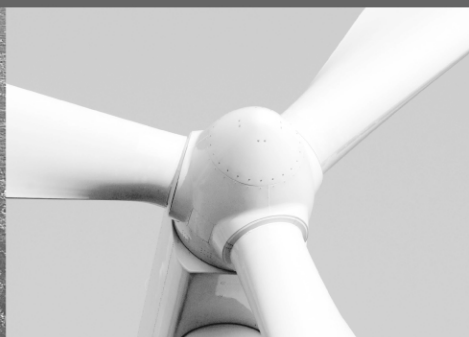




-power in control



Руководство по применению



ИНДИКАТОРЫ ПЕРА РУЛЯ С применением угловых датчиков и индикаторов DEIF



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

Документ №: 4189350085A

Содержание

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	4
Предупреждения и безопасность	4
Правовая информация и ответственность	4
Изменения	4
Правила техники безопасности	4
Защита от статического электричества	4
Заводские настройки	4
ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ	5
Общие положения	5
Персонал	5
Содержание и структура документа	5
СПЕЦИФИКАЦИИ И ДРУГИЕ ДОКУМЕНТЫ	6
УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	7
Индикаторы XL, BW, BRW (аналоговые и CAN)	7
Панорамный индикатор TRI-2 (аналоговый и CAN)	10
Индикатор XD1 (аналоговый и CAN)	11
Подключение XD1	12
Подключение модуля аналоговых входов AX1	12
Подключения модуля NMEA NX1	13
Аналоговый преобразователь TDG-210DG	14
Датчики угла переключки RTA и RTC	15
ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ	19
Применение 1 - Традиционная токовая петля 4-20 мА	19
Применение 2 - Традиционная система ± 10 В	21
Применение 3 - Комбинированная система 4-20 мА и CANOPEN	23
Применение 4 - Система на CANOPEN 1	36
Применение 5 - Трёхпроводная система указателей (не MED)	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - МАСТЕР НАСТРОЙКИ XD1	69
Настройка XD1 после установки	69
Изменение названия индикатора	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - РАСЧЕТ НАГРУЗКИ ДАТЧИКА УГЛА	74
Расчет системы с токовой петлей 4-20 мА	74
Расчет падения напряжения в системе 4-20 мА	74
Расчет тока нагрузки в системе с сигналом напряжения	76
Расчет тока	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - УПРАВЛЕНИЕ ПОДСВЕТКОЙ (ДИММЕР)	78
Диммер внешними кнопками	78
Диммер внешним потенциометром (AX1)	78
Диммер внешним напряжением (AX1)	79
Диммер XL	79
Диммер BW 144/192, BRW-2 и TRI-2	79
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 - СТАНДАРТНЫЕ УКАЗАТЕЛИ УГЛА ПЕРЕКЛАДКИ	80
Библиотеки индикаторов в XD1	80
Стандартные шкалы индикаторов XL, BW, BRW-2 и TRI-2	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 5: ОТКЛЮЧЕНИЕ ИНДИКАЦИИ ЗАДАНИЯ В XD1	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. НАСТРОЙКА ШИНЫ CAN	84

ПОРТЫ CAN в XDi	84
МОНТАЖ ШИНЫ CAN.....	84
ШИНА CAN и ЕЁ СОГЛАСОВАНИЕ.....	84
ЭКРАНИРОВАНИЕ и ЗАЗЕМЛЕНИЕ КАБЕЛЕЙ ШИНЫ CAN	86
СПЕЦИАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ АНАЛОГ/CAN	86

Об этом документе

Это руководство заменяет собой:

- Руководство по применению индикаторов пера руля 4-20 мА, 4189350047
- Руководство по применению индикаторов пера руля -10... 0... 10 В, 4189350048

Общая информация

Предупреждения и безопасность

Примечания

В документе для выделения важной информации используются предупреждения и примечания. Из общего текста они выделяются с помощью следующих знаков:

Примечания



В примечаниях содержатся сведения общего характера.

Правовая информация и ответственность

DEIF не несёт ответственности за установку и эксплуатацию установки в целом. Для уточнения технических данных по изделию необходимо обращаться в компании, ответственные за установку или эксплуатацию этого изделия.

Вскрытие блоков неуполномоченными лицами запрещено. Нарушение этого требования приводит к потере гарантии.

Изменения

DEIF A/S оставляет за собой право вносить изменения в документацию без предварительного уведомления.

Английская версия этого документа содержит самую актуальную информацию о продукции. DEIF A/S не несет ответственность за неточности при переводе документации. Обновление переведенных документов происходит с задержкой. Приоритетной является документация на английском языке.

Правила техники безопасности

Работы по монтажу связаны с опасностью поражения электрическим током. Поэтому все работы должны выполняться только квалифицированными специалистами, осознающими риски, связанные с проведением таких работ.

Защита от статического электричества

Во время монтажа необходимо применять меры защиты от электростатических разрядов. По завершении монтажа необходимость в этих мерах отпадает.

Заводские настройки

Изделие поставляется с заводскими настройками. Эти настройки не являются окончательными, может потребоваться их изменение для конкретного применения. Необходимо проверить настройки перед началом эксплуатации изделия.

Об этом руководстве

Общие положения

Этот документ содержит техническое описание систем указателей пера руля, показанных в брошюре DEIF «RUDDER ANGLE INDICATOR SYSTEMS». Он демонстрирует, как индикаторы и датчики угла перекадки могут использоваться в различных комбинациях. Большинство описанных здесь систем соответствуют Европейской Директиве по Морскому Оборудованию (MED), а компоненты испытаны как система и перечислены в сертификате MED. Сертификат доступен на сайте www.deif.com на странице любого из перечисленных здесь индикаторов: Documentation, Approvals/Certifications: DNV GL RAI (B) MEDB00003AN UK. Используемые компоненты имеют индивидуальную маркировку.

Система индикации угла перекадки руля обеспечивает непрерывную индикацию.

Показанная система предназначена для одного механизма, но ее можно дублировать для судов с двумя рулями.

Основные компоненты:

- Индикаторы типа XL72 / 96 / 144 / 192
- Панорамный индикатор типа TRI-2
- Потолочные индикаторы типа BW144/192
- Индикаторы наружного монтажа типа BRW-2
- Индикаторы типа XD_i 96D / 144D / 192D
- Датчик угла перекадки типа RTA602 (4-20 мА) или RTC 300/600 (CANopen)
- Принадлежности для механического соединения датчика с балером
- Аналоговый преобразователь типа TDG-210DG

Показанный пример представляет собой одну из возможных комбинаций устройств и подключений. На базе средств ф.DEIF можно создавать различные системы индикации морского назначения.

Персонал

Документ ориентирован на лиц, ответственных за проектирование судовых систем индикации. Например это системный интегратор или разработчик пульта судоводителя. Но и другие пользователи могут найти здесь полезную информацию.

В дополнение к этому документу важно изучить прочую техническую документацию.

Содержание и структура документа

Документ разделён на главы, каждая из которых для удобства начинается с новой страницы.

Спецификации и другие документы

На сайте DEIF www.deif.com опубликована вся имеющаяся документация (общее описание, руководство по монтажу, сертификаты и прочие документы, включая и этот).

Вы также можете найти брошюру: «RUDDER ANGLE INDICATOR SYSTEMS» в разделе «Publications / Rudder Angle».

Дополнительную информацию об устройствах, используемых в различных системах индикации можно найти в следующих документах:

Индикаторы XL, BW и BRW:

- Illuminated indicators data sheet 4921250057
- Illuminated indicators, standard scale designs 4921290030
- Illuminated indicators CAN specification 4189350023
- Illuminated indicators user manual 4189350024

Индикаторы TRI-2:

- TRI-2 data sheet 4921250066
- TRI-2, packing instructions 8888888888TRI
- TRI-2 user's manual 4189350053
- TRI-2 quick guide 4189350042

Индикаторы XDi:

- XDi data sheet 4921250067
- XDi-Standard virtual indicator library 4189350067
- XDi designer's handbook 4189350049
- XDi-net CANopen reference manual 4189350066

Преобразователь TDG-210:

- TDG-210DG data sheet 4921220011
- TDG-210DG-2 installation instructions 1159040018
- Mounting instructions for switchboard instruments 4189320059

Датчики RTA и RTC:

- RTA 602 data sheet 4921250068
- RTA 602 installation instructions 4189350070
- RTA 602 quick guide 4189350051
- RTC 300_RTC 600 data sheet 4921250069
- RTC 300_RTC 600 installation instructions 4189350071
- RTC 300-600 quick guide 4189350052

Сертификаты

Сертификаты можно найти на сайте www.deif.com на странице документации для каждого продукта в разделе: «+ Approvals / Certifications».

Указания по монтажу

Индикаторы XL, BW, BRW (аналоговые и CAN)

XL - традиционный аналоговый индикатор с механической стрелкой. Это микропроцессорный прибор с запатентованной технологией x-soil, которая обеспечивает высокую точность (класс 0,5).
Для обеспечения хорошей читаемости шкала XL подсвечивается светодиодной подсветкой с регулируемой яркостью. В варианте с черным фоном шкалы указатель также подсвечивается.

Регулировка яркости выполняется реостатом при входном напряжении до 30 В постоянного тока.

XL имеет много вариантов формата входного сигнала. Аналоговый вариант XL доступен с одиночным или двойным входом. Двойной вход позволяет подключать к XL датчик угла SIN/COS.

Входным сигналом может быть ток или напряжение в различных диапазонах. В том числе есть варианты 4-20 мА или ± 10 В.

См. общее описание для полного списка возможных диапазонов входа.

Интерфейс CAN

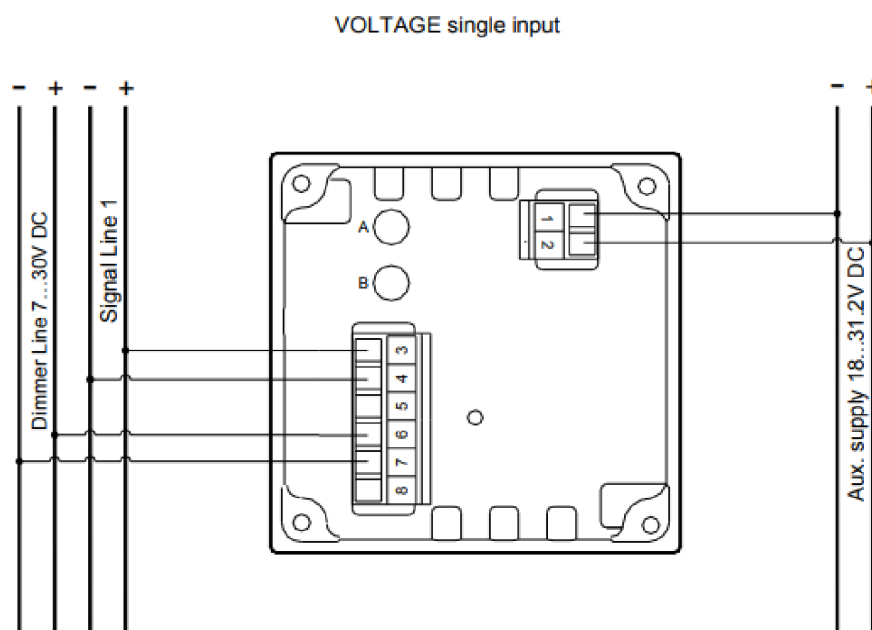
XL также можно заказать с интерфейсом CAN.

sCAN - это одна линия CAN, подключенная непосредственно к передатчику CAN. При заказе XL с sCAN необходимо указать CAN ID.

Подключение

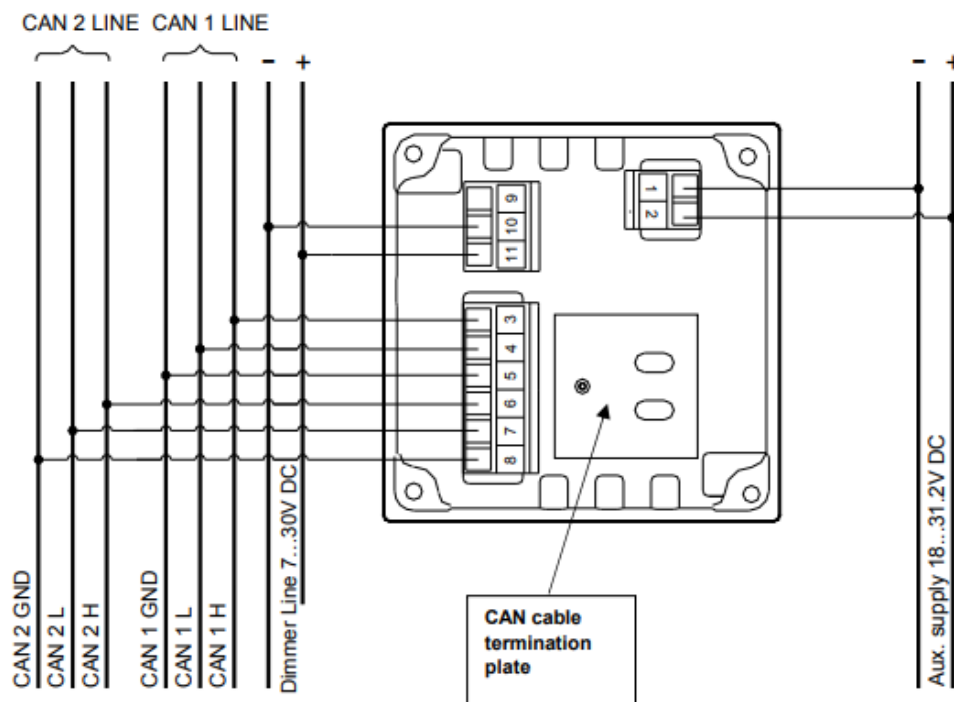
Подключение зависят от версии индикатора (аналоговый или CAN). Описание клемм приведено в разделах ниже.

Общий аналогового входа



Зажим	Функция		Прим.
1	Питание	0 V	Потребление, макс.: 150 mA
2		24 V	
3	Аналог. вход	Вход 1 (SIN)	Вход 1 и GND для XL с одним входом 4-20 mA: вход 1 - прямой, вход 2 - обратн. Прим.: GND общий для вх. 1 и 2
4		Общий	
5		Вход 2 (COS)	
6	Подсветка	Подсветка +	Диммер Вход - 7...30 VDC
7		Общий	Потребление макс. 30 mA:
8		NC	Не подключен
A	Аналоговый коррекция	Макс. коррекция	Регулир. макс. и нулевого положения
B		Коррекция нуля	В версиях 360 градусов А - это выбор EM, а В - настройка нуля.

Подключение CAN



Зажим	Функция		Прим.
1	Питание	0 V	Потребление, макс.: 150 mA
2		24 V	
3	CAN	CAN 1 H	CAN 1
4		CAN 1 L	
5		CAN 1 GND	
6		CAN 2 H	CAN 2
7		CAN 2 L	
8		CAN 2 GND	
9	Аналоговый диммер	NC	Диммер Диапазон диммера от 7 до 30 В Потребл. макс. 30 mA
10		Диммер GND	
11		Диммер +	

Наружное исполнение

На открытых палубах рекомендуется применять индикатор BRW-2. BRW-2 имеет встроенный регулятор подсветки (диммер). BRW-2 поставляется с 3мя сальниками PG21.

Индикатор BW предназначен для внутреннего монтажа, но и его можно использовать для наружного монтажа. Обратите особое внимание на размер кабеля при использовании BW с шарнирной опорой для наружного монтажа. BW144 имеет сальник PG9 (5...8 мм), а BW192 - сальник PG16 (8...14 мм).

При монтаже BW и BRW-2 снаружи рекомендуется использовать белые шкалы.

Панорамный индикатор TRI-2 (аналоговый и CAN)

Индикаторы TRI-2 предназначены для крепления к потолку и должны располагаться так, чтобы их было видно с любой точки мостика. Три большие изогнутые шкалы TRI-2 позволяют увидеть положение руля даже под углом 250° и с расстояния до 5 метров.

Аналоговый TRI-2 может быть заказан со входом тока или напряжения.

TRI-2 CAN доступен с интерфейсом sCAN.

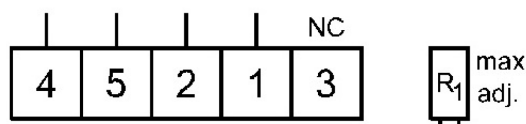


В этом документе используется версия sCAN.

