



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "МикроКОР"
Головенко В.Б.

"__" _____ 2000г.

**Модуль обработки
сигналов вибрационных датчиков
МК-DN8-1**

Инструкция по применению
МК3.000.119 Д



Санкт-Петербург
2000 г.





Содержание

1. Основная информация.....	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Основные параметры.....	5
1.3. Спецификация.....	7
2. Аппаратное обеспечение.....	8
3. Программное обеспечение.....	15
4. Подготовка к работе с модулем.....	18
5. Работа с модулем.....	19
Приложения:	
1. Схема электрическая подключений	
2. Форматы сообщений DeviceNet, зависящие от приложения	



1. Основная информация

1.1. Назначение

Модуль МК-DN8-1 обработки сигналов вибрационных датчиков МИД – 00.1 предназначен для работы в составе распределенной системы сбора данных.

1.2. Основные параметры

Модуль обеспечивает прием данных от датчиков в виде аналоговых сигналов, производит их предварительную математическую обработку (в том числе цифровую фильтрацию) на DSP-процессоре с заданной точностью и осуществляет передачу данных в контроллер верхнего уровня или ПЭВМ по CAN-сети в соответствии со спецификацией Device Net.

Аппаратный сброс и дальнейшая инициализация модуля производится по включению питания и по сигналу "Reset" от контроллера верхнего уровня.

В модуле предусмотрен дискретный вход 24В (X1\23С submodule МК-DN8-1) для аппаратного сброса процессоров модуля (сигнала "Reset").

При инициализации модуль осуществляет самотестирование, проверяет отсутствие конфликта адресов в CAN-сети в соответствии со спецификацией Device Net, запускает процессор сбора и обработки данных от восьми датчиков и переходит в режим готовности обработки запросов от контроллера верхнего уровня. Коды неисправности узлов модуля формируются при самотестировании во время инициализации (фатальные ошибки) и при выполнении команд от контроллера верхнего уровня (локальные ошибки). Коды неисправности датчиков (обрыв, короткое замыкание, сигнал, не поддающийся математической обработке) формируются в процессе обработки сигнала. Коды всех возникших ошибок помещаются в буфер обмена по CAN-сети и передаются в составе данных по запросам от контроллера верхнего уровня.

Модуль обеспечивает 825 измерений входного сигнала по каждому каналу за время 200 мсек., их обработку и вычисление заданных параметров с помощью математических средств.

Время опроса и обработки всех 8 каналов 200 мсек.

Коэффициент преобразования сигнала с датчика задается индивидуально для каждого канала.

Модуль имеет DIP переключатели для установки номера модуля в CAN-сети и для выбора скорости передачи по сети.

Измеряемые параметры.

- Разница между минимальным и максимальным значением за один период измерения виброскорости и виброперемещения.
- Двойная амплитуда первой гармоники виброскорости и виброперемещения, вычисленная за один период измерения.
- Двойная амплитуда второй гармоники виброскорости и виброперемещения, вычисленная за один период измерения.
- Сдвиг фазы первой гармоники виброскорости относительно переднего фронта дискретного сигнала синхронизации.



- Сдвиг фазы второй гармоники виброскорости относительно переднего фронта дискретного сигнала синхронизации.
- Частота сигнала.
- Представление измеряемых параметров – двоично-десятичное беззнаковое слово.

Питание модуля	- 24В±10%;
Гальваническая развязка по питанию	- 500В.
Гальванически развязанный выход на сеть Device Net, напряжение изоляции по которой, не менее	- 500В;

Модуль надежно работает при следующих условиях:

- температуре окружающей среды 0...+45 °С
- относительной влажности при +25 °С не более 80%
- атмосферном давлении 84,0...106,7 кПа (630 ...800 мм рт.ст.)

Средняя наработка на отказ модуля не менее 100000 ч.

Модуль рассчитан на непрерывный режим эксплуатации в составе системы сбора данных и имеет исполнение УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69, а также соответствует группе Л по условиям хранения по ГОСТ 15150-69. Температура окружающей среды от минус 20 до плюс 70 град.С - при хранении.

Резкие перепады температуры недопустимы во всем диапазоне температур ни при эксплуатации, ни при хранении.

Атмосфера в месте установки модуля должна быть невзрывоопасной, не должна содержать коррозионных газов и токопроводящей пыли.

