

МАЯК-ВВ 404С

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ПВС5.422.099 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ	5
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ А	7
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ В	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	14

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Блок МАЯК-ВВ 404С (далее – блок) предназначен для обработки сигналов датчиков обратной связи по положению (ДОС) с квадратурным выходом и передачи обработанной информации. Работает в сетях CAN с протоколом CANopen по спецификациям DS-301, DS-401 (краткое описание интерфейса CAN приведено в приложении А).

1.2 Блок монтируется на 35-мм DIN-рейку стандартного профиля.

1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды блок относится к группе 2 по ГОСТ 21552-84 (температура окружающего воздуха от 5° до 40°С, относительная влажность воздуха от 45 до 85% при температуре 25°С, атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.)

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Характеристики блока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Величина
Напряжение питания (Uпит), В	24±20%
Потребляемый ток, мА, не более	250
Разрядность микроконтроллера, бит	8
Тип канала связи с УЧПУ	CAN
Номинальная скорость обмена по каналу CAN, Кбит/с	250, 500, 800, 1000
Количество подключаемых ДОС	3
Количество подключаемых электронных штурвалов	1
Количество подключаемых датчиков касания	1
Напряжение питания ДОС, В	5 ± 0,25
Максимальный суммарный ток потребления ДОС и электронных штурвалов, не более, А	0,6
Характеристики входа ДОС: используемые каналы уровни сигналов согласно максимальная входная частота импульсов (после учетверения), кГц	SIN, ~SIN, COS, ~COS, MRK, ~MRK RS422 333
Характеристики входа электронного штурвала: используемые каналы уровни сигналов согласно максимальная входная частота импульсов (после учетверения), кГц	SIN, ~SIN, COS, ~COS RS422 2
Характеристики входа датчика касания: напряжение, В ток, мА	24 ± 20% 10
Степень защиты внешней оболочки	IP20
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм	152 x 128 x 36

3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ

3.1 Структурная схема блока представлена на рисунке 3.1.