Подключение

Подключение зависит от версии индикатора (аналоговый или CAN). Описание клемм приведено в разделах ниже.

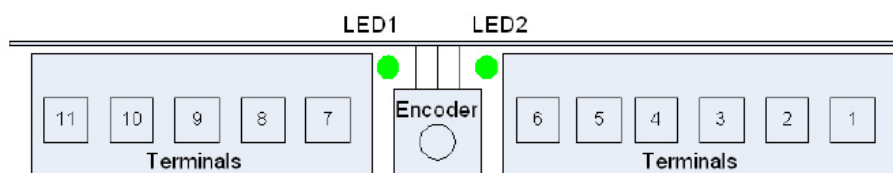
Общий аналогового входа



Обратите внимание на нумерацию терминалов.

Зажим	Функция	Прим.
1	Аналог. вход	Вход -
2		Вход +
3		не подключать!
4	Подсветка	+24 В
5		0 V DC
		Потребл. макс. 150 мА

Подключение CAN



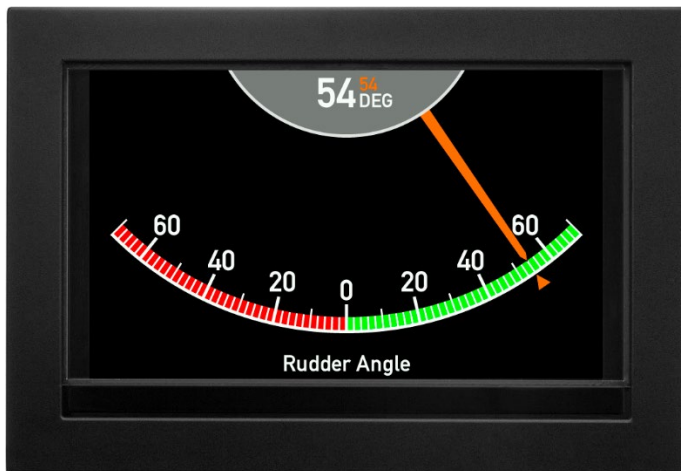
Зажим	Функция	Прим.
1	Питание	+24 В
2		0 V DC
3	CAN	CAN 2 H
4		CAN 2 L
5		CAN 2 GND
6		не подключать!
7	CAN 1*	CAN 1 H
8		CAN 1 L
9		CAN 1 GND
10	Аналоговый диммер	Диммер ср.точка
11		Диммер зад.
		Диммер управляется потенциометром 1 кОм 2 Вт

* Прим.: CAN 1 имеет внутренний согласующий резистор.

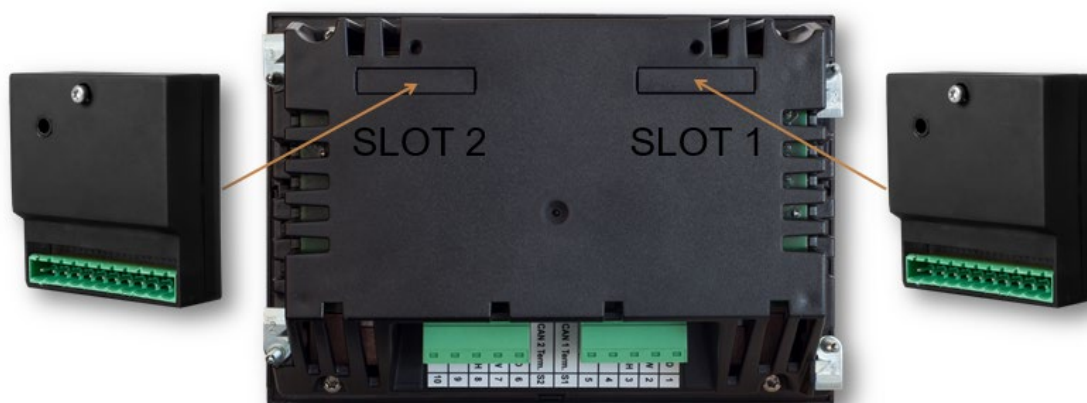
Индикатор XD_i (аналоговый и CAN)

Может применяться XD_i любого из трех размеров: XD_i 96, XD_i 144 или XD_i 192.

Стандартная библиотека DEIF аксиометров рассчитана на XD_i модификации Dual.



XD_i-D с такой библиотекой могут показывать как фактическое, так и заданное (задание) положение руля. Если данные о задании отсутствуют, отображение задания положения должно быть отключено в настройках XD_i.



XD_i имеет два интерфейса CAN. Угол фактического положения руля и задание могут быть получены через один из этих интерфейсов CAN.

Это означает, что данные могут быть получены в цифровом виде, а не от аналогового датчика.

Значение угла может быть получено в стандартном CANopen TPDO или RPDO или в формате данных XD_i-net.

XD_i-net - это расширение CANopen, упрощающее использование CAN-шины для высокоточного обмена данными в гибридной аналоговой/CAN-системе. Примеры таких гибридных систем показаны в некоторых примерах применения.

Для приема сигналов от аналогового датчика в индикаторе XD_i должен быть установлен аналоговый модуль расширения AX1. Модуль AX1 имеет два настраиваемых аналоговых входа. Каждый вход может быть настроен на сигнал тока или напряжения. Третий аналоговый вход напряжения предназначен для диммера.

Входной сигнал масштабируется до фактического значения угла переключки и отображается на дисплее XDi. Это значение транслируется в шину CAN.

Виртуальные индикаторы руля в стандартной библиотеке DEIF поддерживают совместное использование данных CAN XDi-net и стандартных CANopen TPDO.

Использование шины CAN может повысить общую точность и упростить калибровку системы.

См. Приложение 1 для дополнительной информации о настройке XDi. Приложение 1 содержит подробное описание настройки диммера, выбора виртуального индикатора и настройки входа.

Подключение XDi

Тип	Зажим	Сигнал	Маркировка	Прим.
Разъем 1	1	CAN 1	CAN 1 GND	Общий (не подключать)
	2		CAN 1 L	
	3		CAN 1 H	
	4	Питание	+24 V DC	Вход питания 1
	5		0 V	
Переключ. 1	-	ВКЛ/ОТКЛ	CAN 1 Term.	Резистор 120 Ω
Переключ. 2	-	Вкл/ОТКЛ	CAN 2 Term.	Резистор 120 Ω
Разъем 2	6	CAN 2	CAN 2 GND	Общий (не подключать)
	7		CAN 2 L	
	8		CAN 2 H	
	9	Питание	+24 V DC	Вход питания 2
	10		0 V	



По умолчанию переключатели 1 и 2 установлены в положение «OFF» (ВЫКЛ).

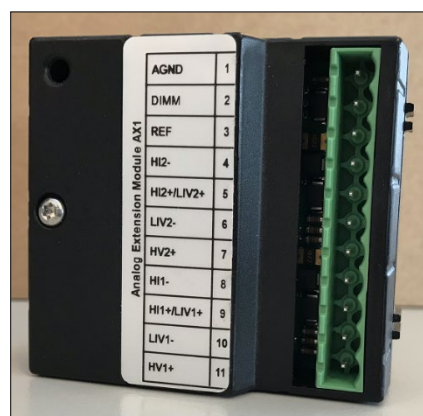
Подключение модуля аналоговых входов AX1

AX1 - дополнительный модуль аналоговых входов, позволяющий измерять и масштабировать аналоговые сигналы.

Модуль AX1 установленный в слот расширения, добавляет несколько входов и один выход опорного напряжения.

Стандартные библиотеки аксиометра требуют, чтобы модуль AX1 был установлен в слот 1. (XDi 96 имеет только один слот расширения)

В таблице ниже показаны входы модуля и варианты их подключения.



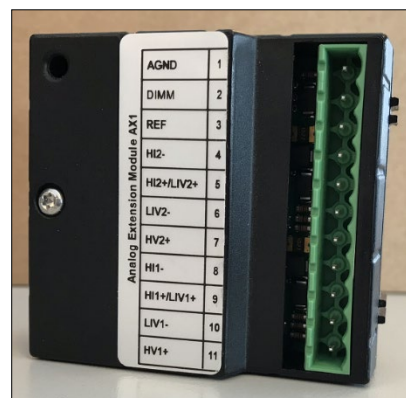
Подключение токов и напряжений			Вход
Зажим		Сигнал	
+	-		
11	1	Диапазон высокого напряжения (HV1), макс. ± 30 В	Аналоговый вход 1
9	10	Диапазон низкого напряжения (LIV1), макс. ± 2 В	
9	8	Диапазон малых токов (LIV1), макс. ± 2 мА	
9	8	Диапазон больших токов (HI1), макс. ± 20 мА	
7	1	Диапазон высокого напряжения (HV2), макс. ± 30 В	Аналоговый вход 2
5	6	Диапазон низкого напряжения (LIV2), макс. ± 2 В	
5	4	Диапазон малых токов (LIV2), макс. ± 2 мА	
5	4	Диапазон больших токов (HI2), макс. ± 20 мА	
2	1	Диммер / высокое напряжение 3 (DIM / HV3), макс. ± 30 В	Аналоговый вход 3
3	1	REF напряжение	Опорное напряжение

Подключения модуля NMEA NX1

NX1 - модуль расширения, позволяющий передавать угол перекладки руля по NMEA0183. Эту функцию применяют, когда угол перекладки руля должен быть передан в другие системы. Порт NMEA в NX1 гальванически изолирован от питания, аналоговых входов и портов CAN.

Любой из индикаторов XDi в системе, имеющий свободный слот расширения, может использоваться как источник данных NMEA.

Модуль NX1 имеет два дискретных входа, их можно использовать для кнопок диммера. Для этого выбранный в XDi профиль должен поддерживать управление диммером кнопками и кнопки должны быть активированы в настройках.

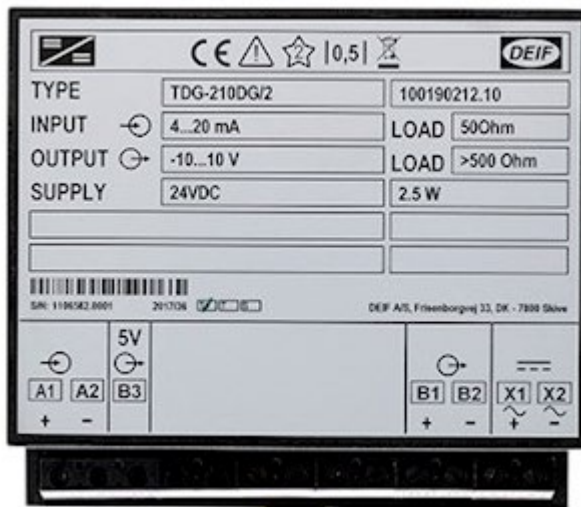


Контакт	Сигнал	NX2 Марк.	Прим.
1	Не исп.	НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ	Ничего не подключайте к клеммам с 1 по 4
2			
3			
4			
5	Дискр. вход 1	C-IN 1	Дискретный вход 1 с внутренним питанием до +5 В
6	дискретный вход 2	C-IN 2	дискретный вход 2 с внутренним питанием до +5 В
7	COM 1 выход	TX1 - A	диф. выход RS-422 (IEC 61162-1)
8	NMEA 0183		
9	Общий GND	COMMON	Общий для выхода COM 1 и дискр. входов
10	Не исп.	Не подкл.	Ничего не подключайте к клеммам 10 и 11.
11			



XDi соответствует EC61162-1 по маркировке клемм NMEA.

Аналоговый преобразователь TDG-210DG



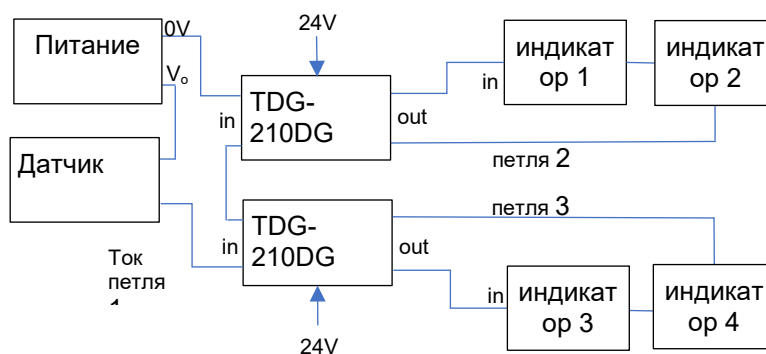
TDG-210DG может быть применён для преобразования одного аналогового сигнала в другой, более подходящий. Вход и выход гальванически развязаны.

В этом руководстве TDG используется для преобразования сигнала 4-20 мА от датчика RTA-602 в сигнал напряжения ± 10 В, который распределяется на несколько индикаторов.

TDG-210DG может иметь вход 4-20 мА и гальванически развязанный выход 4-20 мА. Такой TDG можно использовать для увеличения количества индикаторов, подключённых к датчику.

Такой TDG также можно использовать для разделения индикаторной системы на две или более отдельных ветвей контура тока. Такое разделение системы делает ее более устойчивой к единичным сбоям в установке. Например, если происходит обрыв провода, то это влияет только на индикаторы, подключенные к неисправной ветви токовой петли.

Пример 1: Датчик с двумя гальванически развязанными токовыми петлями управляет индикаторами.



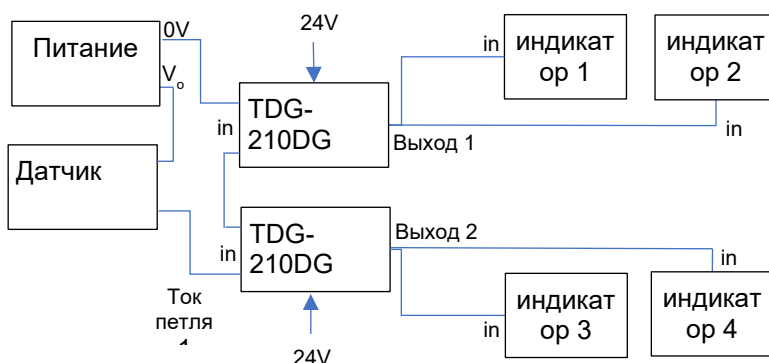
Обрыв связи с индикатором 1 приводит к отказу индикаторов 1 и 2, но индикаторы 3 и 4 работают.

Обрыв в петле 1 приведет к отказу всей системы, поэтому кабель в петле 1 должен быть коротким и очень надежным.

Короткое замыкание входных клемм индикатора 1 повлияет только на индикатор 1.

Следует рассмотреть возможность использования резервного источника питания или ИБП, то же самое касается прокладки силовых кабелей к системному компоненту.

Пример 2: Датчик с двумя гальванически развязанными выходами напряжения управляет индикаторами.



Индикаторы должны быть подключены непосредственно к выходам для повышения надежности системы. («звезда»)

Потеря связи с индикатором 1 влияет только на индикатор 1. К.З. между входными клеммами индикатора 1 приводит к тому, что индикаторы 1 и 2 перестают работать, но индикаторы 3 и 4 работают. (Выход TDG защищен от короткого замыкания и не будет поврежден.)

Потеря соединения в токовой петле 1 влияет на всю систему, поэтому кабельная разводка токовой петли 1 должна быть надёжной.

Для оптимального резервирования следует рассмотреть возможность использования резервного источника питания или (ИБП).

Заказ TDG-210DG

TDG-210DG изготавливается в конфигурации, указанной при заказе. В дальнейшем невозможно внести изменения в конфигурацию TDG, поэтому при его заказе важно правильно определить его конфигурацию.

Датчики угла перекладки RTA и RTC

Один из трёх датчиков углового положения может использоваться в системах индикации руля DEIF. RTC 300 и 600 с интерфейсом CANopen и RTA с аналоговым выходом 4-20 мА.



RTC 300 (малогабаритный) и RTA 602/RTC 600 с монтажным кронштейном 90°

Аналоговый датчик RTA 602

Датчик RTA может измерять углы примерно от $\pm 10^\circ$ до $\pm 180^\circ$. Выходной сигнал 4-20 мА имеет очень высокое разрешение.

После монтажа центральное и мин./макс. значения углов должны быть настроены. В некоторых установках невозможно довести руль до макс. и мин. позиций шкалы индикатора. В таких случаях возможна калибровка по половинному диапазону RTA вместо калибровки по полному диапазону.