Относительная влажность воздуха в месте хранения и установки должна быть в пределах от 10 до 90 % без конденсации на всем диапазоне температур.

В месте установки модуль должен быть защищен от воздействий прямой солнечной радиации.

По устойчивости к механическим воздействиям модуль является виброустойчивым и соответствует исполнению Т2 по ГОСТ 17516-1-90.

Модуль, встроенный в систему сбора данных, сохраняет свою работоспособность и метрологические характеристики при действии на него электромагнитных помех со следующими параметрами:

- симметричная помеха в цепях ввода/вывода частотой 50 Гц и 300 Гц, с действующим значением 15 В;
- напряженность магнитного поля частотой 50 Гц - 400 А/м;
- наносекундные помехи по ГОСТ 29156 - 91 амплитудой 0,5 кВ по цепям ввода/вывода и цепям питания постоянного тока;
- микросекундные помехи по ГОСТ Р 50007 - 92;
- электростатический разряд по ГОСТ 29191-91 амплитудой 8 кВ на корпус изделия, а также - косвенный.



1.3. Спецификация

Таблица 1

Технические данные	
Центральный процессор	ATmega 103-6AI
Процессор обработки сигналов	ADSP2181
CAN контроллер	Siemens SAE 81C90
Спецификация сетевого обмена	Device Net
Тактовая частота ADSP2181	33 МГц
Тактовая частота ATmega103-6AI	6 МГц
Драйвер CAN-линии	Philips PCA82C250
Гальваническая изоляция CAN-линии	1.5кВ; встроенный DC/DC модуль
Параметры входного аналогового сигнала	0 ... 1В
Параметры входного дискретного сигнала	24 В±15%
Основная приведенная погрешность измерения параметров вибрации	не более ±1%
Цифровой фильтр на частоту среза	180 Гц +30%
Допустимое рабочее напряжение гальванической изоляции по входам	500 В
Время произведения 825 измерений по каждому каналу	200 мсек.
Цикл обновления данных по всем каналам	200 мсек.
Размеры	
Потребляемая мощность	100мА @ 5В

Обозначение модуля при заказе:

Модуль МК - DN8 -1 -X

- С - коммерческий температурный диапазон (0...70°C);
- I - индустриальный темп. диапазон (-40...+80°C).



2. Аппаратное обеспечение

2.1. Описание конструкции

Конструктивно модуль МК-DN8-1 представляет собой сборку, состоящую из двух субмодулей МК-DN-1, МК-AIN-8-1 и лицевой панели.

На лицевой панели модуля расположены восемь разъёмов аналоговых входов (X1...X8), клеммная колодка PHOENIX CONTACT на 5 контактов для подключения CAN сети (X9) и светодиоды, сигнализирующие о работе модуля:

ERR - светодиод красного цвета, сигнализирующий о наличии неисправности модуля ;

PWR - светодиод зеленого цвета, сигнализирующий о наличии питания;

RX - светодиод зеленого цвета, сигнализирующий о приеме данных по сети;

TX - светодиод красного цвета, сигнализирующий о передаче данных по сети.

2.1.2. Субмодуль МК-AIN-8-1 представляет собой плату размером 220x233x40мм на 8 гальванически развязанных аналоговых входов с аналого-цифровым преобразованием. В состав субмодуля МК-AIN-8-1 интегрированы следующие узлы:

1. узел аналого-цифрового преобразователя AD7891A;
2. 8 узлов ввода и гальванической развязки аналоговых входов;
3. узел питания входных дифференциальных усилителей.

Субмодуль имеет 8 аналоговых входов с групповой гальванической развязкой

Входные цепи модуля имеют аппаратный делитель для приема входного аналогового сигнала в диапазонах: 0...1В и 0...0,5В. Переключение диапазона осуществляется аппаратным способом.

Принятые входные сигналы передаются в субмодуль МК-DN-1 для математической обработки. Вычисленные параметры помещаются в буфер обмена по CAN-сети. Информация передается по сети при помощи согласованных с ЗАКАЗЧИКОМ кодов в соответствии со спецификацией Device Net.

2.1.3. Субмодуль МК-DN-1 представляет собой плату центрального процессора размером 220x233x40мм.