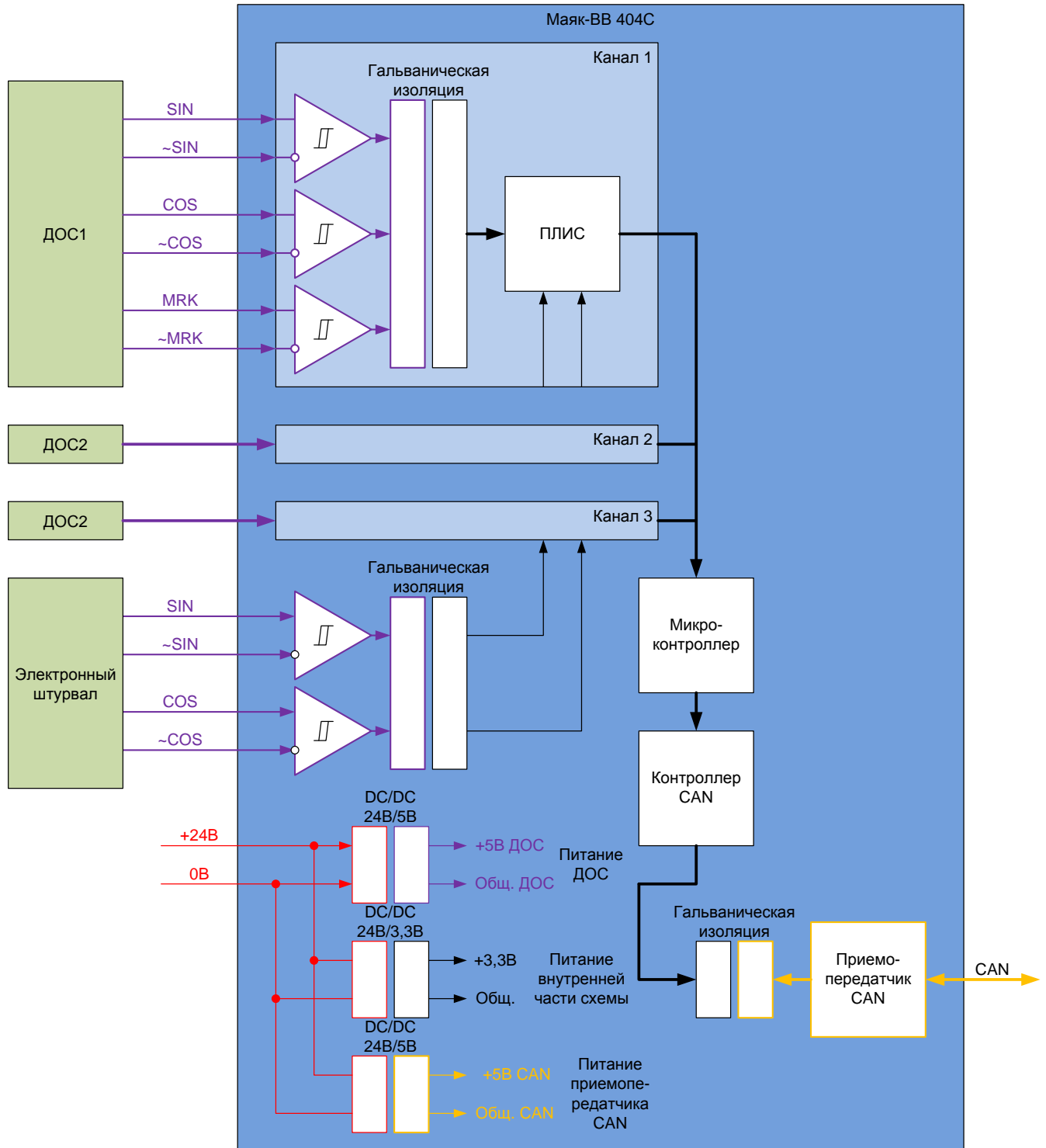


Рис. 3.1 – Структурная схема блока

Красным здесь и далее выделены цепи, гальванически соединенные с цепью питания 24В и изолированные от остальных. **Оранжевым** выделены цепи, гальванически соединенные с каналом CAN и изолированные от остальных. **Лиловым** выделены цепи, гальванически соединенные с ДДС и изолированные от остальных.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Напряжение питания поступает через разъем "Питание" на три преобразователя напряжения. Первый обеспечивает стабилизированным питанием +5В, изолированным от остальных цепей, ДОС и приемники сигналов RS422. Второй обеспечивает внутреннюю часть блока так же стабилизированным и изолированным напряжением питания +3,3В. Третий, нестабилизированный, обеспечивает изолированным питанием +5В приемопередатчик CAN.

4.2 Включение блока осуществляется сигналом "READY" ("Готовность УЧПУ"), поступающим от УЧПУ через разъем "CAN". В блоке присутствуют два одинаковых, соединенных внутри друг с другом, разъема "CAN" для обеспечения непрерывности шины CAN. Разъем "CAN" используется также для подключения сигнала "BLOCK" (Блокировка), обеспечивающего сквозное управление блокированием выходов всей системы при включении, выключении УЧПУ и в случае аварии.

4.3 Включенное состояние индикатора "Готов" (зеленого цвета) свидетельствует о поступлении сигнала "READY" от УЧПУ и появлении напряжения питания +5В на внутренней схеме платы.

Включенное состояние индикатора "Блок" (красного цвета) свидетельствует о возникновении критической ошибки в блоке.

Включенное состояние индикатора "Канал" (желтого цвета) свидетельствует о готовности блока к обмену по каналу CAN. Регулярное частое мерцание индикатора показывает наличие обмена по каналу CAN, при этом не гарантируется, что обмен ведется именно с данным блоком.

4.4 Импульсы с ДОС поступают через разъемы "Входы" на приемники сигналов RS422 и далее через гальваническую изоляцию попадают в ПЛИС. ПЛИС осуществляет фильтрацию входных сигналов тройным чтением с интервалом 1 мкс, что и определяет предельную частоту следования входных импульсов. На основании фильтрованных сигналов ПЛИС выделяет направление движения датчика и производит подсчет импульсов в каждом направлении. Емкость счетчиков каждой ПЛИС – 13 бит.

4.5 При получении фильтрованного сигнала маркера ПЛИС дублирует текущее значение счетчиков в регистр положения маркера. При получении сигнала с датчика касания текущее значение счетчиков дублируется в регистр положения касания.

4.6 В случае, если на входных линиях уровни напряжений не соответствуют RS422 (например, в случае обрыва кабеля или замыкания), ПЛИС определяет эту ситуацию и отмечает ее в регистре статуса.