Пример: На судне перекладка руля физически ограничена до $\pm 35^\circ$, а предельный угол шкалы индикатора составляет $\pm 40^\circ$. Вход индикатора 4-20 мА.

Чтобы откалибровать датчик в этой системе:

1. Установите руль на 0° и задайте нулевую точку на 12,0 мА.
2. Установите руль на $20,0^\circ$ влево и с функцией калибровки половины диапазона задайте выходное значение 8,0 мА.
3. Установите руль $20,0^\circ$ вправо и той же функцией задайте выходное значение 16,0 мА.

Когда руль переложено право на борт ($+ 35,0^\circ$), выходной ток составит 19,0 мА, а индикатор покажет $35,0^\circ$.

См. **Приложение 3** для информации о том, как XDi может упростить калибровку датчика.

RTA питается от измерительной линии 4-20 мА, поэтому для его работы требуется только два провода.

Напряжение на датчике не должно быть менее 7,5 В при 20 мА.

Провод	Тип	Сигнал	Прим.
Розовый	I вх (+ мА)	Ток вх/вых	Мин. 7,5...35 В при 4... 20 мА (Диапазон 3,8... 20,2 мА)
Корич.	I вых (- мА)		
Зеленый	S1 (настр. 1)	Программирование	Программирование см. : Инструкция по монтажу RTA 602 4189350070 или RTA 602 краткое руководство 4189350051 Работа: Все 3 провода должны быть соединены вместе.
Желтый	S2 (настройка 2)		
Серый	SC (настройка общий)		
Белый	Не используется	Не используется	Этот провод отрезается

Подробную информацию о монтаже можно найти в:

- RTA 602 data sheet 4921250068
- RTA 602 installation instructions 4189350070
- RTA 602 quick guide 4189350051

Датчики RTC 300 или RTC 600 CAN

Датчик угла перекладки типа RTC может измерять угол $\pm 180^\circ$ с разрешением 16 бит. Полный круг в 360° разделен на 65535 шагов. 1 градус имеет разрешение 182 шага.

По умолчанию NodeID для датчиков DEIF - 1. Его можно изменить (ID от 1 до 8), используя провода настройки.

Данные отправляются в виде 2 байтов (16 бит со знаком), в байтах 0 и 1 в TPDO1 с COB-ID: $0x180 + \text{NodeID}$. Для NodeID = 1 это $0x181$.

Точка отсчета и направление по/против часовой стрелки (CW / CCW) могут быть настроены также проводами настройки. См. **RTC 300_RTC 600 installation instructions 4189350071** для информации о настройке RTC.

Индикаторы, которые получают значения угла по CAN, должны соответствующим образом масштабировать его.

Диапазон индикатора	Минимальный угол	Минимальное выходное	Угол датчика максимум	Максимальное выходное значение датчика
±40.0°	-40.0°	-7282 (0xE38E)	+40.0°	7282 (0x1C72)
±45.0°	-45.0°	-8192 (0xE000)	+45.0°	8192 (0x2000)
±50.0°	-50.0°	-9102 (0xDC72)	+50.0°	9102 (0x238E)
±70.0°	-70.0°	-12743 (0xCE39)	+70.0°	12743 (0x31C7)

Выходное значение CAN (A_{out}) датчика RTC рассчитывается по формуле:

$A_{out} = 182,04 \times TA$, где TA - угол датчика в градусах.

См. **Приложение 4** для информации о том, как XDi может упростить калибровку датчика.

Провод	Марк.	Сигнал	Прим.
Син.	0 V	Питание Напряжение	18...32 В пост. тока макс. 60 мА
Красн.	24 В пост. тока		
Зел.	CAN H	Шина CAN	Не забудьте про оконечные сопротивления.
Жёлт.	CAN L		
Бел.	Set 1	Настройка	Нормальная работа: Все 4 провода должны быть подключены к 0 V (син.)
Сер.	Set 2		
Роз.	Set 3		
Корич.	Set 4		

Подробную информацию о монтаже можно найти в:

- RTC 300_RTC 600 data sheet 4921250069
- RTC 300_RTC 600 installation instructions 4189350071
- RTC 300-600 quick guide 4189350052

Принадлежности для RTA 602 и RTC 600

Для соединения с рулём

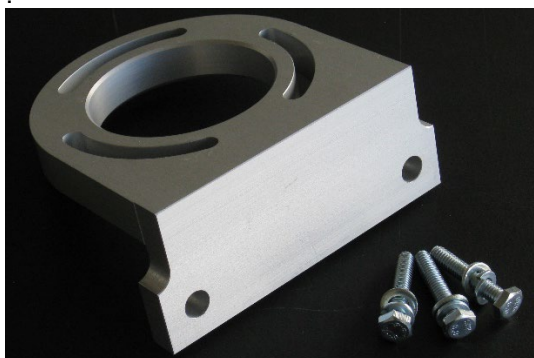
RTA 602 и RTC 600 очень прочные и могут быть установлены непосредственно на руле с помощью позиционной планки и регулируемого рычага, прикрепленного к треугольнику руля.



Регулируемый рычаг длина 1127 мм
Позиционная планка 317 мм

Монтажный кронштейн (90 градусов) для RTA 602 или RTC 600

Датчики 600 могут поставляться с монтажным кронштейном или без него. Этот кронштейн можно заказать отдельно как принадлежность.



Монтажный кронштейн 90° для RTA 602 и RTC 600 совместим со старым RT-2.

Информация для заказа RTA / RTC

Тип	Тип Имя	Код заказа
RTA 602	Датчик RTA 602 с монтажным кронштейном. Выход 4-20 мА, может быть задан от ± 20 до ± 180 град.	RTA-602 с кронштейном
	Датчик RTA 602 без монтажного кронштейна. Выход 4-20 мА, может быть задан от ± 20 до ± 180 град.	RTA-602 без кронштейна
RTC 600	Датчик RTA 602 с монтажным кронштейном. CANopen, для угла макс. ± 180 град.	RTC-600 с кронштейном
	Датчик RTA 602 без монтажного кронштейна. CANopen, для угла макс. ± 180 град.	RTC-600 без кронштейна
RTC 300	Датчик RTC 300 CANopen, для углов макс. ± 180 град. корпус $\varnothing 50$ мм и вал $\varnothing 6$ мм	RTC-300

Примеры применения

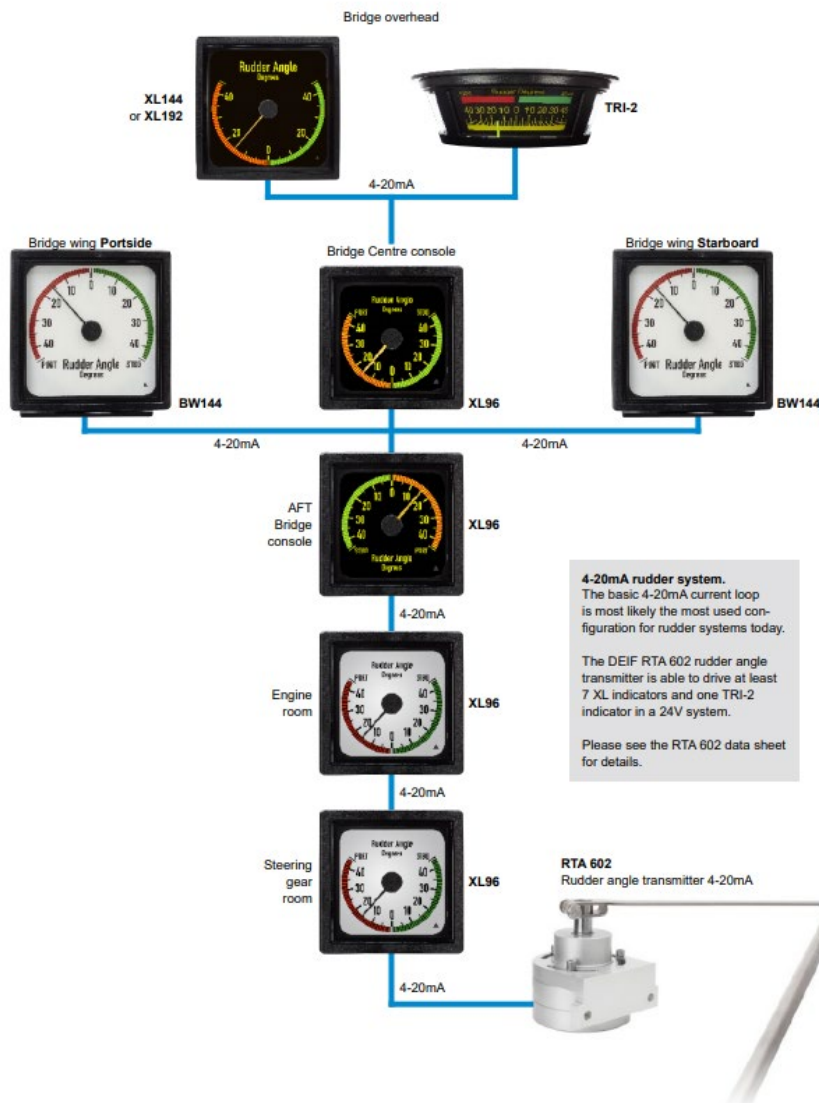
Применение 1 - Традиционная токовая петля 4-20 мА

Токовая петля 4 до 20 мА проста в установке. Требуется только один сигнальный провод, проложенный от источника напряжения 24 В через RTA 602 (датчик) и каждый индикатор и обратно к источнику напряжения.

Токовая петля не чувствительна к колебаниям напряжения питания. Важно, чтобы источник напряжения мог подавать достаточное напряжение для питания всех индикаторов и электроники датчика, с учётом падения напряжения в сигнальной цепи при максимальном токе 20 мА.

RTA 602 имеет 2-проводное подключение и не требует дополнительного питания.

Индикатор TRI-2 требует отдельного питания 24 В тока для подсветки и работы, а индикаторам XL/BW/BRW питание 24 В нужно одно.



В системах с большим количеством индикаторов рекомендуется производить расчёт нагрузки и убедиться в том, что имеется достаточный запас.

См. Приложение 2 - описание того, как произвести расчет нагрузки.

См. **Применение 2**, если в системе требуется более 8-10 индикаторов.

Неисправности

Короткое замыкание на входе одного из индикаторов повлияет только на этот индикатор, другие индикаторы этого не почувствуют.

Обрыв цепи в токовой петле нарушит работу всех индикаторов в цепи. Выход указателя за пределы шкалы говорит о неисправности в линии. Для индикатора с отклонением по часовой стрелке указатель уходит за левую часть шкалы.

Диммер

Индикатор XL имеет диммирование. Для подсветки требуется напряжение от 7 до 30 В (клеммы 6 + и 7 -). Напряжение может быть от источника питания либо от потенциометра.

Настройка

RTA не имеет нулевой отметки и поэтому устанавливается в произвольном направлении. Методика калибровки нуля датчика RTA:

1. Используйте установленный рядом индикатор XL в качестве эталона для калибровки.
 - Если это невозможно, то можно использовать миллиамперметр, подключенный последовательно к сигнальной линии.
2. Три настроечных провода (желтый, зеленый и серый) от RTA необходимы для калибровки нуля и мин./макс. значений.
 - См. инструкцию по монтажу RTA 602 для доп. информации.
3. После калибровки датчика, проверьте другие индикаторы в системе.
4. Опционально: Выполните подкалибровку каждого индикатора в системе с помощью регулировочных потенциометров на задней стороне индикатора.
 - **Прим.** Не делайте подкалибровку индикатора, пока датчик полностью не откалиброван. Индикатор XL/BW можно подкалибровать только приб. $\pm 2\%$.

Применение 2 - Традиционная система ± 10 В

В такой системе индикаторов выходной сигнал ± 10 В направляется на каждый индикатор по схеме «звезда». В отличие от токовой петли 4...20 мА, где все индикаторы будут терять сигнал при обрыве цепи, обрыв одного индикатора в системе ± 10 В на остальные индикаторы не влияет.

Датчик RTA 602 выдает сигнал 4-20 мА на преобразователь TDG-210DG с гальванической развязкой, который преобразует 4-20 мА в ± 10 В. Этот сигнал подается на каждый индикатор. Для RTA 602, TDG-210DG и XL требуется отдельные источники питания 24 В. TRI-2 не требует напряжения питания для работы.

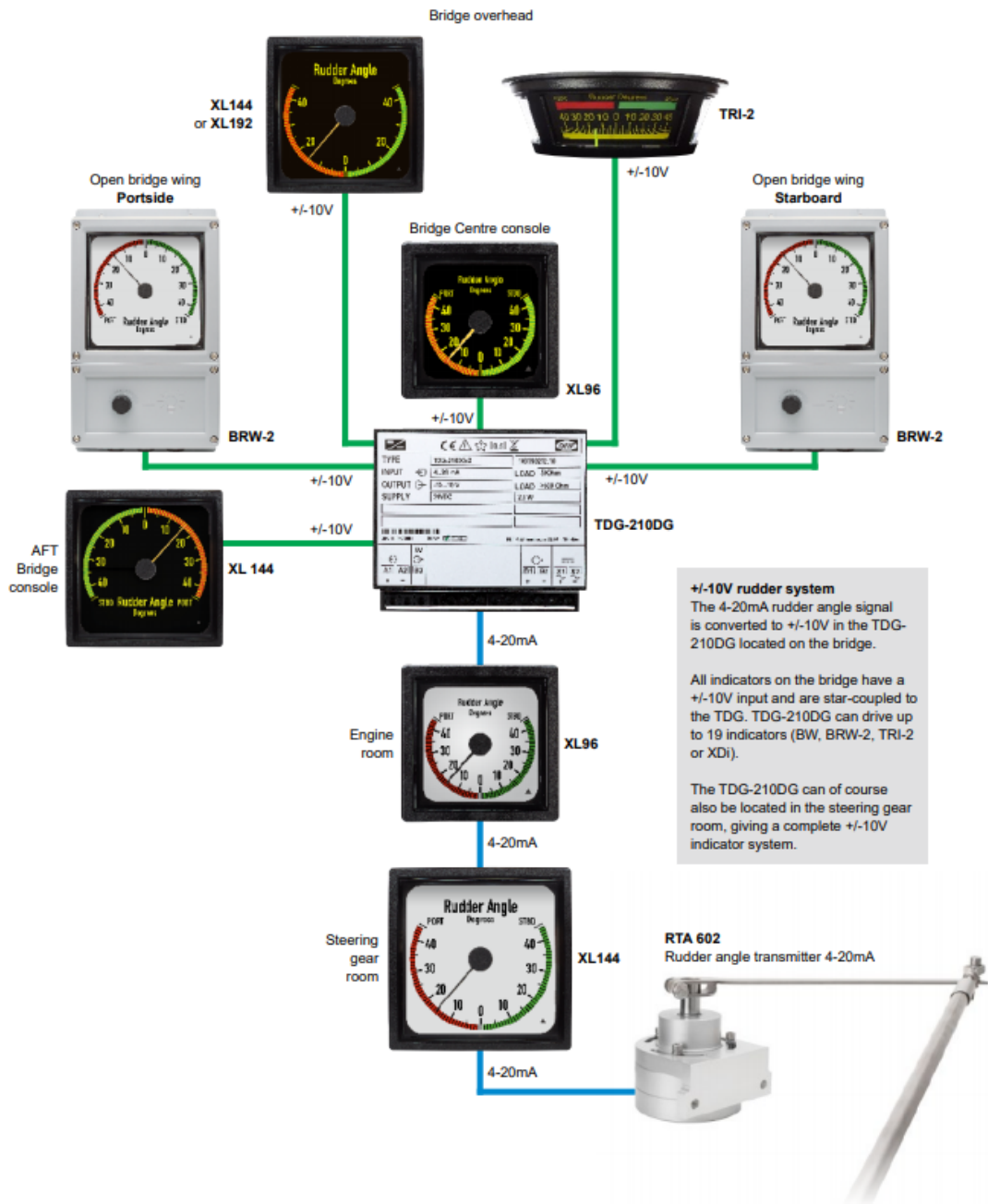
Выход ± 10 В от TDG-210DG нечувствителен к колебаниям напряжения питания. Важно, чтобы подключенные индикаторы не потребляли в сумме более 20 мА с выхода TDG-210DG.

Неисправности

Для токовой петли 4-20 мА см. Описание неисправностей в **Применении 1**.