В состав **субмодуля МК-DN-1** интегрированы следующие узлы:

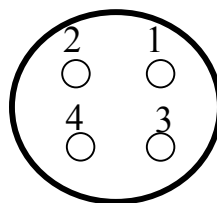
1. узел центрального процессора ATmega 103-6AI
2. узел цифрового сигнального процессора ADSP-2181KS-133 обработки данных (цифровая фильтрация и математическая обработка входного сигнала);
3. узел Flash памяти AT45D021-RI для хранения программы ADSP2181KS-133 и настроечных параметров;
4. узел CAN-контроллера (SAE81C90) и сопряжения с гальванически развязанной CAN-сетью;
5. 8 индивидуально гальванически развязанных дискретных входов для ввода сигналов синхронизации.
6. узел RS-232 SP232-AEN;
7. узел питания.

Описание разъёмов лицевой панели

X1...X8 – разъёмы аналоговых датчиков

Конт	Цепь
1	+ сигн
2	AGND
3	- сигн
4	

X1...X8 (вид с лицевой панели)



X9 - разъём канала CAN

Конт	Цепь	Примечание
1	-	
2	CAN_L	Линия шины
3	GND	Общий сигн.
4	CAN_H	Линия шины
5	-	

Описание разъемов и джамперов субмодуля МК-DN-1

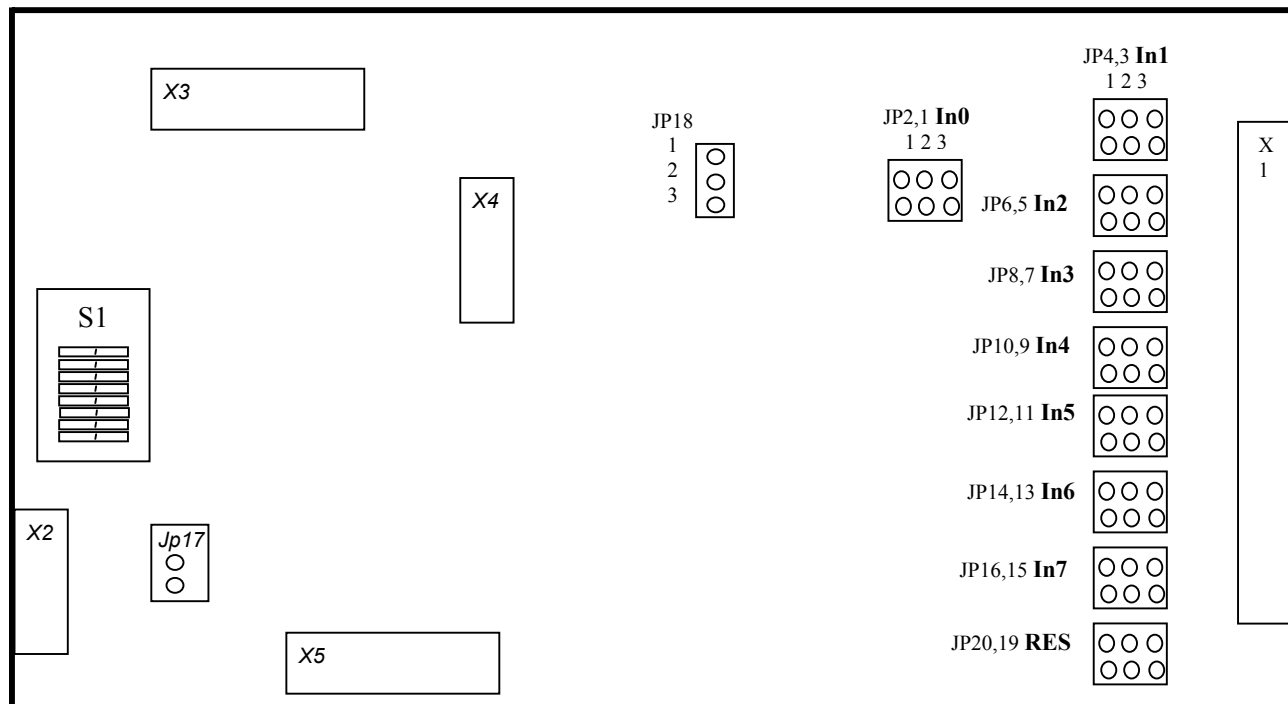


Рис. 1

Эскиз расположения на плате субмодуля МК-DN-1 основных элементов

X1 – разъем дискретных входов

Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь
1A	-	17A	-	1B	-	17B	-	1C	Din 0	17C	-
2A	-	18A	-	2B	-	18B	-	2C		18C	-
3A	-	19A	-	3B	-	19B	-	3C	Din 1	19C	-
4A	-	20A	-	4B	-	20B	-	4C		20C	-
5A	-	21A	-	5B	-	21B	-	5C	Din 2	21C	-
6A	-	22A	-	6B	-	22B	-	6C		22C	-
7A	-	23A	-	7B	-	23B	-	7C	Din 3	23C	Res e