4.7 Микроконтроллер осуществляет регулярный периодический опрос ПЛИС и дополнительное суммирование регистров положения с целью расширения их до 16 бит. Так же микроконтроллер регулярно опрашивает регистры статуса ПЛИС. После обработки информации микроконтроллер отправляет ее в контроллер CAN, который, в свою очередь передает ее далее, через гальваническую изоляцию и приемопередатчик CAN в канал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Краткие сведения о сетевом интерфейсе CAN

CAN (Controller Area Network – локальная сеть контроллеров) – это международная стандартизированная последовательная шина системы ISO 11898, обеспечивающая функциональные возможности уровня канала данных и физического канала, согласно модели соединения открытых систем ISO/OSI 7498. CAN – протокол связи с высоконадежной передачей данных по последовательному каналу (шине) в широкополосном режиме. При передаче данных CAN-протокол аппаратно обеспечивает формирование кадра, выполняет передачу данных, осуществляет побитную синхронизацию, выполняет идентификацию кадра, учитывает параметры линии связи, подтверждает правильность приема, обнаруживает ошибки.

Возможности CAN определяются набором свойств, включающих:

- автоматический доступ к шине,
- приоритетное разрешение конфликтной ситуации при доступе к шине,
- обнаружение ошибок,
- автоматическую ретрансляцию кадров, ранее переданных с ошибкой,
- подтверждение доставки кадров,
- автоматическое отключение неисправных узлов.

Краткие технические характеристики CAN приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Параметр	Характеристика, величина
Топология	Шина (моноканал) с терминаторами на концах
Длина шины	Типовая – 20 метров при скорости 1 Мбит/с, до 5000 метров при скорости 5 Кбит/с
Физическая среда канала связи	Витая пара, силовая сеть, радиоканал, оптоволокно, ИК – канал
Скорость передачи	От 5 Кбит/с до 1 Мбит/с
Режим передачи	Последовательная асинхронная передача данных, групповая передача, NRZ-кодирование с битстаффингом
Доступ к шине	CSMA/CA – захват шины через приоритет кадра, неразрушающий алгоритм
Тип выхода передатчика	Дифференциальный, в соответствие с ISO 11898
Число возможных узлов	До 127 на сегменте
Высокая надежность	Обеспечивается через обнаружение ошибки, обработку ошибки, локализацию ошибки. Расстояние Хемминга = 6, одна необнаруженная ошибка за 1000 лет, высокая устойчивость к электромагнитным помехам.
Протокол 7-го уровня	CANopen, DeviceNet
Протокол 2-го, 1-го уровней	ISO 11898, ISO 11519-2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Описание блока МАЯК-ВВ 404С
ПВС5.422.099

Внешний вид блока МАЯК-ВВ 404С приведен на рисунке Б.1.