Неисправности в системе с TDG-210DG - подключение «звездой»:

- Короткое замыкание влияет на все индикаторы, подключенные к TDG-210DG.
- Обрыв соединения с одним из индикаторов влияет только на этот индикатор, остальная часть системы не затрагивается.

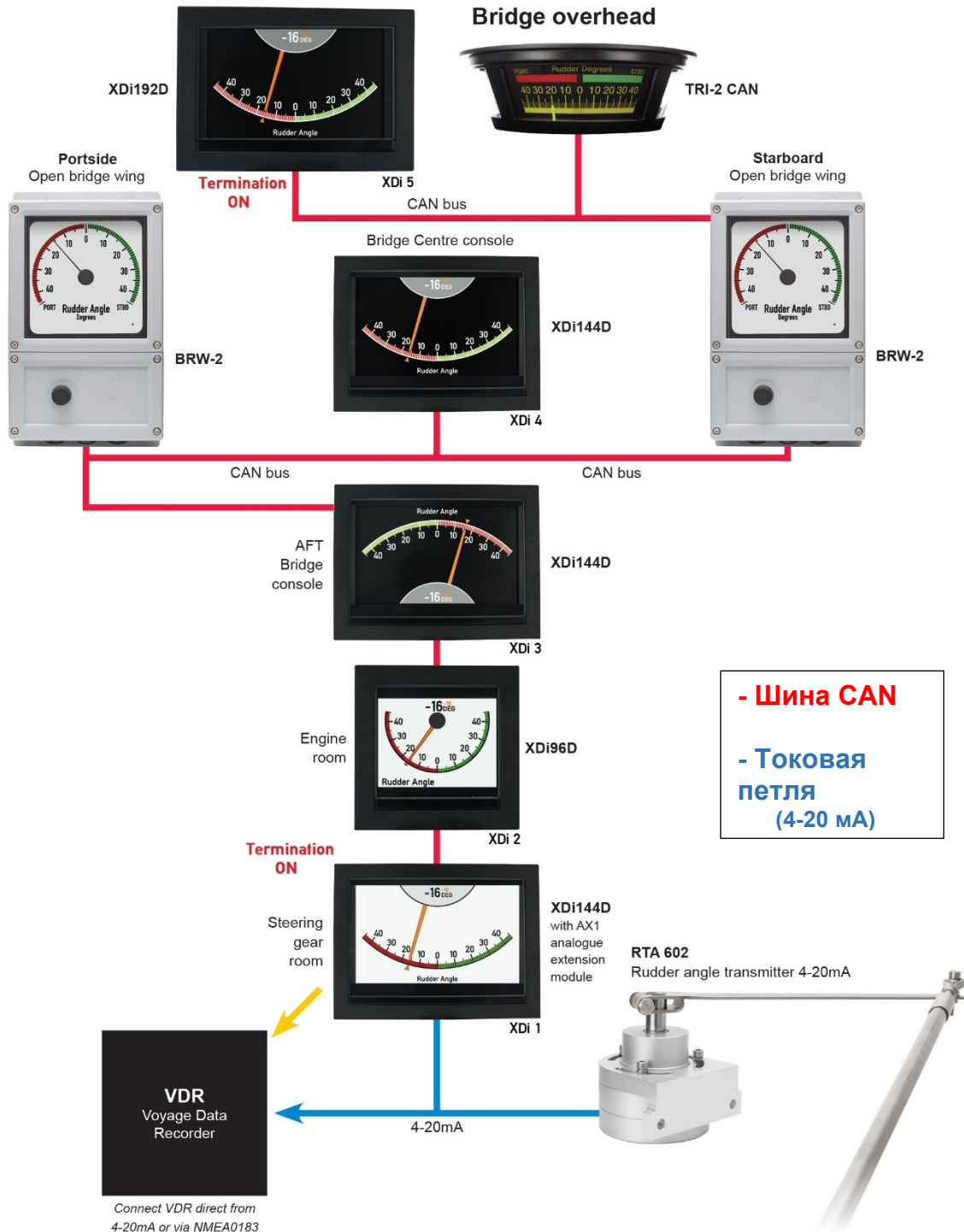


См. Приложение 2 - описание того, как произвести расчет нагрузки.

Применение 3 - Комбинированная система 4-20 мА и CANopen

Это решение использует аналоговый датчик угла с высокоточным распределением данных по шине CAN.

Эта система является примером того, как различные индикаторы DEIF могут использоваться в сочетании с системой индикаторов руля.



XDi 1 в румпельном помещении оснащен аналоговым модулем AX1, к которому подключен сигнал 4–20 мА от RTA 602. Этот XDi не только отображает угол перекадки руля, но и передает этот угол по шине CAN на другие индикаторы в системе. То есть, он работает как преобразователь 4-20 мА в CAN (аналогично TDG-210DG в Применении 2).

Стандартный вирт.индикатор руля в XDi по умолчанию настроен для передачи значения угла по CAN в виде телеграмм sCAN и формате XDi-net. sCAN имеет ID = 10 (TPDO1 от NodeID 10, COB-ID 0x18A).

Индикаторы XDi используют формат XDi-net, а индикаторы XL, BW, BRW и TRI-2 используют телеграммы sCAN.

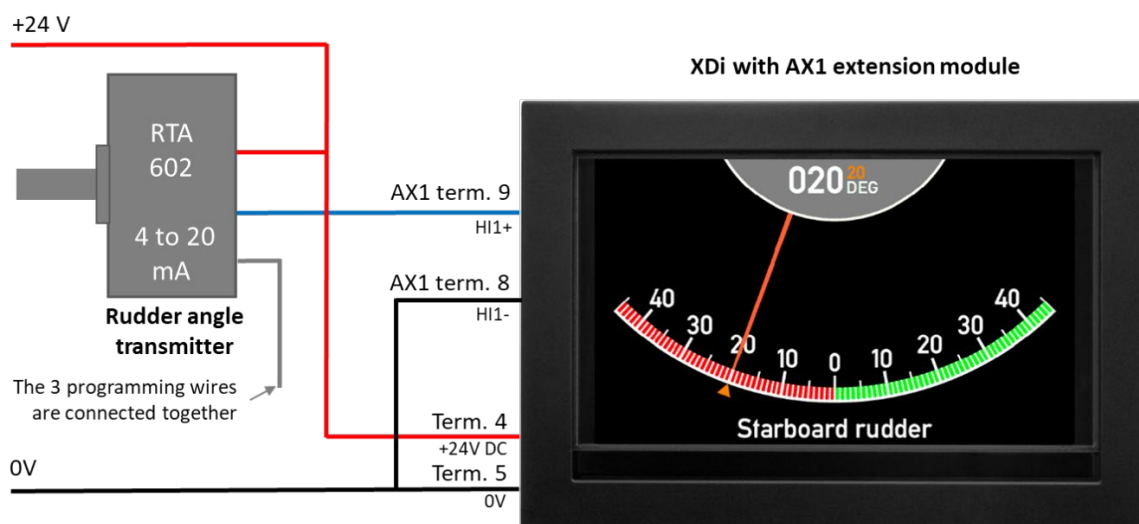


Система указателей угла перекладки должна быть независимой. В ней должен быть только один индикатор XDi с аналоговым входом. Обратитесь в службу поддержки для доп.информации о работе двух и более систем аксиометров на одной шине CAN.



Все индикаторы, за исключением одного XDi в румпельном помещении, можно заменить индикаторами DEIF с CAN или удалить их из системы. XDi с аналоговым входом может быть расположен в любом месте системы, если он только один.

Подключение аналоговой части



Общий аналогового входа

Датчик RTA-602	Функция		XDi 1 кл.	AX1 кл.	Питание
	Питание	-	5	-	0 V
Красн.		+	4	-	+24 VDC
Син.	Токовая петля	HI	-	9	
		+	-	8	
		HI	-	8	
		-			
Экран	Экран кабеля передачи данных	не подключать!			
Зеленый, жёлтый и серый провода	Провода настройки	не подключать!			

Прим.: При нормальной работе все провода настройки д.б. соединены

Подключение CAN

Функция		XDi 1 кл.	XDi 2 кл.	XDi 3 кл.	BRW-2 кл.	XDi 4 кл.	BRW-2 кл.	TRI-2 кл.	XDi 5 кл.	Питание
Питание	-	5	5	5	-	5	-	2	5	0 V
	+	4	4	4	+	4	+	1	4	+24 VDC
CAN 1 Low		2	2	2	84	2	84	8	2	
CAN 1 High		3	3	3	83	3	83	7	3	
Экран CAN		Соединён между кабелями, но не подключен к индикаторам								
CAN 1 резистор		ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	

Замените один из индикаторов на XL с CAN.

Можно заменить любой из индикаторов в системе CAN индикатором с sCAN, кроме XDi No.1, потому что этот индикатор работает как преобразователь аналог/CAN.

Замените подключения индикатора в таблице выше на содержимое таблицы ниже:

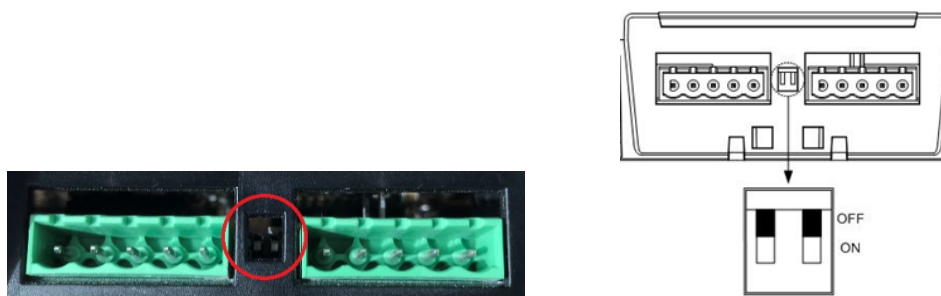
Функция		XL CAN кл.
Питание	-	1
	+	2
CAN 1 Low		4
CAN 1 High		3
Экран CAN		NC
CAN 1 резистор		Недоступно*

* Прим.: См. согласование CAN-шины ниже

Согласование CAN-шины

Очень важно согласовать шину CAN на обоих концах, в противном случае работа шины CAN будет нестабильной.

В этом примере XDi расположен на обоих концах шины CAN, и шина CAN согласуется внутренним оконечным резистором в XDi.



Если BRW-2 и TRI-2 CAN расположены на конце шины CAN, то в них тоже можно использовать встроенный резистор.

XL CAN не имеет встроенного резистора. Если XL является первым или последним устройством на шине, то должен быть подключен внешний резистор 120 Ω между клеммами 3 и 4.

Диммер

Регулировка яркости индикаторов XL и XD_i является проблемой, поскольку индикаторы XL не требуют подсветки в условиях яркого дневного света, а индикаторы XD_i требуют максимальной подсветки в тех же условиях.

В этом примере системы яркость TRI-2 CAN и BRW-2 регулируется локально встроенным потенциометром. В обоих случаях можно заменить потенциометр внешним регулятором яркости. Может оказаться полезным наличие внешнего регулятора для потолочного блока TRI-2 CAN.

Индикаторы XD_i предлагают несколько вариантов управления диммером:

- Шина CAN
- Вход внешнего регулятора напряжения
- Подключение внешнего потенциометра
- Внешние кнопки
- Встроенные кнопки XD_i

Все функции внешнего диммера, кроме управления через CAN, требуют модуля расширения.

Для управления диммером встроенными кнопками XD_i требуется четырехкнопочная рамка передней панели (опция), а версия библиотеки XD_i должна быть 2000 или выше. Стандартные индикаторы XD_i поддерживают эту функцию.

XD_i с диммером с лицевых кнопок может использовать задание диммера через XD_i-net (CAN) для группы индикаторов XD_i на одной шине CAN.

При наличии нескольких отдельными системами индикации с XD_i целесообразно использовать шину CAN 2 только для диммера. Таким образом, отдельные системы могут иметь общий диммер, не нарушая требования независимости систем. Это возможно благодаря гальванической развязке двух шин CAN.

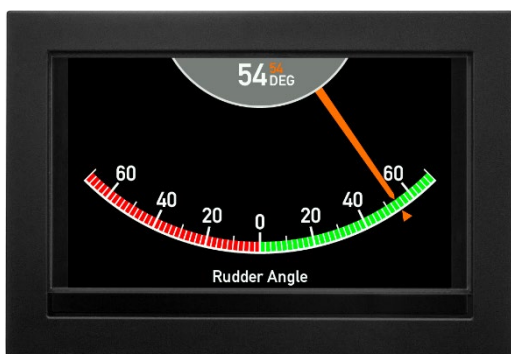
Для обоих индикаторов выбрано управление диммером встроенными кнопками XD_i. Поскольку они соединены по XD_i-net (CAN), уровень диммера будет синхронизирован между индикаторами. По умолчанию индикаторам задана группа диммеров 1.

См. **Приложение 3** для других вариантов диммера.

Настройка XD_i

XD_i должен содержать стандартную библиотеку DEIF 031. Она содержит набор виртуальных индикаторов аксиометра.

Индикаторы имеют шкалы $\pm 40^\circ$, $\pm 45^\circ$, $\pm 50^\circ$, $\pm 70^\circ$ для использования на носовом или кормовом мостике.

Индикатор $\pm 70^\circ$ вперед (VI007)Индикатор $\pm 45^\circ$ назад (VI004)

Имеется и специальный индикатор руля направления для систем, где угол перекладки руля - менее 40 градусов. Он имеет шкалу $\pm 40^\circ$ (минимальная шкала по ISO 20673) и настраиваемую серую зону.



Пример шкалы на XDi 96 D, настроенной на $\pm 30^\circ$

Свяжитесь с DEIF, если нужной шкалы нет библиотеке. Шкала уже может быть добавлена или находится в разработке. При необходимости можно заказать индивидуальный дизайн индикатора. XDi позволяет создавать самые разные индикаторы.

Мастер настройки

При первом включении питания XDi? автоматически запустится мастер настройки.

В таблице ниже вы найдете пример настройки XDi.

Задать CAN NodeID.

Для обмена данными между индикаторами используется шина CAN. Все индикаторы XDi должны иметь разные CAN NodeID. Неважно, какие именно ID заданы для индикаторов - главное чтобы они были разные. Рекомендуемые CAN ID приведены в таблицах ниже.

В примере используется стандартная библиотека индикаторов DEIF No. 031 и выбран индикатор $\pm 45^\circ$.

Индикатор XDi 1 - Румпельное отделение (преобразование аналогового сигнала в шину CAN) Требуется модуль AX1.		
Node ID: 30 (по умолчанию)		
Product Profile	Virtual indicator	VI setup
PP06 - фиксированный диммер Группа: Местное	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS04 Analogue system вход 4-20 mA

Индикатор XDi 2 - Машинное отделение			
Node ID: 31			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP06 - фиксированный диммер Группа: Местное	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS01 XDi-net	Этот XDi будет получать данные от XDi 1 по шине CAN.

Индикатор XDi 3 - мостик «назад»			
Node ID: 32			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 - Диммер от кнопок/XDi-net Группа диммер 1*	VI004 $\pm 45^\circ$ для кормового мостика	VS01 XDi-net	Этот XDi будет получать данные от XDi 1 по шине CAN.

Индикатор XDi 4 - Центральная консоль (мостик «вперёд»)			
Node ID: 33			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 - Диммер от кнопок/XDi-net Группа диммер 1*	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS01 XDi-net	Этот XDi будет получать данные от XDi 1 по шине CAN.

Индикатор XDi 5 - Панорамный на мостике			
Node ID: 34			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 - Диммер от кнопок/XDi-net Группа диммер 1*	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS01 XDi-net	Этот XDi будет получать данные от XDi 1 по шине CAN.

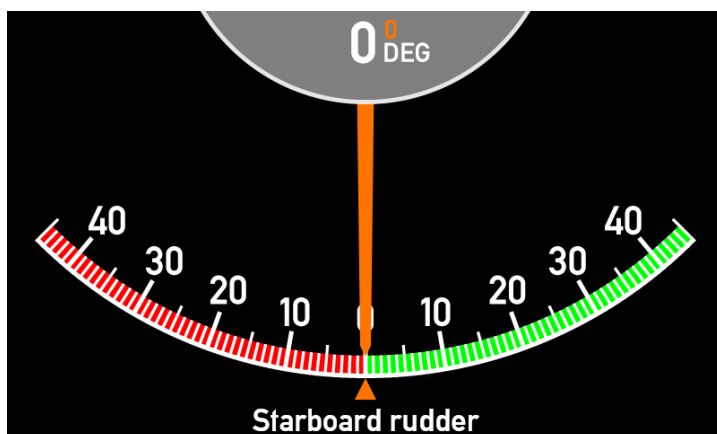
* Прим.: Выберите другой профиль продукта (PP), если хотите использовать другой тип диммера.