8A	-	24A	-	8B	-	24B	-	8C		24C	-
9A	-	25A	-	9B	-	25B	-	9C	Din 4	25C	-
10A	-	26A	-	10B	-	26B	-	10C		26C	-
11A	-	27A	-	11B	-	27B	-	11C	Din 5	27C	G24V
12A	-	28A	-	12B	-	28B	-	12C		28C	
13A	-	29A	-	13B	-	29B	-	13C	Din 6	29C	-
14A	-	30A	-	14B	-	30B	-	14C		30C	-
15A	-	31A	-	15B	-	31B	-	15C	Din 7	31C	P24V
16A	-	32A	-	16B	-	32B	-	16C		32C	

X2 - разъём канала CAN

Конт	Цепь	Примечание
1	-	
2	CAN L	Линия шины
3	GND	Общий сигн.
4	CAN H	Линия шины
5	-	

X3 – разъём связи с submodule МК-AIN-8-1

Конт	Цепь	Конт	Цепь
1	DR	11	SCK
2	DCLK	12	MOSI
3	DT	13	MISO
4	RFS	14	CS0
5	TFS	15	CS1
6	EOC	16	
7	CON	17	GND
8	STBY	18	
9	POW	19	Vcc
10	RES	20	

X4 – разъём программатора JTAG Atmel

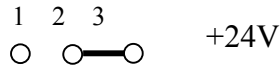
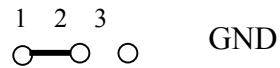
Конт	Цепь	Конт	Цепь
1	SCK	6	-
2	GND	7	-
3	PDO	8	-
4	Vcc	9	PD1
5	RES	10	GND

X5 – разъём канала RS-232

Конт	Цепь	Конт	Цепь
1	-	6	-
2	-	7	-
3	RSin	8	-
4	-	9	GND
5	RSout	10	-

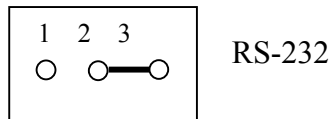
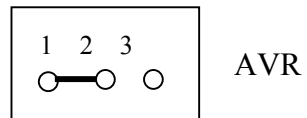


Jp1, Jp2... Jp15, Jp16 - переключки предназначены для переключения полярности дискретного входа:



Jp17 - переключка предназначена для подключения терминатора CAN сети. Должна быть установлена, если соответствующий контроллер является окончательным устройством сети.

Jp18- переключка предназначена для переключения режима программирования.