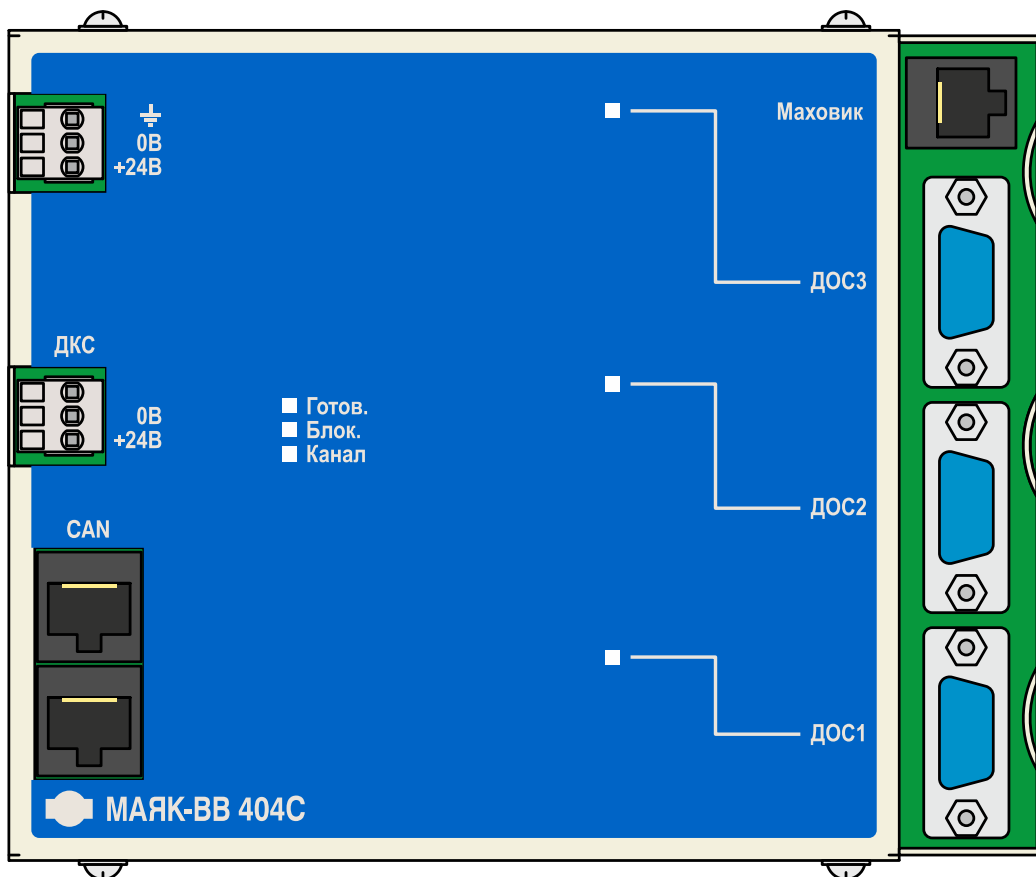


Рисунок Б.1 – Внешний вид блока МАЯК-ВВ 404С

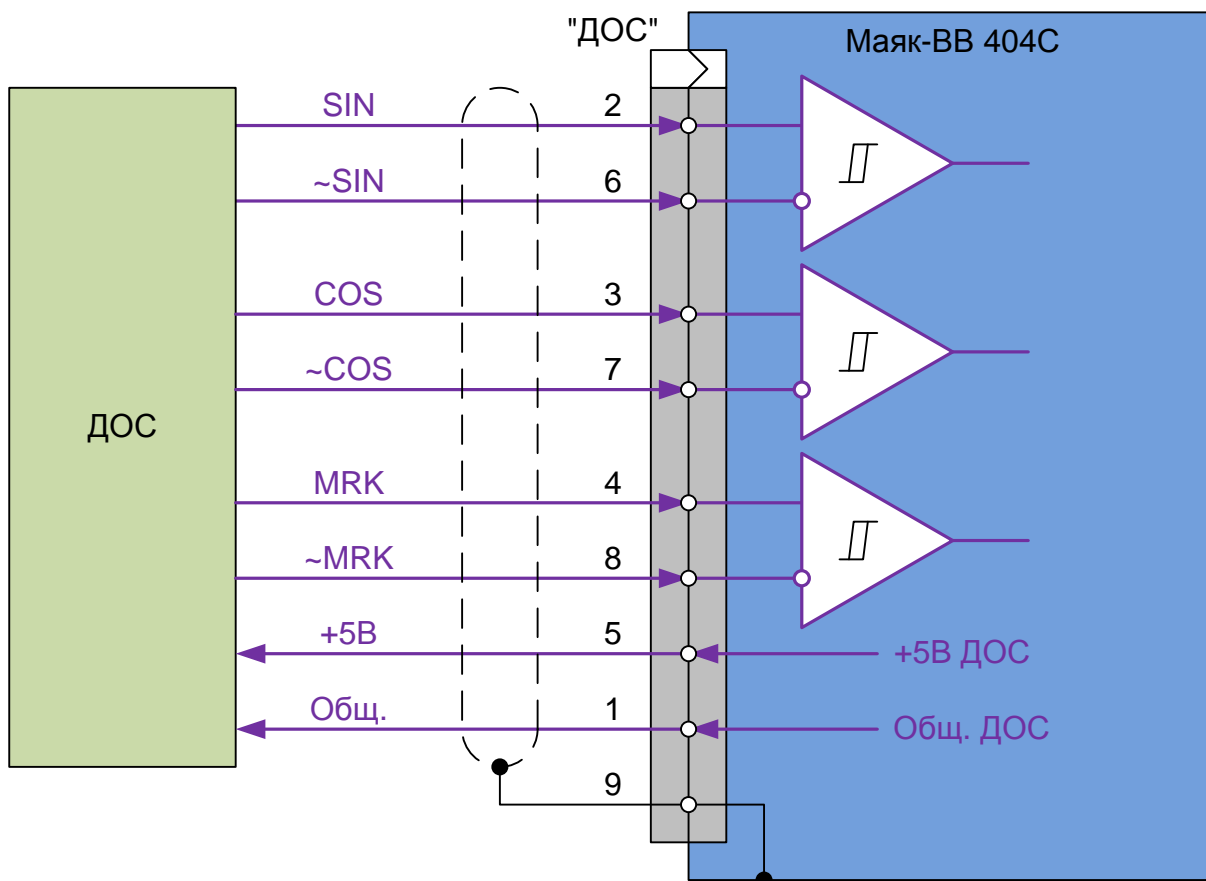


Рисунок Б.2 – Схема подключения ДДС

ДДС1, ДДС2, ДДС3 (X1..X3) Описание интерфейса

Розетка DB-9F с ответной частью, вилок DB-9M

Назначение контактов:

Контакт	Описание	Функция
1	Общ.	Общий питания и сигналов
2	SIN	Сигнал SIN (A) прямой
3	COS	Сигнал COS (B) прямой
4	MRK	Сигнал маркера прямой
5	+5В	Питание ДДС
6	~SIN	Сигнал SIN (A) инверсный