См. Приложение 3.

См. Приложение 1 - начальная настройка XDi.

Индикация задания на XDi

Стандартно все индикаторы XDi имеют небольшой треугольный указатель и оранжевую цифровую индикацию заданного угла перекладки руля.



В этом примере XDi может получать задание в виде аналогового сигнала 4–20 мА, подключенного к модулю AX1 на XDi в помещении рулевого механизма (XDi 1). XDi 1 масштабирует входной сигнал и транслирует его через XDi-net (CAN) всем другим устройствам XDi в системе.

Отключение индикации задания

Индикацию задания на XDi можно отключить.

Эта индикация должна быть отключена на всех индикаторах, если вы не хотите её использовать. В противном случае, задание будет отображаться значением вне допустимого диапазона, или в виде индикации потери данных, если оно настроено на CAN.

См. **Приложение 5** об отключении индикации задания.





Настройка BRW-2, BW144 / 192 и XL


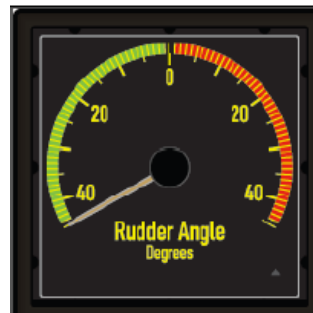
Традиционные индикаторы (BRW-2, BW или XL), используемые в такой системе, необходимо заказывать с одним входом CAN (sCAN). XL с sCAN предназначен только для прослушивания шины CAN.

Индикаторы XL в примере имеют следующую конфигурацию:

Вход: Один CAN
 Исходный NodeID: 10 (Данные от XDi в CAN TPDO1 имеют COB-ID: 0x18A)
 Тип применения: Общее
 Вход: Абсолютный (16 бит знаковое x 10, разрешение 0,1°)
 От: -450 (45,0° влево, минимальное значение шкалы)
 Средняя точка: 0
 До: +450 (+ 45,0° вправо, максимальное значение шкалы)

См. таблицу ниже чтобы определить EM (положение указателя при среднем значении входа) и направление движения указателя.

Входное значение CAN1	Положение указателя	FWD (вперёд) EM = 6 часов CCW	AFT (назад) EM = 12 часов CCW
-450	лево (красный) -45,0°		
0	центр 0,0°		

450	право (зеленый) +45.0°		
-----	---------------------------	---	---

Выше показаны стандартные шкалы, доступные для XL, BW и BRW-2.

См. «Illuminated indicators, standard scale designs 4921290030» для списка стандартных шкал.

Кроме шкал, показанных в этом документе, имеется большая база данных всех когда-либо применявшихся шкал. Свяжитесь со службой поддержки для дополнительной информации.



Также возможно изготовить шкалу по индивидуальному дизайну.

Настройка TRI-2 CAN

TRI-2 по мимо стандартного исполнения также бывает и в специальном (с шиной CAN). Для этой системы необходимо заказать версию TRI-2 CAN.

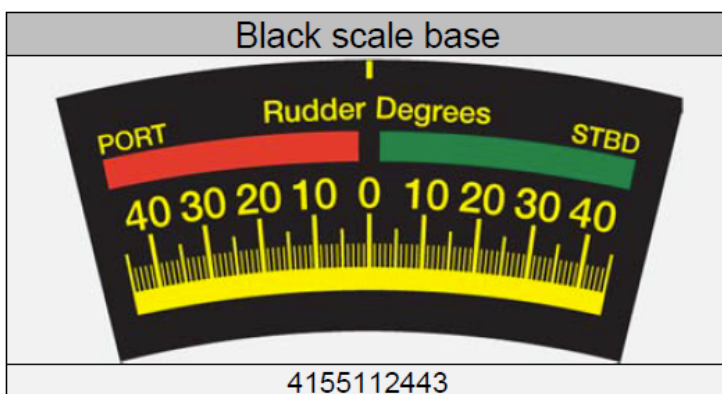
Код заказа **TRI-2 CAN**

TRI-2 CAN в этом примере имеет следующую конфигурацию:

Вход: Один CAN от XDi

Исходный NodeID: 10 (Данные отправляются в байтах 0 и 1 CAN TPDO1 с COB-ID 0x18A)

Стандартные шкалы: $\pm 45^\circ$ красный / зеленый



Черные шкалы с желтым указателем

FWD (вперёд) $\pm 45^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155112443

AFT (назад) $\pm 45^\circ$ зеленый / красный № шкалы. 414155112444

FWD (вперёд) $\pm 45^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155110872

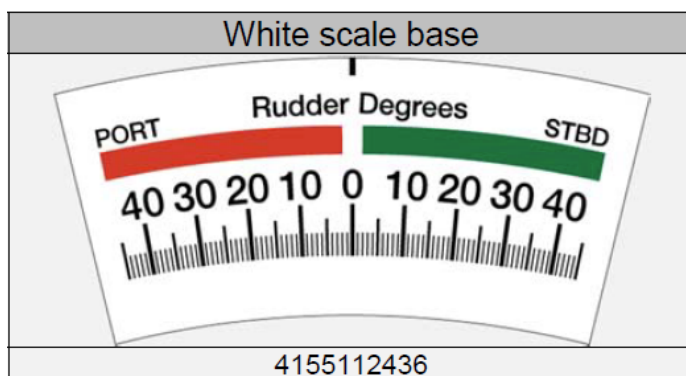
FWD (вперёд) $\pm 50^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155112445

AFT (назад) $\pm 50^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155112439

FWD (вперёд) $\pm 70^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155112440

AFT (назад) $\pm 70^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155111433

FWD (вперёд) $\pm 180^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 414155112595



Белые шкалы с черным указателем

FWD (вперёд) $\pm 45^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 41 4155112436

AFT (назад) $\pm 45^\circ$ зеленый / красный № шкалы. 41 4155112437

FWD (вперёд) $\pm 50^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 41 4155112438

AFT (назад) $\pm 50^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 41 4155112439

FWD (вперёд) $\pm 70^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 41 4155112440

AFT (назад) $\pm 70^\circ$ красный / зеленый № шкалы. 41 4155112441

Если вы не нашли нужную шкалу в этом списке - свяжитесь с нашей поддержкой.

Установка и калибровка системы индикации

Систему можно откалибровать после ее монтажа, выполнив настройки XDi в соответствии с предыдущими главами.

Когда XDi используется в качестве преобразователя аналог/CAN, систему легко настроить даже тогда, когда руль при повороте не может достичь минимальных/максимальных значений на шкале.

Пример

Максимальное перемещение руля составляет $41,0^\circ$ лево на борт и $39,5^\circ$ право на борт. Полный сигнал 4-20 мА требуется для полного диапазона.

Калибровка датчика RTA

Датчик поставляется преднастроенным на с диапазон $\pm 180^\circ$. Требуется откалибровать датчик в соответствии с фактическим перемещением руля.

Калибровка выполняется с помощью 2-х проводов настройки и общего провода в кабеле RTA 602. (Зеленый S1, желтый S2 и серый общий).

См. «RTA 602 installation instructions 4189350070».

Также см. «RTA 602 quick guide 4189350051», поставляется вместе с RTA 602.

Порядок калибровки:

Шаг 1 - Установка нуля.

Установите руль в положение 0° и выполните процедуру установки нуля для варианта CW.

Шаг 2 - Лево на борт.

Поверните руль влево на борт, отметьте фактическое положение руля в градусах (в примере $41,0^\circ$) и выполните калибровку мин./макс. Теперь выход датчика настроен на 4мА (или 20 мА, в зависимости от направления вращения датчика) при положении руля «лево на борт».

XDi теперь будет показывать $+45^\circ$ (лево) или -45° (право).

Запишите макс. угол перекладки руля.

Шаг 3 - Право на борт.

Теперь RTA 602 откалиброван для использования полного разрешения 4-20 мА для нового диапазона угла перекладки.

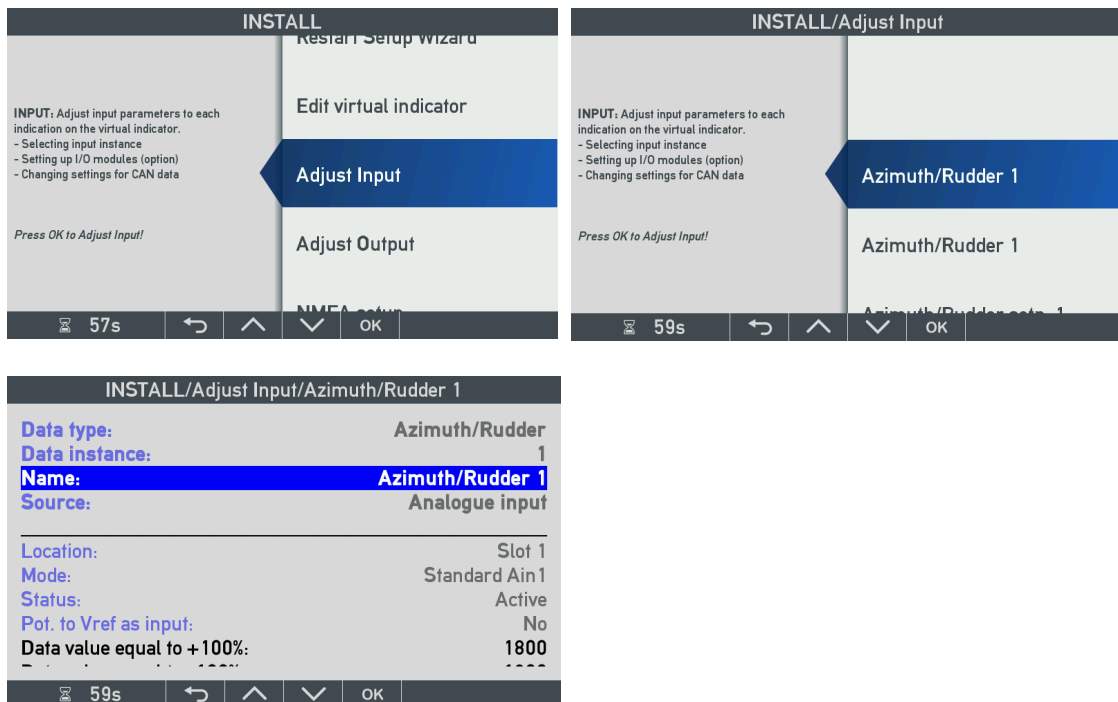
Все индикаторы в системе теперь показывают значение от $-45,0^\circ$ до $45,0^\circ$, когда руль перемещается от $-41,0^\circ$ (лево) до $39,5^\circ$ (право).

Это можно легко изменить в меню установки на XDi 1 (XDi, подключенный к RTA).

Изменить масштаб для угла перекладки руля

Нажмите одновременно кнопки 1 и 4 на 5 секунд для входа меню User menu.

Нажмите одновременно кнопки 2 и 3 на 5 секунд для входа в installation menu.



войдите в раздел Azimuth/Rudder input adjust.

Прокрутите вниз до разделов analogue input.

Вход угла руля настроен на 3-точечную линеаризацию, это означает, что существуют пары значений вход/выход для крайнего левого, среднего и крайнего правого положений руля. Вход настроен на 4...20 мА.

Точка 1 - 4000 мкА, точка 2 - 12000 мкА, точка 3 - 20000 мкА.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Direction:	CW
Analogue input	
Input type:	+/- 20 mA
Multi point linearization:	3
Input point 1:	4000
Output point 1:	-450
Input point 2:	12000
Output point 2:	0
Input point 3:	20000
56s	↶ ↷ ↵

Масштабируйте выход, чтобы он соответствовал реальным углам перекладки.

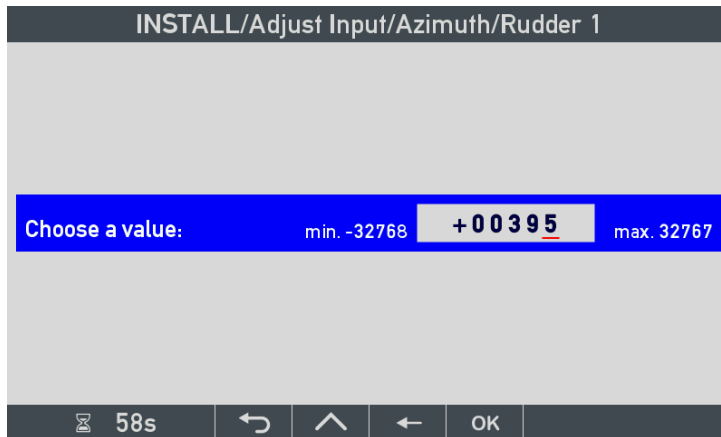
Выходная точка 1 должна быть изменена на $-41,0^\circ$. Следует задать значение -410 , поскольку XDi использует внутреннее разрешение угла $0,1^\circ$.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Choose a value:	min. -32768 -00410 max. 32767
57s	↶ ↷ ↵

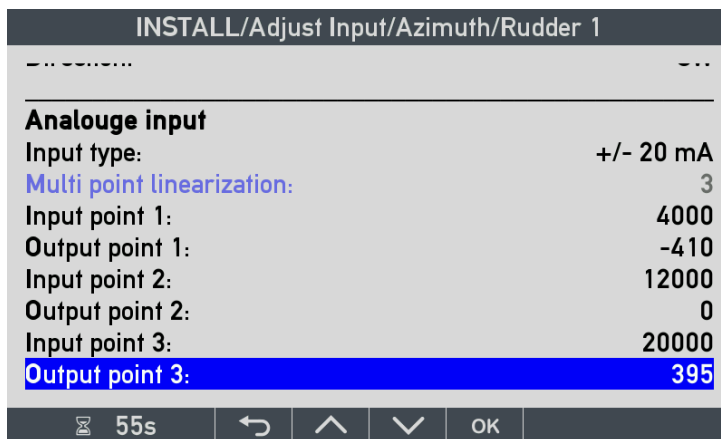
Нажмите ОК, чтобы сохранить новое значение.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Analogue input	
Input type:	+/- 20 mA
Multi point linearization:	3
Input point 1:	4000
Output point 1:	-410
Input point 2:	12000
Output point 2:	0
Input point 3:	20000
Output point 3:	450
59s	↶ ↷ ↵

Затем значение выходной точки 3 следует изменить на $+39,5^\circ$ или 395 с разрешением $0,1^\circ$.

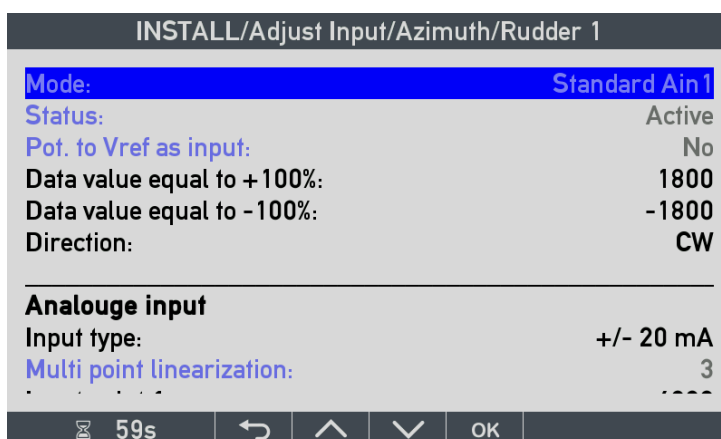


Нажмите ОК, чтобы сохранить новое значение.



Теперь калибровка завершена и вся система показывает корректный угол перекадки с очень высокой точностью.

Если нулевое положение в RTA было неправильно настроено. Можно скорректировать точку вывода 2. Если есть небольшая ошибка нуля - её можно убрать, изменив значение точки входа 2 или значение точки выхода 2. Это зависит от того, что проще сделать в конкретном случае. XD_i просто отмасштабирует параметры.



Если указатель вращается не в ту сторону

Если указатель на XD_i 1 вращается в сторону левого борта, когда вы перекадываете руль направо, то измените CW на CCW в датчике RTA. Следует повторно откалибровать датчик, выполнив шаги с 1 по 3.