Описание разъёмов и джамперов submodule МК-AIN-8-1

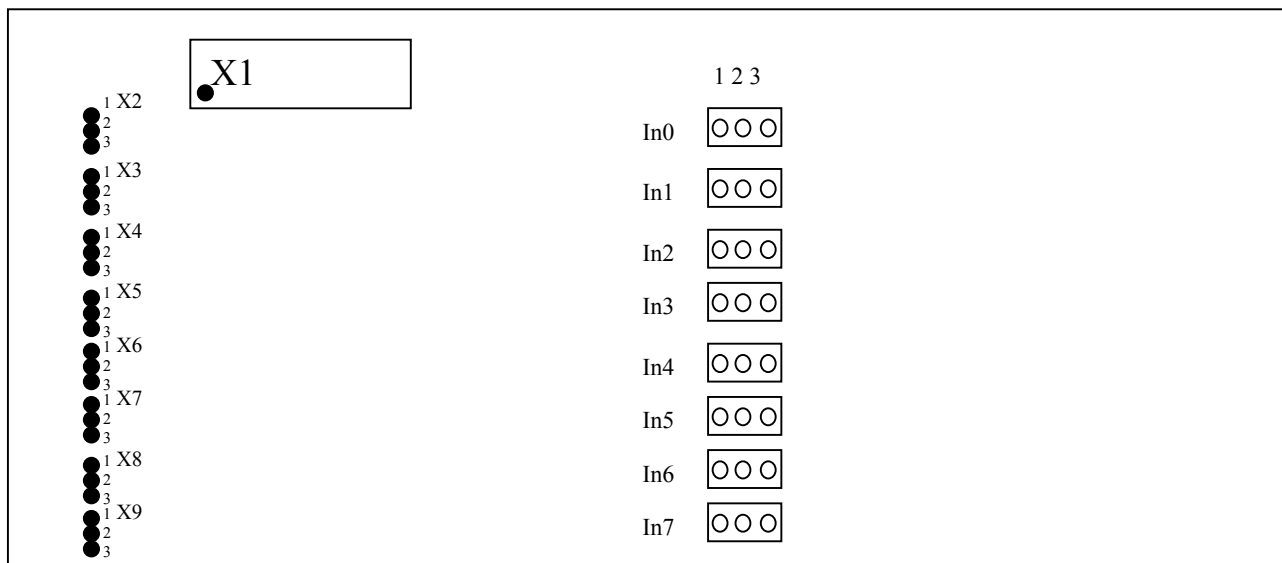


Рис. 2

Эскиз расположения на плате submodule МК-AIN-8-1 основных элементов

X1 – разъём связи с submodule МК-DN-1

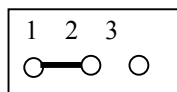
Конт	Цепь	Конт	Цепь
1	DR	11	SCK
2	DCLK	12	MOSI
3	DT	13	MISO
4	RFS	14	CS0
5	TFS	15	CS1
6	EOC	16	
7	CON	17	GND
8	STBY	18	
9	POW	19	Vcc
10	RES	20	



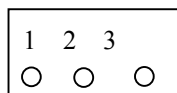
X2 –X9 аналоговые входы

Конт	Цепь
1	+ сигн
2	AGND
3	- сигн

Jp1 ... Jp8 - переключки предназначены для изменения диапазона входного сигнала (коэффициента усиления операционных усилителей) :



диапазон входного сигнала $\pm 1,0$ В



диапазон входного сигнала $\pm 0,5$ В
(допустима переключка 2-3)



3. Структура программного обеспечения

Программа для микроконтроллера узла ATMEL ATmega103 (AVR) находится в микроконтроллере (асемблированный файл "MAIN.ROM"):

запись: с помощью программатора,
загрузка: автоматически по включению питания.

Средства для создания программы микроконтроллера AVR и ее записи.

- WAVRASM.EXE: ассемблер: предназначен для асемблирования исходных текстовых файлов программы и создания загрузочного файла для AVR (расширение .rom).
- JPROG.EXE: программатор: для записи загрузочного файла программы в микроконтроллер узла ATMEL ATmega103.

Исходные текстовые файлы программы микроконтроллера ATmega103:

Файлы с расширением .inc содержат определения, константы:

CARD INC 1 687 13.03.00 17:03
card.inc: определение аппаратных ресурсов модуля

CAN_DEF INC 4 801 02.02.00 17:25
CAN_def.inc: ресурсы контроллера CAN

ERROR INC 905 28.02.00 13:44
error.inc: сообщения об ошибках по RS

M103DEF INC 7 765 08.02.99 16:32
M103DEF.INC: ресурсы микроконтроллера ATmega103

REGS_DEF INC 205 08.02.00 16:52
regs_def.inc: распределение регистров

SRAM_MAP INC 6 242 11.05.00 13:54
Sram_map.in: распределение переменных

Файлы с расширением .mac содержат макроопределения:

CARD MAC 1 876 07.02.00 19:15
card.mac: для доступа к аппаратным ресурсам модуля

COMMON MAC 1 811 19.08.98 18:48
COMMON.MAC: для инициализации

PTRS MAC 7 798 13.08.99 18:24
PTRS.MAC: для указателей

Файлы с расширением .asm содержат функции:

МикроКОР www.microkor.biz e-mail: mail@microkor.biz страница 14 из 22



CAN_DRV ASM 6 554 05.06.00 15:57
CAN_Drv.asm: для контроллера CAN

CAN_INT ASM 2 893 05.06.00 16:37
CAN_int.asm: прерывание от контроллера CAN

CARD ASM 1 692 07.02.00 20:00
card.asm: для работы с аппаратными ресурсами модуля

COMPAINT ASM 1 112 21.03.00 15:49
CompAInt.asm: выполнение регулярных операций

CS_CHECK ASM 1 357 21.03.00 11:26
CS_check.asm: проверка контрольной суммы для Flash