7	~COS	Сигнал COS (B) инверсный
8	~MRK	Сигнал маркера инверсный
9	Экран	Экран кабеля

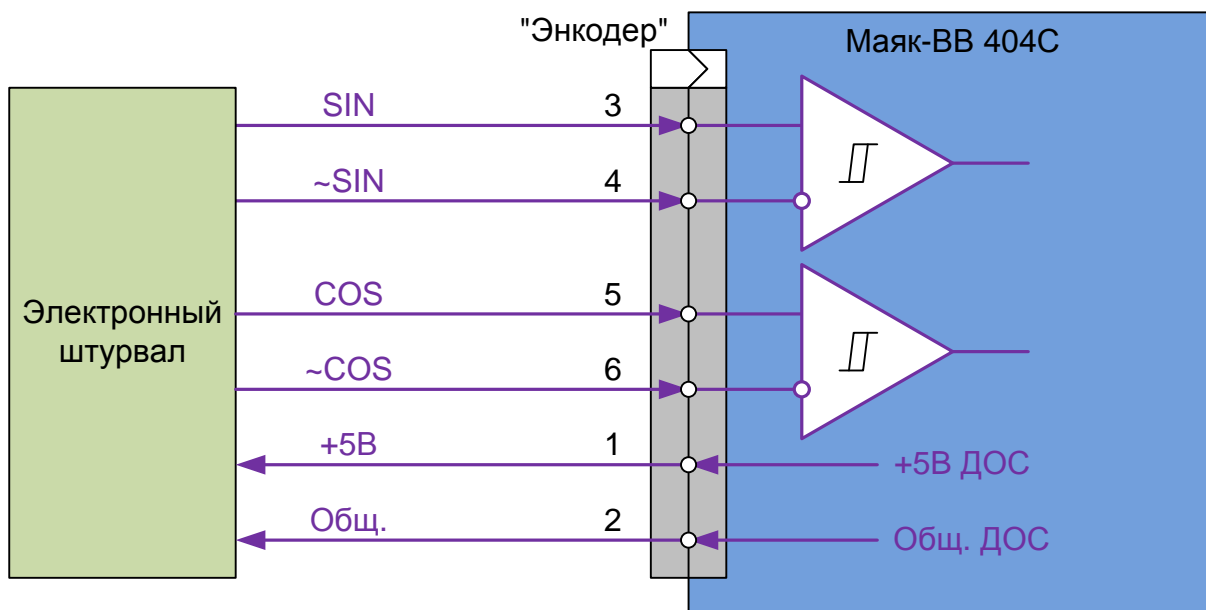


Рисунок Б.3 – Схема подключения электронного штурвала

Энкодер (X4) Описание интерфейса

Розетка ТЖ3-6Р6С с ответной частью, вилкой RJ12 6Р6С

Назначение контактов:

Контакт	Описание	Функция
1	+5В	Питание ДОС
2	Общ.	Общий питания и сигналов
3	SIN	Сигнал SIN (А) прямой
4	~SIN	Сигнал SIN (А) инверсный
5	COS	Сигнал COS (В) прямой
6	~COS	Сигнал COS (В) инверсный