Или вы можете внести изменения в installation menu XDi в разделе **Adjust input**:

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Input type:	+/- 20 mA
Input error value min.:	3500
Input error value max.:	21000
Multi point linearization:	3
Input point 1:	4000
Output point 1:	450
Input point 2:	12000
Output point 2:	0
Input point 3:	20000
Output point 3:	-450

49s ↶ ▲ ▼ OK

Измените точку выхода 1 с -450 на +450 и точку выхода 3 с 450 на -450. Движение указателя изменит направление, и соответственно изменится знак цифровых показаний.

Обратите внимание:

Значения $\pm 100\%$ не используются в этом типе индикатора!

Data value equal to +100%:	1800
Data value equal to -100%:	-1800
Direction:	CW



Не меняйте параметр «Direction» с CW на CCW, поскольку эта функция меняет только знак входного сигнала.

Изменение направления означает, что 4...20 мА (CW) будет измеряться как от -4... -20 мА (CCW). Это не дает желаемого результата.

Функцию «Direction: CW/CCW» можно использовать, если перенастроить вход, например, на сигнал ± 10 В. Или можно будет поменять местами входные провода, чтобы получить тот же результат.

Функция потери входа (реализована в марте 2020 года):

Функция потери входа определяет допустимый диапазон измерения для аналогового входа.

Input error value min.:	3500
Input error value max.:	21000

Если измеренный ток (в мкА) или напряжение (в мВ) выходит за пределы указанного диапазона, то XDi покажет предупреждение: "AX1 S1 input error".

Для входа 4-20 мА и указанных выше настроек будет обнаружена ошибка входа, если один из входных проводов оборван.

При потере входа XDi перестанет передавать данные по CAN, и потеря данных будет обнаружена на всех других устройствах, подключенных по CAN.

Применение 4 - Система на CANopen 1

Принцип такой системы - трансляция данных CANopen от высокоточного датчика RTC 600 (или RTC 300) на все индикаторы в системе.

Система на базе CAN-шины обеспечивает максимально возможную точность указания угла перекладки руля.

Выше показана полностью цифровая система, в которой угол перекладки измеряется с разрешением 16 бит, что дает угловое разрешение $1/182^\circ$. Трансляций цифровых данных и полностью цифровая их обработка в XDi практически не приводят к ухудшению точности. Калибровка всей системы после монтажа также очень проста. Достаточно выполнить калибровку на одном XDi и в её конце синхронизировать все настройки калибровки с другими индикаторами XDi на шине CAN.

Системы с CAN-шиной с индикаторами XL, BW, BRW-2 и TRI-2 также являются очень точными, но дополнительное преобразование цифрового значения в положение механического указателя немного снижает точность по сравнению с системой, полностью основанной на XDi.

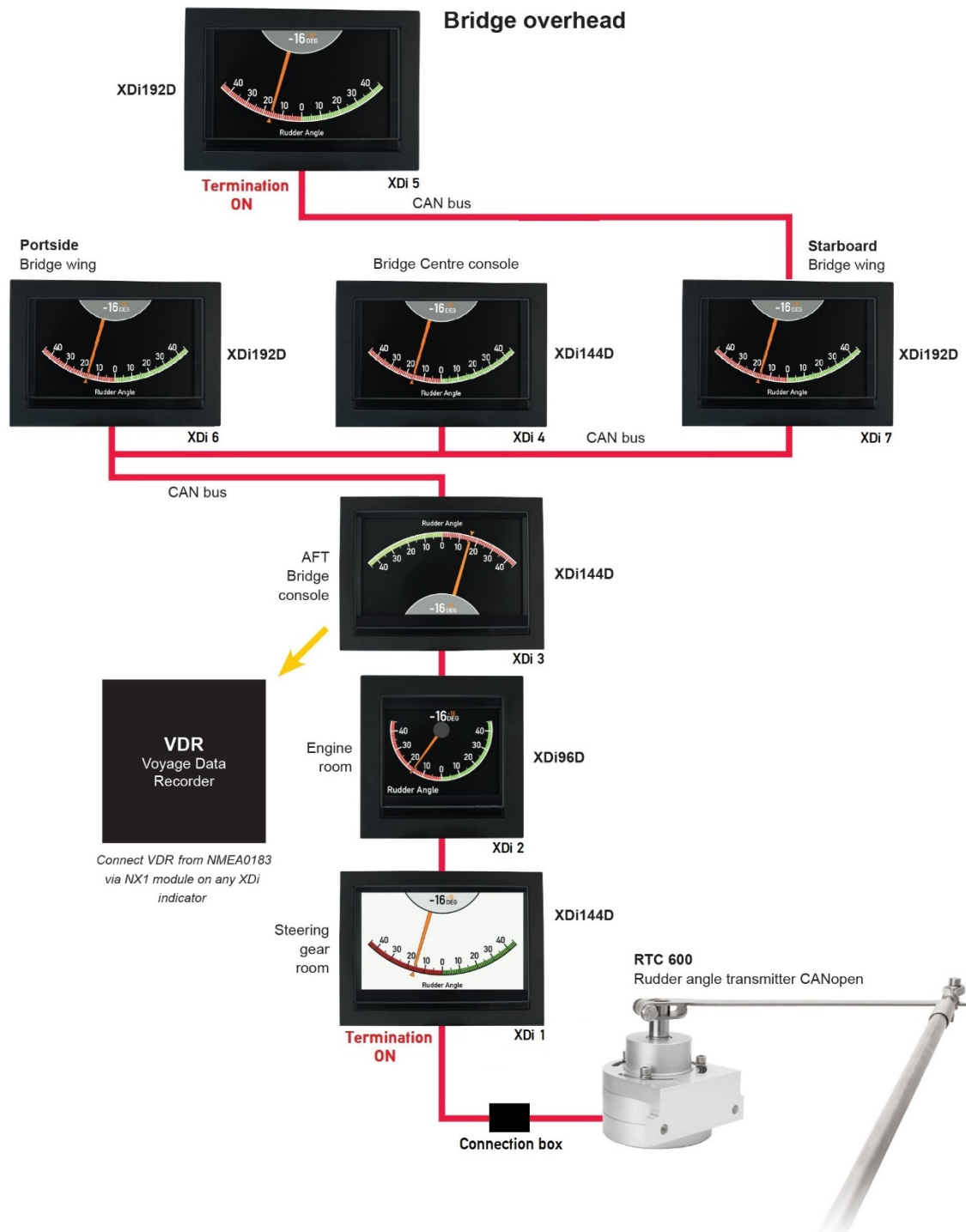
Калибровка нуля, минимума и максимума в этой системе также относительно проста. Калибровку можно выполнить с одним индикатором XL (BW или BRW-2), и она будет автоматически передана другим индикаторам XL, BW или BRW-2 на шине CAN. TRI-2 CAN требует отдельной калибровки.

Можно комбинировать XDi с традиционными индикаторами CAN (XL, BW...), чтобы создать очень точную систему индикаторов. Такую систему также очень легко откалибровать через меню в одном XDi, и дополнительная калибровка традиционных индикаторов обычно не требуется.

Далее показаны примеры двух различных систем на базе CAN.

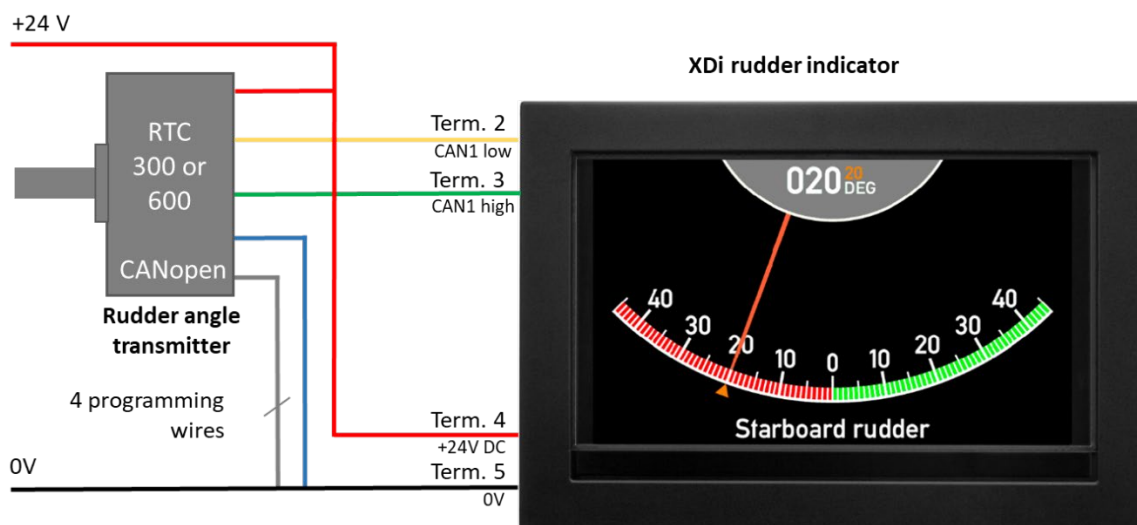
Система CAN 4.1 - Все индикаторы типа XDi

Индикаторы получают необработанные данные непосредственно от датчика. Калибровку можно выполнить через меню одного любого XDi, а затем результат калибровки синхронизировать с остальными XDi в системе. Быстро и просто.



Согласование CAN-шины: Если кабель CAN между XDi 1 и датчиком RTC длиннее 10 метров, то согласующий резистор в XDi должен быть отключен. Вместо этого резистор 120 Ом, поставляемый с RTC, устанавливается между CAN high и CAN low в соединительной коробке между RTC и XDi 1.

Подключение датчика RTC к индикаторам



Подключение RTC к XDi по шине CAN 1

Датчик RTC 300 или RTC 600	Функция	XDi 1 кл.	Питание	
Син.	Питание	-	5	0 V
Красн.		+	4	+24 VDC
Зел.	CAN	High	3	
Жёлт.		Low	2	
Экран	Экран кабеля передачи данных	не подключать!		
Бел. Сер. Роз. Корич.	Провода настройки. После настройки подключите все к 0 В (синий провод)	(5)	0 V	

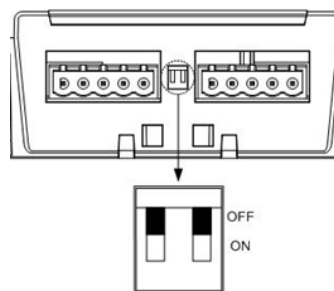
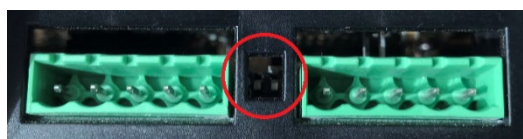
Подключение CAN

Функция	XDi 1 кл.	XDi 2 кл.	XDi 3 кл.	XDi 4 кл.	XDi 5 кл.	XDi 6 кл.	XDi 7 кл.	Питание	
Питание	-	5	5	5	5	5	5	5	0 V
	+	4	4	4	4	4	4	4	+24 VDC
CAN 1 Low	2	2	2	2	2	2	2		
CAN 1 High	3	3	3	3	3	3	3		
Экран CAN	Соединён между кабелями, но не подключен к индикаторам								
CAN 1 резистор	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ		

Согласование CAN-шины

Очень важно согласовать шину CAN на обоих концах, в противном случае работа шины CAN будет ненадежной.

В этом примере XDi расположен в обеих конечных точках CAN-шины. Включите внутренний согласующий резистор шины CAN в модулях XDi на обоих концах шины CAN.



Диммирование системы XD_i.

Индикаторы XD_i предлагают несколько вариантов управления диммером:

- Шина CAN
- Вход внешнего напряжения
- Подключение внешнего потенциометра
- Внешние кнопки
- Кнопки на передней панели XD_i (доп.опция)

Все внешние варианты диммера, за исключением диммера через шину CAN, требуют использования модуля расширения.

Для управления диммером кнопками на XD_i требуется четырехкнопочная лицевая рамка (заказывается отдельно), а библиотека XD_i должна быть версии 2000 или выше. Стандартные индикаторы XD_i поддерживают эту функцию.

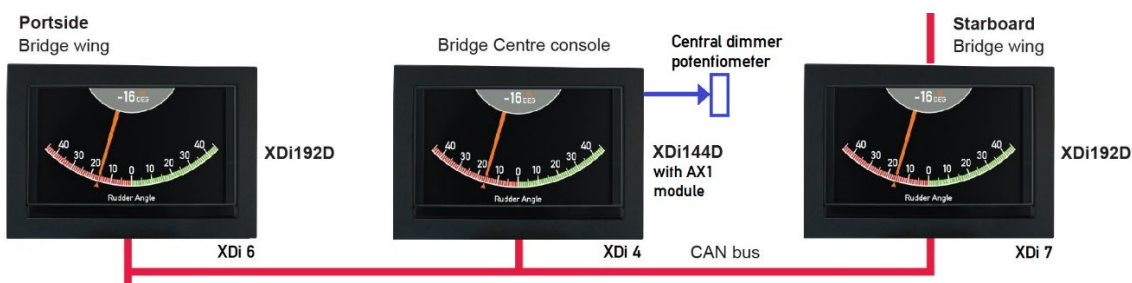
XD_i с любым вариантом диммера одновременно может принимать уровень диммера по XD_i-net (CAN) для своей группы индикаторов XD_i.

Если разные системы индикации с XD_i используют общую шину CAN, то целесообразно использовать шину CAN 2 только для диммера. Таким образом, отдельные системы могут иметь общий диммер, не нарушая требования независимости систем. Это возможно, благодаря гальванической развязке двух шин CAN.

Можно управлять диммером по CAN и разделить систему на группы диммеров (макс. 9 групп) независимо от выбранного типа диммера. Например, диммерами XD_i 3 ... XD_i 7 можно управлять как одной группой. По умолчанию XD_i включён в группу диммеров 1.

Это может быть один из XD_i, диммируемый потенциометром (требуется модуль AX1), который управляет всеми индикаторами в группе. Также диммер может управляться кнопками одного или нескольких XD_i в группе. (Требуется лицевая рамка с кнопками)

В этом примере диммер группы 1 управляется потенциометром, подключенным к модулю AX1 на XD_i 4.



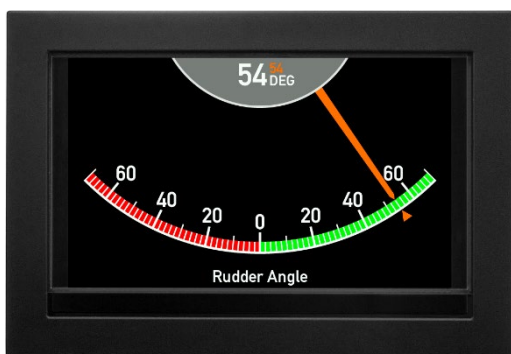
Для XD_i в румпельном отделении и на poste управления двигателем часто используется фиксированный уровень диммера и группа диммеров «Local». «Local» означает, что диммер не управляется по CAN.

Группа диммера по умолчанию = 1 для большинства профилей продукта, за исключением профиля ECR, который имеет фиксированный диммер «Local».

См. **Приложение 3** для других вариантов диммера.

XDi должен содержать стандартную библиотеку DEIF 031. Она содержит набор виртуальных индикаторов аксиометра.

Индикаторы имеют шкалы $\pm 40^\circ$, $\pm 45^\circ$, $\pm 50^\circ$, $\pm 70^\circ$ для использования на носовом или кормовом мостике.



Индикатор $\pm 70^\circ$ вперед (VI007) Индикатор $\pm 45^\circ$ назад (VI004)

Имеется и специальный индикатор для систем, где угол перекадки руля - менее 40 градусов. Он имеет шкалу $\pm 40^\circ$ (минимальная шкала по ISO 20673) и настраиваемую серую зону.



Пример шкалы на XDi 96 D, настроенной на $\pm 30^\circ$

Свяжитесь с DEIF, если нужной шкалы нет библиотеке. Шкала уже может быть добавлена или находится в разработке. При необходимости можно заказать индивидуальный дизайн шкалы. XDi позволяет создавать самые разные индикаторы.

Мастер настройки

При первом включении питания XDi автоматически запустится мастер настройки.

В таблице ниже приведён пример настройки XDi.

Задать CAN NodeID.

В этом примере все устройства XDi получают значение угла непосредственно от датчика RTC 600. По умолчанию устройство имеет NodeID 1 и передает данные угла в виде 16-битного значения в байтах 0 и 1 в TPDO1 с COB-ID 0x181.