DELAYS ASM 1 411 07.02.00 18:58
Delays.asm: задержки

DN_APPL ASM 5 021 29.05.00 13:38
dn_appl.asm: обработка сообщений DeviceNet для приложения

DN_PROC ASM 28 428 05.06.00 16:38
dn_proc.asm: общая обработка сообщений DeviceNet

DSEND ASM 2 854 05.06.00 15:58
dsend.asm: передача сообщений по сети CAN

FL_SERV ASM 20 051 01.03.00 13:35
Fl_serv.asm: чтение, запись Flash

INITALL ASM 1 392 10.05.00 20:54
InitAll.asm: инициализация процессора ADSP

INITS ASM 4 622 25.03.00 18:55
Inits.asm: инициализация ресурсов центрального процессора

INTVECT ASM 626 29.02.00 19:24
IntVect.asm: определение векторов прерываний

LOADADSP ASM 25 192 24.03.00 14:00
LoadADSP.asm: загрузка процессора ADSP

MAIN ASM 5 397 05.06.00 16:39
Main.asm: главный файл программы

OC2_INT ASM 530 29.02.00 20:06
OC2_int.asm: прием сигналов синхроимпульсов

RX_CMND ASM 16 363 24.03.00 13:43
rx_cmnd.asm: выполнение команд по RS

TUNES ASM 2 270 11.05.00 18:56



tunes.asm: загрузка настроек

UART_INT ASM 3 209 07.02.00 15:25

UART_int.asm: прерывание от RS

UARTSERV ASM 987 06.11.99 18:57

UARTserv.asm: обмен по RS

В результате ассемблирования получаются файлы:

MAIN ROM 39 908 05.06.00 16:47

MAIN.ROM: ассемблированный файл программы, загружаемый в блок

MAIN LST 229 146 05.06.00 16:39

MAIN.LST: листинг программы при ассемблировании

Кроме того, в состав программного обеспечения модуля входят файлы, записанные в энергонезависимую память Flash разработчиком при поставке блока. Файлы не подлежат изменению в процессе использования блока :

- программа для процессора цифровой обработки сигналов ADSP-2181;
запись: по RS;
загрузка: программой микроконтроллера по включению питания.
- файл настроек каналов;
запись: по RS
загрузка: программой микроконтроллера по включению питания

В состав программного обеспечения блока входит также файл, записанный в энергонезависимую память Flash, изменение которого требуется после замены датчиков или изменения аппаратного усиления каналов:

- файл коэффициентов преобразования датчиков;
запись: по RS, по CAN,
загрузка: программой микроконтроллера по включению питания, при изменении.

При работе модуля осуществляется прием аналоговых сигналов с датчиков, аналого-цифровое преобразование сигналов, цифровая фильтрация, запись отфильтрованных значений в циклический буфер. С интервалом 200 мсек производится математическая обработка накопленных данных параллельно с накоплением новых данных в буфере. При математической обработке выполняется расчет автокорреляционной функции сигнала для определения периода сигнала, дважды производится интегрирование для получения из исходного сигнала виброускорения величин виброскорости и виброперемещения, определяются размахи этих величин, первая и вторая гармоники, фазы гармоник относительно сигналов синхронизации по всем восьми каналам. При обработке проверяется наличие периодического сигнала в диапазоне частот от 40 до 60 Герц достаточной амплитуды и формируются коды ошибок по каналам. При вычислении сдвига фазы проверяется наличие синхроимпульсов и их синхронность с сигналом. Полученные параметры нормируются в соответствии с заданными коэффициентами преобразования по каналам, преобразуются в двоично-десятичный код и помещаются в буфер обмена по CAN-сети.

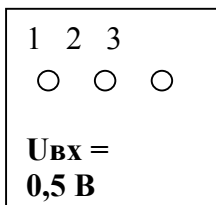
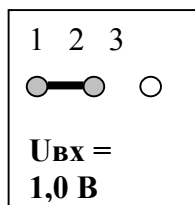


4. Подготовка к работе с модулем

4.1 Перед подключением модуля установить переключатели S1 в положение, соответствующее выбранным параметрам работы в CAN-сети:

Назначение	Номер переключателя	Положение переключателя	Значение	Примечание
Выбор адреса	1	off	Адрес модуля разряд 0	0 (подтянут к +5В)
		on		1 (замкнут на GND)
	2	off	Адрес модуля разряд 1	0 (подтянут к +5В)
		on		1 (замкнут на GND)
	3	off	Адрес модуля разряд 2	0 (подтянут к +5В)
		on		1 (замкнут на GND)
	4	off	Адрес модуля разряд 3	0 (подтянут к +5В)
		on		1 (замкнут на GND)
	5	off	Адрес модуля разряд 4	0 (подтянут к +5В)
		on		1 (замкнут на GND)
6	off	Адрес модуля разряд 5	0 (подтянут к +5В)	
	on		1 (замкнут на GND)	
Задание скорости передачи	7	on	500 кбит\сек	1 (замкнут на GND)
				8
	7	off	250 кбит\сек	0 (замкнут на GND)
				8
	7	on	125 кбит\сек	1 (подтянут к +5В)
				8
	7	off	передача не осуществляется	0 (подтянут к +5В)
				8

Положение любого тумблера переключателя S1 "off" означает логический 0 и подтяжку цепи к +5В, "on" означает логическую 1 и замыкание на GND.



4.2 Перед подключением модуля необходимо установить на submodule **МК-АИН-8-1** переключатели в положение, соответствующее выбранным параметрам входного сигнала (для $U_{вх} = 0,5 В$ допустима перемычка 2-3):

4.3 Подключить разъёмы CAN-сети, разъёмы датчиков, разъём дискретных сигналов и питания.



5. Работа с модулем

5.1 Включение модуля

Подать питание 24 В на модуль.

