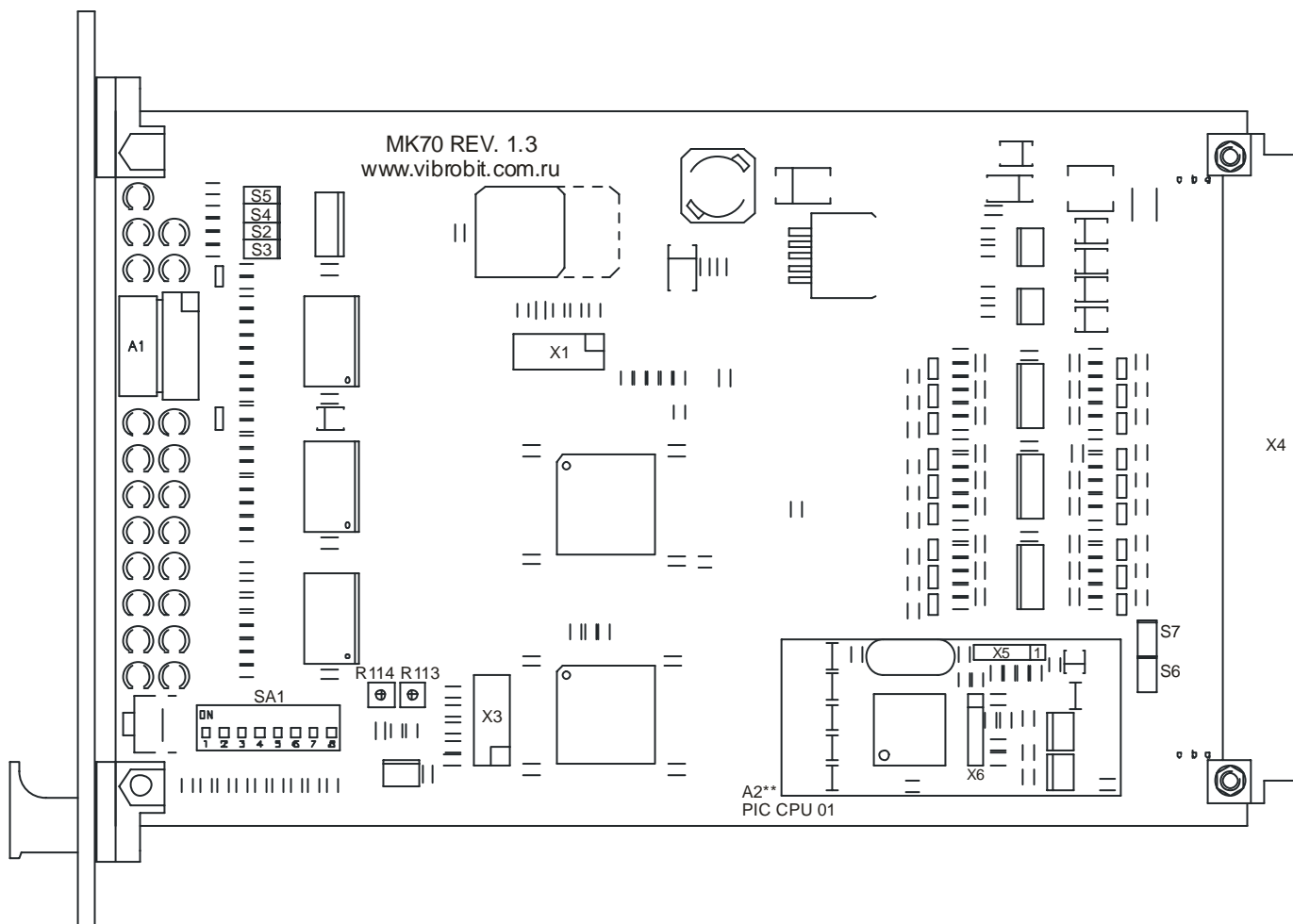
Изготовитель гарантирует соответствие аппаратуры техническим требованиям при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с момента изготовления.

В случае отправки модуля для ремонта на предприятие изготовитель необходимо указать выявленную неисправность.