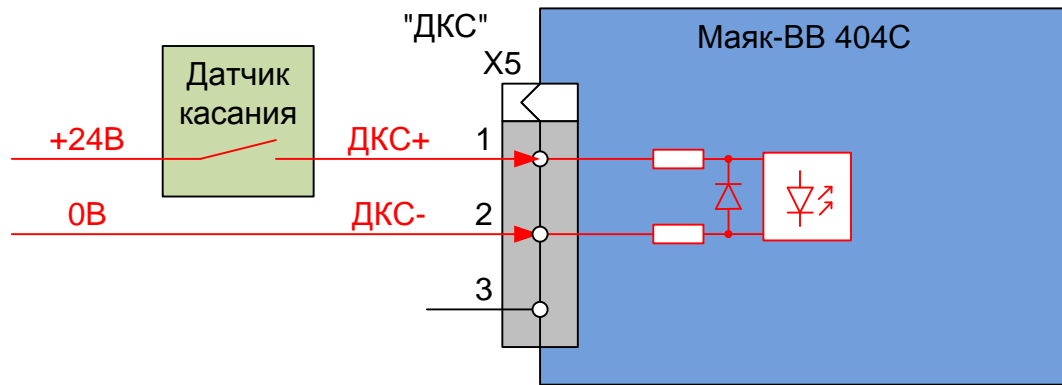


Рисунок Б.4 – Схема подключения датчика касания

ДКС (X5) Описание интерфейса

Вилка 25.646.0353.0 с ответной частью, розеткой 25.630.3353.0 ф. Wieland

Назначение контактов:

Контакт	Описание	Функция
1	ДКС+	Напряжение с датчика касания +24В
2	ДКС-	Напряжение с датчика касания -24В

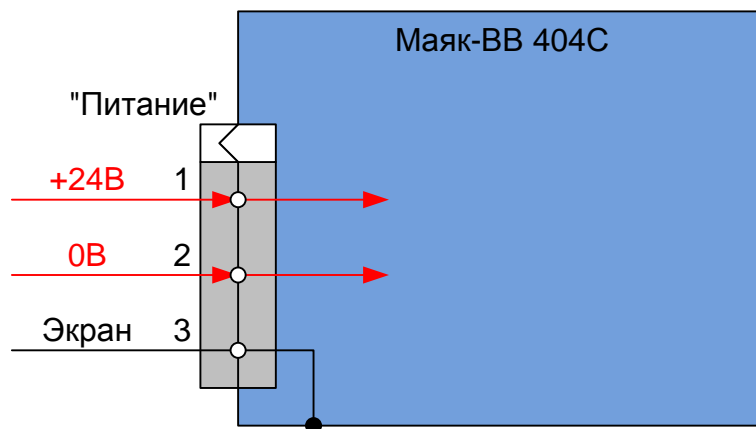


Рисунок Б.5 – Схема подключения питания

Питание (X10) Описание интерфейса

Вилка 25.646.0353.0 с ответной частью, розеткой 25.630.3353.0 ф. Wieland

Назначение контактов:

Контакт	Описание	Функция
1	+24В	Входное напряжение питания +24В
2	-24В	Входное напряжение питания -24В
3	Экран	Электрическое соединение с корпусом блока

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Установка скорости обмена по каналу CAN и адреса устройства для блоков МАЯК-ВВ 404С, выпущенных после 13.02.2021 г.

На нижней стороне блока расположен 6-ти позиционный DIP-переключатель, с помощью которого можно устанавливать скорость обмена по каналу CAN и адрес устройства.

Скорость обмена по каналу CAN определяется переключателями 5-6 согласно следующей таблице:

Положение переключателей		Скорость, кбит/с
6	5	
0	0	1000
0	1	800
1	0	500
1	1	250

где
0 – "Выкл."
1 – "Вкл." ("ON")

Адрес устройства в сети CAN определяется переключателями 1..4 согласно следующей таблице:

Положение переключателей				Адрес (16-ричный)	Адрес (десятичный)
4	3	2	1		
0	0	0	0	0x20	32
0	0	0	1	0x21	33
0	0	1	0	0x22	34
0	0	1	1	0x23	35
0	1	0	0	0x24	36
0	1	0	1	0x25	37
0	1	1	0	0x26	38
0	1	1	1	0x27	39
1	0	0	0	0x28	40
1	0	0	1	0x29	41
1	0	1	0	0x2A	42
1	0	1	1	0x2B	43
1	1	0	0	0x2C	44
1	1	0	1	0x2D	45
1	1	1	0	0x2E	46
1	1	1	1	0x2F	47

где
0 – "Выкл."
1 – "Вкл." ("ON")

Изменения положений переключателей вступают в силу **ТОЛЬКО** после выключения/включения питания блока.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Установка скорости обмена по каналу CAN и адреса устройства для блоков МАЯК-ВВ 404С, выпущенных до 12.02.2021 г.