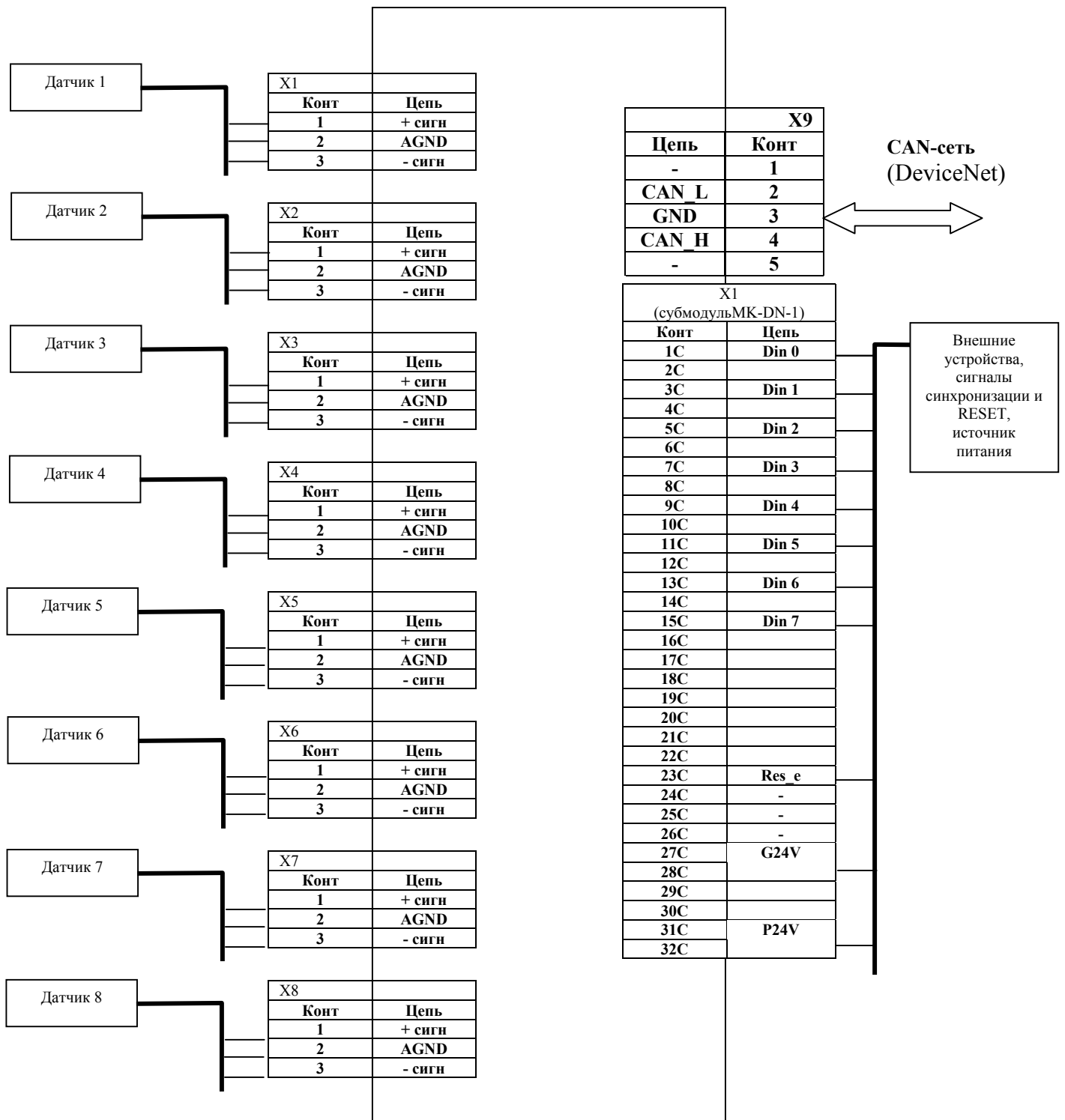
5.2 Настройка модуля

При изменении режимов каналов с помощью переключателей или после смены датчиков следует программно записать соответствующие значения коэффициентов преобразования каналов в память блока. Внутренние настройки модуля соответствуют режиму канала для диапазона 0.5 В (с переключкой), при этом в качестве коэффициента преобразования канала используется паспортное значение для датчика ($\text{мВ} \cdot \text{сек}^2 / \text{м}$). При установке режима канала для диапазона 1 В (без переключки) должно быть задано значение в 2 раза меньшее.

5.3 Прием результатов обработки от модуля

Чтение данных модуля осуществляется по запросам контроллера верхнего уровня по CAN-сети по протоколу в соответствии со спецификацией Device Net. В составе данных передаются также коды неисправностей модуля и отдельных каналов и циклический счетчик, позволяющий контролировать обновление результатов обработки данных.

Схема электрическая подключений





Приложение 2

Форматы сообщений DeviceNet, зависящие от приложения

Формат данных сообщения DeviceNet:

Запрос: ServiceCode (1), ClassID (1), InstanceID (1), AttributeID (1) [,ServiceData]

Ответ: ServiceCode (1) [,ServiceData]

Значения полей:

ClassID =0x64 (Application), InstanceID =0x01

ServiceCode =0x0E при чтении атрибута

ServiceCode =0x10 при записи атрибута

Далее описывается поле ServiceData

AttributeID =0x01: Parameters

запись:

запрос:

резервный байт (0x00),

8 слов: коэффициенты преобразования каналов:

старший, младший байты, двоично-десятичная кодировка,

формат числа: ##.## мВ * с² / м

ответ: 8 слов: коэффициенты преобразования каналов

чтение:

ответ: 8 слов: коэффициенты преобразования каналов

AttributeID =0x02: Data

чтение:

ответ: 75 слов:

циклический счетчик: 0x0000..0xFFFF

состояние модуля:

старший байт: фатальная ошибка

младший байт: локальная ошибка

состояние каналов:

по 2 бита на канал:

00: отсутствие неисправности

01: обрыв датчика

10: короткое замыкание датчика

11: сигнал, не поддающийся математической обработке

для 8 каналов по 9 слов, двоично-десятичная кодировка:

размах виброскорости: #####. мм / с

размах виброперемещения: #####. мкм

амплитуда первой гармоники виброскорости: #####. мм / с

амплитуда первой гармоники виброперемещения: #####. мкм

амплитуда второй гармоники виброскорости: #####. мм / с

амплитуда второй гармоники виброперемещения: #####. мкм



сдвиг фазы первой гармоники виброскорости относительно
переднего фронта сигнала синхронизации: #####. град.

(при невозможности определения: 0xF000)

сдвиг фазы второй гармоники виброскорости относительно
переднего фронта сигнала синхронизации: #####. град.

(при невозможности определения: 0xF000)

частота: ##.## Гц

AttributeID =0x04..0x0B: Param 1..8

запись:

запрос:

резервный байт (0x00),

слово: коэффициент преобразования канала:

старший, младший байты, двоично-десятичная кодировка,

формат числа: ##.## мВ * с² / м

ответ: слово: коэффициент преобразования канала

чтение:

ответ: слово: коэффициент преобразования канала



Габаритный чертеж