Все устройства на шине CAN должны иметь разные CAN Node ID. Неважно, какие именно ID заданы - главное чтобы они были разные. Рекомендуемые CAN ID приведены в таблицах ниже.

В примере используется стандартная библиотека индикаторов DEIF No. 031, а выбранный индикатор должен быть $\pm 45^\circ$.

Индикатор XDi 1 - Румпельное отделение (включая преобразование аналогового сигнала в CAN)			
Node ID: 31			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP06 – ECR fixed dimmer Group: Local	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Этот XDi будет получать данные напрямую от RTC 600 по шине CAN 1.

Индикатор XD _i 2 - Машинное отделение			
Node ID: 31			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP06 – ECR fixed dimmer Group: Local	VI003 ±45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XD _i 3 - мостик «назад»			
Node ID: 32			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XD _i -net Dimmer group 1*	VI004 ±45° для кормового мостика	VS02 RTC / TPDO	Этот XD _i будет получать данные напрямую от RTC 600 по шине CAN 1.

Индикатор XD _i 4 - Центральная консоль (мостик «вперёд»)			
Node ID: 33			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP02 – Analogue dimmer. Уровень диммера транслируется в CAN 1 и CAN 2 для группы диммеров 1*	VI003 ±45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XD _i 5 - Панорамный на мостике			
Node ID: 34			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XD _i -net Dimmer group 1*	VI003 ±45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XD _i 6 - Крыло мостика, левое («вперёд»)			
Node ID: 34			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XD _i -net Dimmer group 1*	VI003 ±45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XD _i 7 - Крыло мостика по правому борту («вперёд»)			
Node ID: 34			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XD _i -net Dimmer group 1*	VI003 ±45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

* **Прим.** Выберите другой профиль продукта (PP), если вы хотите использовать другой тип диммера.

См. **Приложение 3** для более подробной информации.

См. **Приложение 1** для подробной процедуры первоначальной настройки.

** **ПРИМ.** Датчик RTC может быть подключен к CAN 1 или CAN 2. Калибровка нуля, мин. и макс. углов может быть получена от любого из XD_i в системе и может быть синхронизирована со всеми другими XD_i в системе. (См. Подробное описание далее в этом разделе)

Индикация задания на XD_i

Стандартно все индикаторы XD_i имеют небольшой треугольный указатель и оранжевую цифровую индикацию заданного угла перекладки руля.



В этом примере система XD_i может получать задание через CAN в TPDO с COB-ID 0x1A1 (байты 0 и 1: значение ± 1800), либо через формат XD_i-net.

Если используется профиль VI VS03 вместо VS02, то аналоговый сигнал 4-20 мА, подключенный к модулю AX1 на XD_i, например в румпельном отделении (XD_i 1), может быть получен и передан по CAN XD_i-net. Остальные индикаторы должны использовать профиль VS02. XD_i 1 масштабирует входной сигнал и транслирует его по XD_i-net (CAN) другим устройствам XD_i.

Отключение индикации задания

Если вы не хотите использовать индикацию задания, то ее можно отключить.

См. **Приложение 5** для получения дополнительной информации об индикации задания.

Установка и калибровка системы индикации

Систему можно откалибровать после ее монтажа, выполнив настройки XD_i в соответствии с предыдущими главами.

Пример

В этом примере максимальное перемещение руля составляет 41,0° по левому борту и 39,5° по правому борту.

Калибровка датчика RTA

Датчик угла не требует физического выравнивания нуля - это легко сделать после установки.

Порядок калибровки:

Шаг 1 - Установка нуля.

Установите руль в нулевое положение и следуйте процедуре установки нуля, описанной в руководстве по быстрой установке. Соедините коричневый и белый провода вместе с синим (0 В) на 5 с и отпустите их. Ноль установлен, и вы увидите, что все индикаторы показывают 0°.

Если датчик RTC смонтирован на руле так, что поворот руля на 20 равен повороту вала RTC на 20°, то параметры масштабирования XD_i по умолчанию будут правильными и дальнейшая регулировка не потребуется.

Шаг 2 - Проверка угла правого борта (макс.)

Установите руль в крайнее правое положение, убедитесь, что индикатор XDi показывает правильный угол руля.

Если угол неправильный - измените его, как показано в шаге 4. В этом примере фактический физический угол руля составляет $39,5^\circ$, а значение угла на XDi составляет $41,5^\circ$.

Шаг 3 - Проверка угла левого борта (мин.)

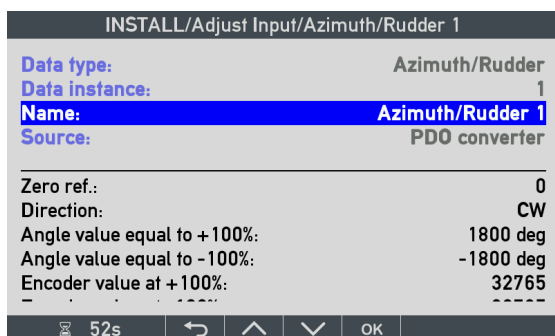
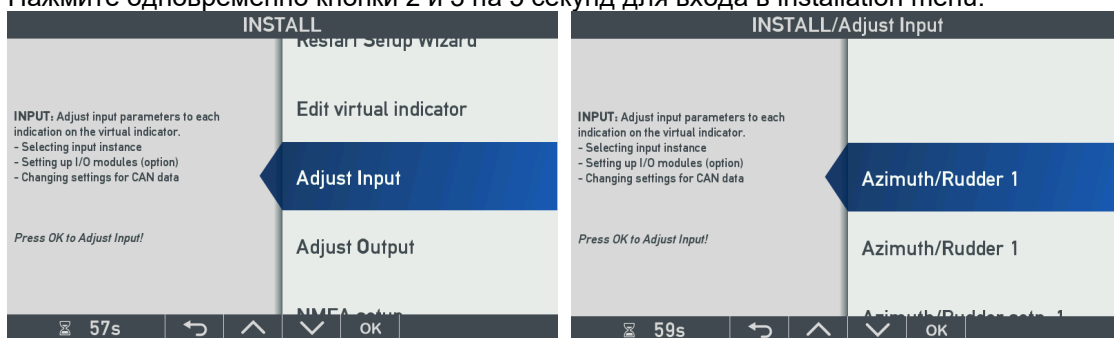
Установите руль в крайнее левое положение, убедитесь, что индикатор XDi показывает правильный угол руля.

Если угол неправильный - измените его, как показано в шаге 4. В этом примере физический угол руля составляет $41,0^\circ$, а значение угла на XDi составляет 43° .

Шаг 4 - Измените масштаб входа угла

Нажмите одновременно кнопки 1 и 4 на 5 секунд для входа в User menu.

Нажмите одновременно кнопки 2 и 3 на 5 секунд для входа в installation menu.



войдите в раздел Azimuth/Rudder input adjust.

Здесь можно задать новое положение нуля, но, поскольку RTC уже откалиброван, в этом нет необходимости.

XDi показывал $41,5^\circ$ когда руль был в крайнем правом положении, но в этом положении фактический угол был всего $39,5^\circ$, поэтому положение «право на борт» должно быть откалибровано. Самый простой способ - создать новый набор параметров масштабирования. Значение угла + 100% должно быть изменено на $39,5^\circ$ с внутренним разрешением 0,1, это означает 395, и значение энкодера из RTC должно быть изменено на значение, полученное в конечной точке руля. Фактически это значение $7555 (7555 / 182,04 = 41,5)$.

Прокрутите меню до «Angle value equal to +100%» и нажмите кнопку ОК, чтобы изменить это значение на новое $x10 = 395$.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Zero ref.:	0
Direction:	CW
Angle value equal to +100%:	1800 deg
Angle value equal to -100%:	-1800 deg
Encoder value at +100%:	32765
Encoder value at -100%:	-32765
----- Advanced -----	
Conversion mode:	CAN1&CAN2 ON
Encoder TPDO/RPDO:	0x0181
PDO data format:	Signed
⌚ 56s ↶ ⬆ ⬇ OK	

Прим.: XDi может рассчитывать как %, так и фактическое значение угла. В индикаторе используется только фактическое значение угла.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Choose a value:	
min. -32768	+00395
max. 65535	
⌚ 54s ↶ ⬆ ← OK	

Нажмите ОК, чтобы сохранить новое значение.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	

Zero ref.:	0
Direction:	CW
Angle value equal to +100%:	395 deg
Angle value equal to -100%:	-1800 deg
Encoder value at +100%:	32765
Encoder value at -100%:	-32765
----- Advanced -----	
Conversion mode:	CAN1&CAN2 ON
Encoder TPDO/RPDO:	0x0181
⌚ 57s ↶ ⬆ ⬇ OK	

Следующий шаг - установка значения Encoder равным 100%.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Zero ref.:	0
Direction:	CW
Angle value equal to +100%:	395 deg
Angle value equal to -100%:	-1800 deg
Encoder value at +100%:	32765
Encoder value at -100%:	-32765
----- Advanced -----	
Conversion mode:	CAN1&CAN2 ON
Encoder TPDO/RPDO:	0x0181
51s [Back] [Up] [Down] [OK]	

Нажмите ОК, чтобы открыть для редактирования.

Руль все еще в положение «право на борт» и фактическое значение от датчика RTC можно увидеть слева от значения параметра. В данном случае это 7555. Теперь это значение должно быть введено в окно параметров.

(Из-за малого количества кнопок, нет функции для прямого ввода фактического значения энкодера - следует ввести его вручную)

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Choose a value:	min. -32768 +07555 Actual: 7555 max. 65535
58s [Back] [Up] [Left] [OK]	

Нажмите ОК, чтобы сохранить новое значение.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Zero ref.:	0
Direction:	CW
Angle value equal to +100%:	395 deg
Angle value equal to -100%:	-1800 deg
Encoder value at +100%:	7555
Encoder value at -100%:	-32765
----- Advanced -----	
Conversion mode:	CAN1&CAN2 ON
Encoder TPDO/RPDO:	0x0181
PDO data format:	Signed
48s [Back] [Up] [Down] [OK]	

Теперь сторона «право» откалибрована.

Но сторона «лево» по прежнему смещена, ее тоже нужно откалибровать. Макс. угол перекладки руля равен $-41,0^\circ$, а при настройке по умолчанию XDi показывает $-43,0^\circ$ - значение от датчика RTC равно $-43,0 \times 182,04 = -7828$.

Следует изменить «Angle value equal to -100%» на -410 ($= 41,0^\circ$) и изменить значение Encoder с -100% на -7828.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1

Choose a value: **-07828** Actual: -7828
min. -32768 max. 65535

53s

Фактическое значение от датчика RTC в макс. положение «право». Нажмите ОК, чтобы сохранить новое значение.


INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1

Zero ref.: 0
Direction: CW
Angle value equal to +100%: 395 deg
Angle value equal to -100%: -410 deg
Encoder value at +100%: 7555
Encoder value at -100%: -7828

----- Advanced -----
Conversion mode: CAN1&CAN2 ON
Encoder TPDO/RPDO: 0x0181

50s

Теперь калибровка этого XDi завершена.

При нажатии  будет показано новое меню:

INSTALL / ... / Select

Synchronize parameter change on network?

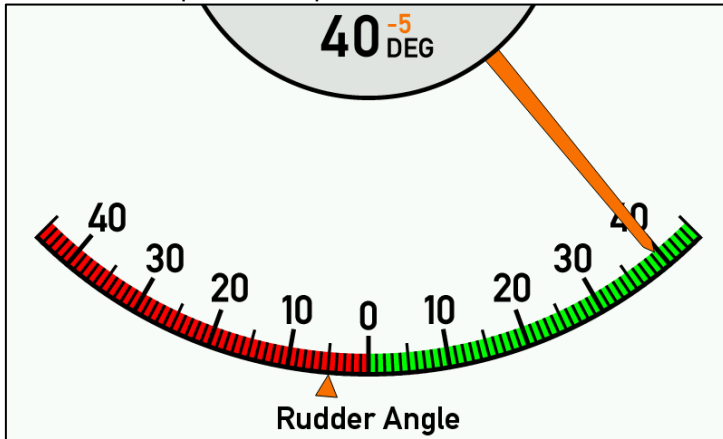
NO
YES

57s

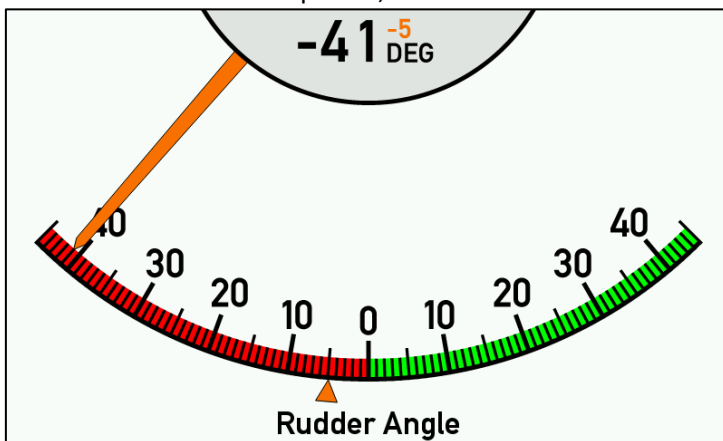
Убедитесь, что все XDi в системе включены, затем выберите «YES» для синхронизации параметров по сети. Все другие индикаторы XDi получат новые настройки для масштабирования данных CAN датчика RTC.

Теперь система использует данные непосредственно от датчика RTC, и они масштабируются с очень высокой точностью.

Положение «право на борт» 39,5°



положение «лево на борт» 41,0°



Если указатель вращается не в ту сторону

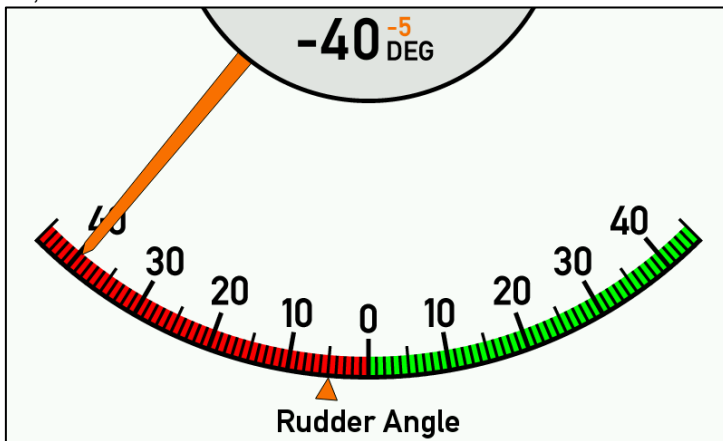
Перед началом калибровки, следует проверить, движется ли указатель в правильном направлении. Если он движется в неправильном направлении, то следует изменить «Direction» со значения по умолчанию CW на CCW.

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Source:	PDO converter
Zero ref.:	0
Direction:	CCW
Angle value equal to +100%:	395 deg
Angle value equal to -100%:	-410 deg
Encoder value at +100%:	7555
Encoder value at -100%:	-7828
----- Advanced -----	
Conversion mode:	CAN1&CAN2 ON
54s	↶ ↷ ↵

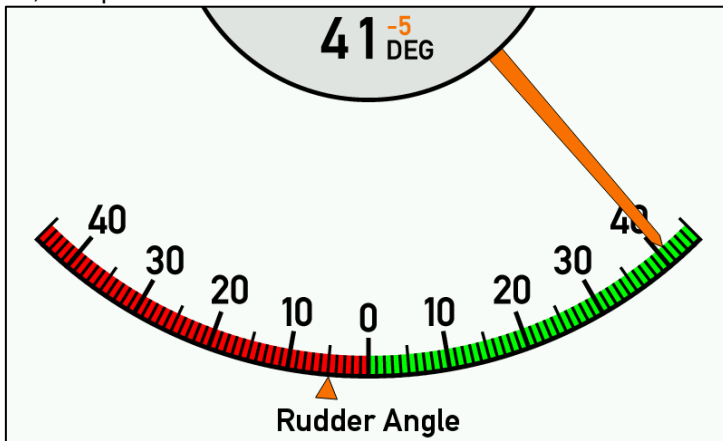
Важно сделать это перед калибровкой, поскольку параметры масштабирования будут перезаписаны значениями по умолчанию.