На нижней стороне блока расположен 6-ти позиционный DIP-переключатель, с помощью которого можно устанавливать скорость обмена по каналу CAN и адрес устройства.

Скорость обмена по каналу CAN определяется переключателями 2 и 6 согласно следующей таблице:

Положение переключателей		Скорость, кбит/с
6	2	
0	0	1000
0	1	800
1	0	500
1	1	250

где 0 – "Выкл."
1 – "Вкл." ("ON")

Адрес устройства в сети CAN определяется переключателем 1 согласно следующей таблице:

Положение переключателей				Адрес (16-ричный)	Адрес (десятичный)
			1		
			0	0x20	32
			1	0x21	33

где 0 – "Выкл."
1 – "Вкл." ("ON")

Изменения положений переключателей вступают в силу **ТОЛЬКО** после выключения/включения питания блока.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Учетверение дискретности круговых датчиков с квадратурным выходом

На рис. Г.1 показаны причины, по которым дискретность положения в четыре раза выше дискретности кругового датчика.

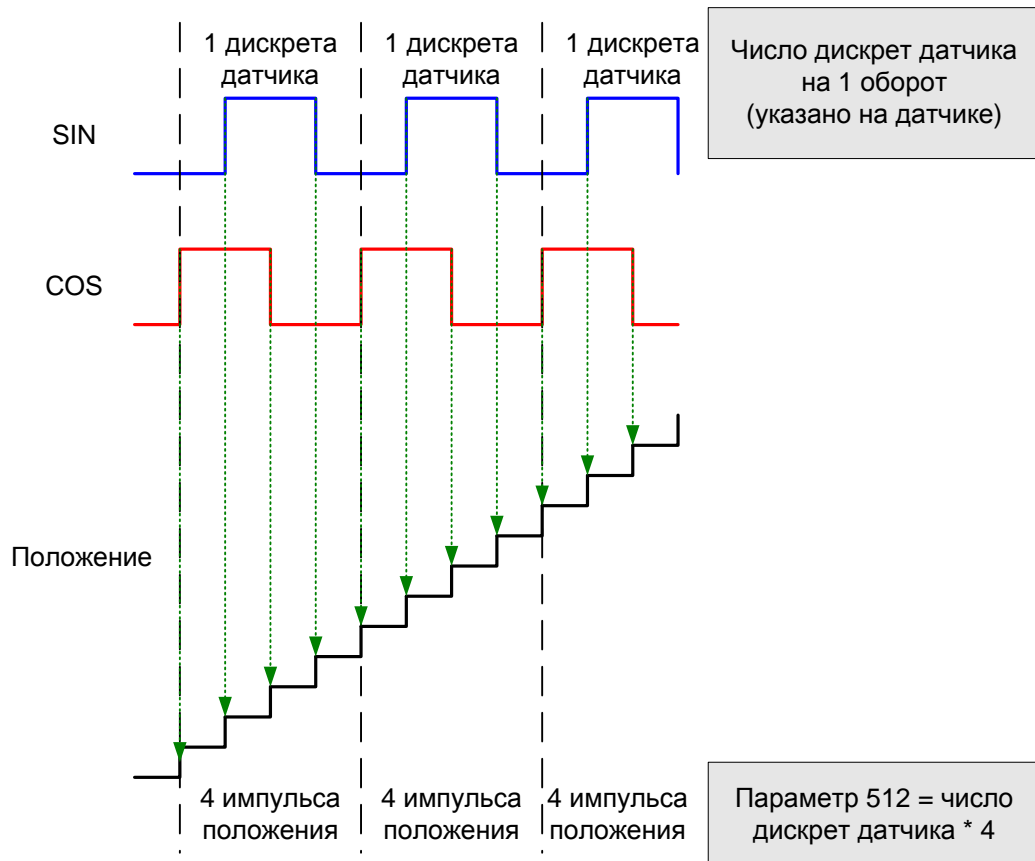


Рис. Г.1 – Причины появления учетверения