Приложения

А. Расположение органов регулировки



Назначение органов регулировки

Обозначение	Назначение
S4	Разрешение (перемычка одета) работы светодиода выхода 1, установленного на лицевой панели модуля МК70
S5	Разрешение (перемычка одета) работы светодиода выхода 2, установленного на лицевой панели модуля МК70
S3	Разрешение (перемычка одета) работы светодиода выхода 3, установленного на лицевой панели модуля МК70
S2	Разрешение (перемычка одета) работы светодиода выхода 3, установленного на лицевой панели модуля МК70
S6*	Подключение (перемычка одета) сигнала Test out 1 на контакт A28 разъема X4 (поддержка совместимости с нулевой литерой МК70)
S7*	Подключение (перемычка одета) сигнала Test out 2 на контакт B27 разъема X4 (поддержка совместимости с нулевой литерой МК70)
SA1	Блок из 8 микропереключателей выбора режима работы модуля МК70
R114	Регулировка уровня тестового сигнала 61Гц
R113	Регулировка постоянной составляющей тестового сигнала 61Гц
A2	Плата диагностических интерфейсов связи PIC CPU 01
X5	Разъем диагностического интерфейса PIC CPU 01
X6	Разъем программирования микроконтроллера

Примечание *. При установке на плату МК70 платы цифровых интерфейсов связи PIC CPU 01 перемычки S6, S7 должны быть сняты.

Б. Назначение контактов разъема

Номер контакта	Обозначение	Назначение	Прим.
A2, B1, C2 A32, B31, C32	GND	Общий	
A6, B5, C6	Power +24V	Вход напряжения питания +24В	
A12	Output 1	Логический выход 1	
A14	Output 2	Логический выход 2	
A8	Output 3	Логический выход 3	
A10	Output 4	Логический выход 4	1
C16	Input 1	Логический вход 1	2
B15	Input 2	Логический вход 2	2
C14	Input 3	Логический вход 3	2
B13	Input 4	Логический вход 4	2
C12	Input 5	Логический вход 5	2
B11	Input 6	Логический вход 6	2
C10	Input 7	Логический вход 7	2
B9	Input 8	Логический вход 8	2
C24	Input 9	Логический вход 9	2
B23	Input 10	Логический вход 10	2
C22	Input 11	Логический вход 11	2
B21	Input 12	Логический вход 12	2
C20	Input 13	Логический вход 13	2
B19	Input 14	Логический вход 14	2
C18	Input 15	Логический вход 15	2
B17	Input 16	Логический вход 16	2
C8	Input Enable	Вход разрешения для логики по выходу 3	
A16	Reset	Вход сброса логики МК70	3
B25	Test out 1	Выход 1 тестового сигнала 61Гц	4
C26	Test out 2	Выход 2 тестового сигнала 61Гц	4
A28	CAN-GND	Интерфейс CAN2.0B	5
B27	CAN-H		
C28	CAN-L		
A30	RS485-GND	Интерфейс RS485	
B29	RS485-B(-)		
C30	RS485-A(-)		

Примечания:

1. В варианте модуля 'МК70' и 'МК70 CPU' всегда находится в неактивном состоянии.
2. Не подключенные входы находятся в неактивном логическом состоянии за счет подтягивающих резисторов.
3. Вход сброса не оказывает влияния на плату цифровых интерфейсов связи PIC CPU 01.
4. Сигналы на выходах Test out 1, Test out 2 идентичны и настраиваются переменными резисторами R113, R144. Для каждого из выходов предусмотрен индивидуальный выходной буфер.
5. При установке перемычки S6 сигнал Test out 1 подается на вывод A28 разъема X4. При установке перемычки S7 сигнал Test out 2 подается на вывод B27 разъема X4. Перемычки S6, S7 должны быть всегда сняты для вариантов исполнения модуля 'МК70 CPU' и 'МК70 J-CPU'.

В. Маркировка модуля

В состав маркировки модуля входит:

- Тип модуля МК70 и вариант исполнения ('J', 'CPU', 'J-CPU');
- Серийный номер и год выпуска модуля;
- Режим – номера микропереключателей SA1, установленных изготовителем в положение ON (1 2 4 5);
- Номер монтажной;
- Номер регулировщика;
- Номер заказа.

Пример маркировки модуля МК70:

МК70 CPU	№ модуля -	Режим 1 2 4 5	Монт.	Регул.	Заказ
-------------	---------------	------------------	-------	--------	-------

Для заметок

Для заметок