Имейте в виду, что в режиме CCW параметры масштабирования -100% теперь масштабируют углы правого борта, а параметры +100% - углы левого борта. (CCW = умножение выходного значения на -1 перед его использованием)

Результат настройки CCW выше с входным значением +7555 - указатель показывает 39,5° влево.



Результат настройки CCW выше с входным значением -7828 - указатель показывает 41,0° вправо



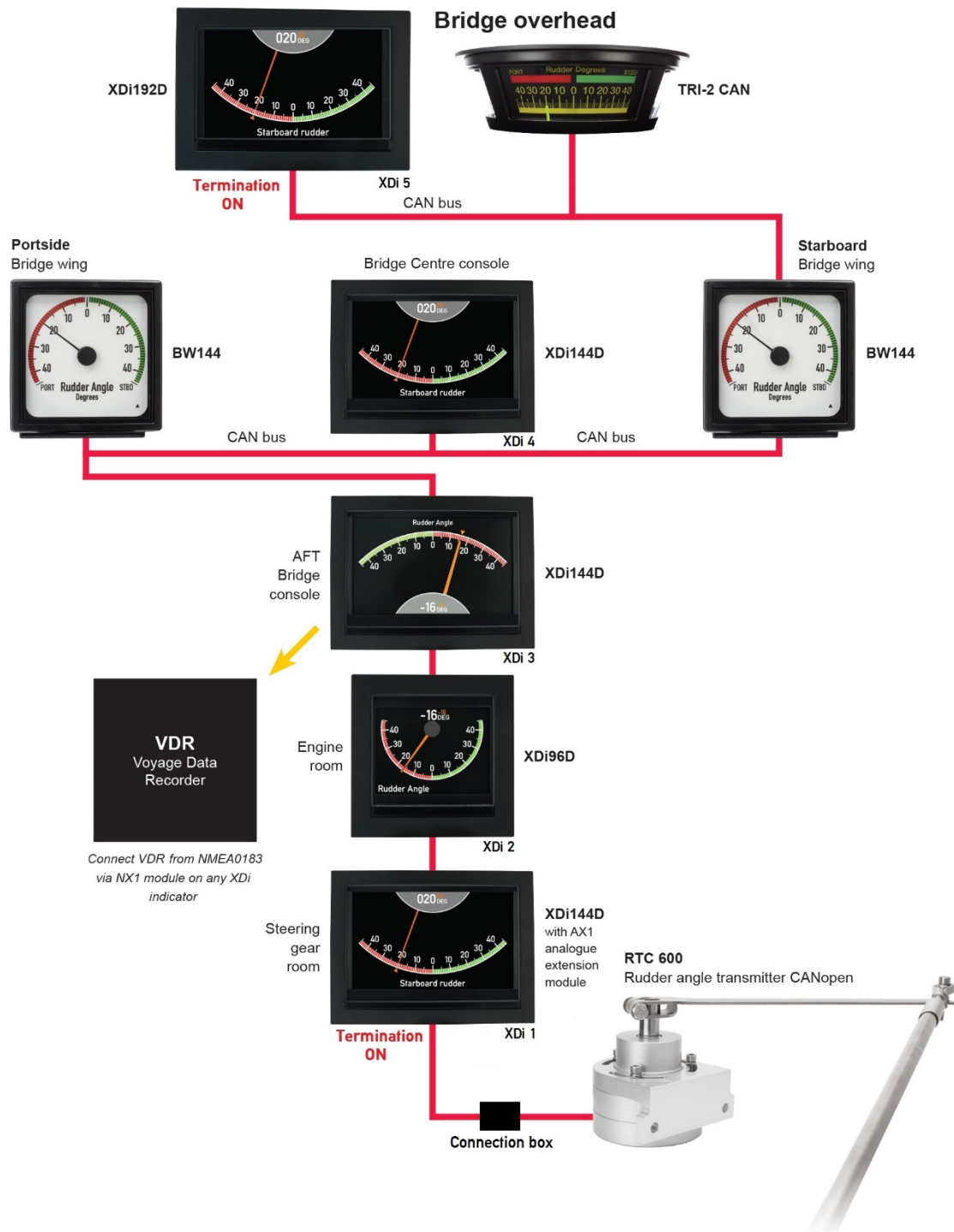
Кроме того, в этом случае не забудьте выбрать «YES» для синхронизации параметров в системе. После этого все индикаторы XDi будут синхронизированы и будут использовать CCW при масштабировании данных из RTC.

Система CAN 4.2 - Комбинация индикаторов XD_i и XL с интерфейсом sCAN

Можно создать систему указателей на шине CAN, в которой смешаны XD_i и традиционные механические указатели. Такая система обеспечивает высокую точность и надежность. В систему даже можно встроить некоторую степень резервирования.

Это решение можно использовать, например, там, где требуются очень надежные наружные индикаторы BW или BRW-2. BW и BRW-2 обеспечивают превосходную видимость в условиях яркого солнечного света, по сравнению с XD_i. Решение также может быть использовано там, где есть потребность в большом панорамном индикаторе на потолке.

Меню в устройствах XD_i упрощает настройку и калибровку всей системы. Все калибровки могут быть выполнены с любого из устройств XD_i.



Все индикаторы XDi получают данные CAN напрямую от датчика угла.

Один XDi настроен для передачи масштабированных значений угла перекаладки по шине CAN всем традиционным индикаторам. Этот XDi одновременно является индикатором и преобразователем. Использование XDi в качестве преобразователя - решение для цифрового преобразования, аналогичное применению TDG-210 для преобразования сигнала 4-20 мА в ±10 В как в Применении 2.

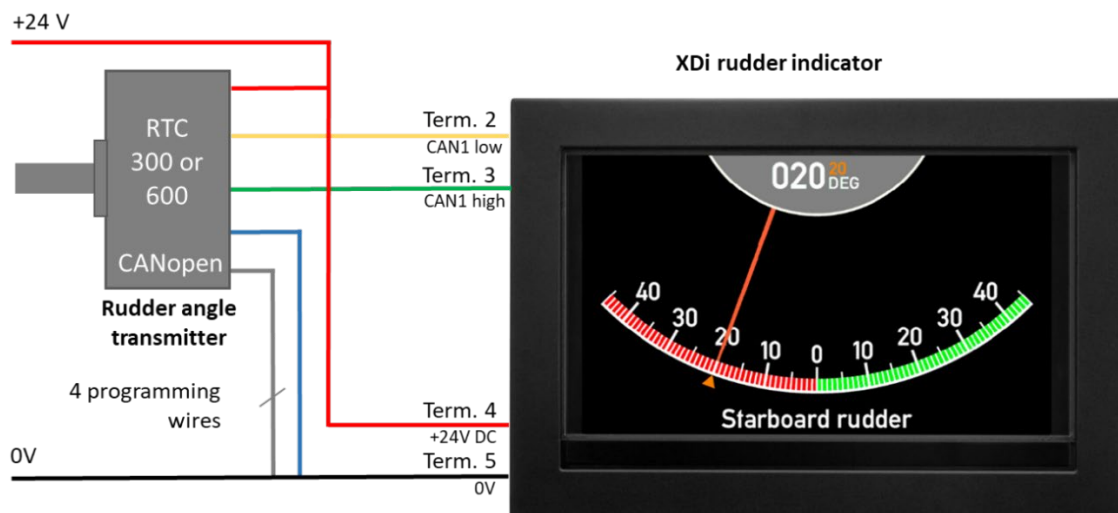
Фактическое значение угла в TPDO1 (по умолчанию 0x18A) в виде 16-битного значения со знаком транслируется традиционным индикаторам: XL, BW, BRW-2 и / или TRI-2 CAN.

Стрелочный индикатор должен быть заказан с предварительно настроенным sCAN ID = 10 (данные принимаются в TPDO1, COB-ID 0x18A).

В меню установки в любом из XD_i можно откалибровать показания угла перекладки и синхронизировать эти настройки с другими XD_i.

То есть использование XD_i упрощает калибровку всей системы в целом.

Подключение датчика RTC к индикаторам



Подключение RTC к XD_i по шине CAN 1

Датчик RTC 300 или RTC 600	Функция	XD _i 1 кл.	Питание
Син.	Питание	-	5
Красн.		+	4
Зел.	CAN	High	3
Жёлт.		Low	2
Экран	Экран кабеля передачи данных	не подключать!	
Бел. Сер. Роз. Корич.	Провода настройки. После настройки подключите все к 0 В (синий провод)	(5)	0 V

Подключение CAN

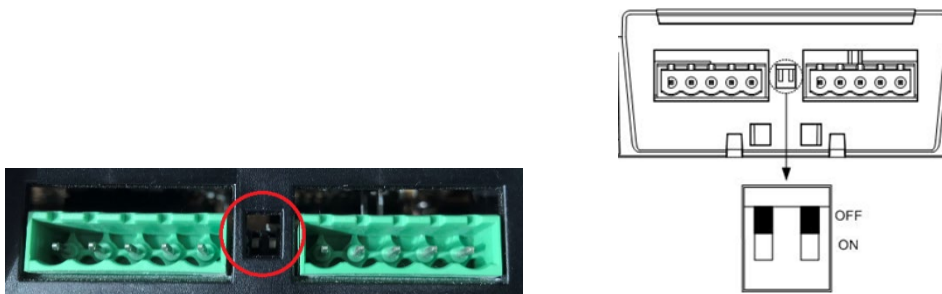
Функция		XD _i 1 кл.	XD _i 2 кл.	XD _i 3 кл.	BRW-2 кл.	XD _i 4 кл.	BRW-2 кл.	TRI-2 кл.	XD _i 5 кл.	Питание
Питание	-	5	5	5	-	5	-	2	5	0 V
	+	4	4	4	+	4	+	1	4	+24 VDC
CAN 1 Low		2	2	2	84	2	84	8	2	
CAN 1 High		3	3	3	83	3	83	7	3	
Экран CAN		Соединён между кабелями, но не подключен к индикаторам								
CAN 1 резистор		ВКЛ*	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	

* **См** согласование шины CAN: Если длина кабеля CAN-шины между RTC 600 и XD_i 1 превышает 10 метров, рекомендуется установить согласующий резистор 120 Ом (входит в комплект поставки RTC 600) ближе к RTC 600. Резистор, поставляемый с RTC 600, должен быть установлен между CAN high и CAN low. Лучше всего разместить этот резистор в монтажной коробке, где соединительный кабель от RTC600 соединяется с магистральным кабелем CAN, идущим к XD_i 1. В этом случае не включайте согласующий резистор в XD_i 1.

Согласование шины CAN

Важно согласовать шину CAN на обоих концах, в противном случае работа шины CAN будет ненадежной.

В этом примере XD_i расположены на обоих концах шины CAN. Включите внутренний согласующий резистор CAN в блоках XD_i, расположенных на концах шины CAN. См. Таблицу выше.



Диммирование системы XD_i.

Индикаторы XD_i предлагают несколько вариантов управления диммером:

- Шина CAN
- Вход внешнего напряжения
- Подключение внешнего потенциометра
- Внешние кнопки
- Кнопки на передней панели XD_i (доп.опция)

Все внешние варианты диммера, за исключением диммера через шину CAN, требуют использования модуля расширения.

Для управления диммером прямо с XD_i требуется лицевая панель с кнопками, доступная как опция или принадлежность, а библиотека XD_i должна быть версии 2000 или выше. Стандартные библиотеки индикаторов руля DEIF поддерживают эту функцию.

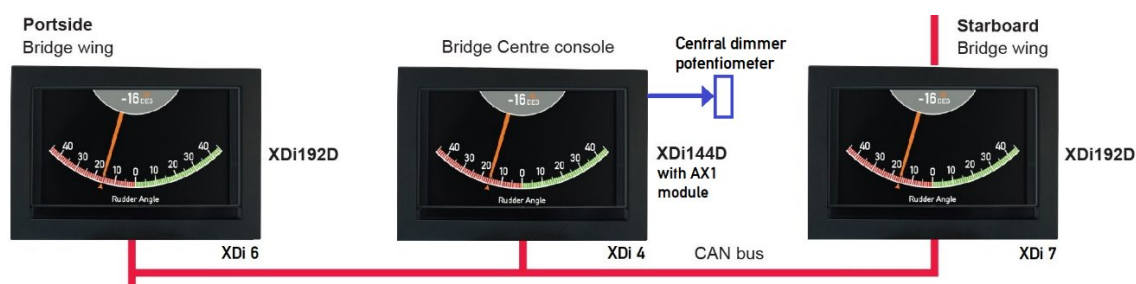
XD_i с внешним или встроенным управлением диммером может одновременно управлять диммером по XD_i-net.

В установках с несколькими отдельными системами индикации целесообразно использовать шину CAN 2 только для управления диммером. Таким образом, несколько независимых индикаторных систем могут быть соединены между собой с сохранением независимости систем. Это возможно, благодаря гальванической развязке двух шин CAN.

Можно управлять диммером через CAN и разделить систему на группы диммеров (макс. 9 групп). Группы диммеров не зависят от выбранного типа входа диммера. Например, диммерами XD_i 3 ... XD_i 7 можно управлять как одной группой. По умолчанию XD_i включён в группу диммеров 1.

Один из индикаторов, диммируемый потенциометром (модуль AX1), диммирует все XD_i в группе. Диммированием также можно управлять с помощью встроенных кнопок на одном или нескольких индикаторах XD_i в группе. (Требуется лицевая рамка с кнопками)

В этом примере группа диммеров 1 управляется с помощью потенциометра, подключенного к модулю AX1 на XD_i 4.



Для XDi в румпельном отделении и на poste управления двигателем часто используется фиксированный уровень диммера и группа диммеров «Local». «Local» означает, что диммирование не выполняется по CAN.

По умолчанию группа диммера 1 задана по умолчанию для большинства профилей продукта, за исключением профиля ECR (фиксированный диммер), где задано «Local».

См. **Приложение 3** для описания различных вариантов диммера.

Настройка

XDi должен содержать стандартную библиотеку DEIF 031. Она содержит набор виртуальных индикаторов аксиометра.

Библиотека содержит индикаторы со шкалами $\pm 40^\circ$, $\pm 40^\circ$, $\pm 45^\circ$, $\pm 50^\circ$, $\pm 70^\circ$ для использования на носовом или кормовом мостике.



Индикатор $\pm 70^\circ$ вперед (VI007) Индикатор $\pm 45^\circ$ назад (VI004)



Пример шкалы на XDi 96 D, настроенной на $\pm 30^\circ$

Свяжитесь с DEIF, если нужной шкалы нет библиотеке. Возможно, шкала уже добавлена или находится в разработке.

Возможно создание индивидуального дизайна индикатора. XDi позволяет создавать самые разные индикаторы.

Мастер настройки

Если XDi не настроен, то он автоматически запустит мастер настройки. Пример настройки XDi для этой системы системы показан в таблицах ниже.

Задать CAN NodeID.

В этой системе все блоки XDi получают значение угла непосредственно от датчика RTC 600, который по умолчанию имеет NodeID 1. Передатчик передает данные в виде 16-битного значения в байтах 0 и 1 в TPDO1 с COB-ID 0x181.

Все блоки XDi на шине CAN должны иметь разные CAN NodeID. Каждое устройство XDi должно иметь уникальный идентификатор. Рекомендуемые CAN ID приведены в таблицах ниже.

Все индикаторы XL, BW, BRW и TRI-2 являются устройствами single CAN (sCAN) и работают только на прослушивание. Это означает, что у них нет NodeID на шине CAN. NodeID sCAN относится к источнику данных CAN, который этот индикатор будет читать, а не к самому индикатору. Такой индикатор прослушивает TPDO1, COB-ID 0x180 + sCAN ID.

В примере используется стандартная библиотека индикаторов DEIF No. 031, а выбранный индикатор должен быть $\pm 45^\circ$.

Индикатор XDI 1 - Румпельное отделение			
Node ID: 31			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP06 – ECR fixed dimmer Group: Local	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XDI 2 - Машинное отделение			
Node ID: 31			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP06 – ECR fixed dimmer Group: Local	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XDI 3 - мостик «назад»			
Node ID: 32			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XDi-net Dimmer group 1*	VI004 $\pm 45^\circ$ для кормового мостика	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XDI 4 - Центральная консоль (мостик «вперёд»)			
Node ID: 33			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP02 – Analogue dimmer. Уровень диммера транслируется в CAN 1 и CAN 2 для группы диммеров 1*	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

Индикатор XDI 5 - Панорамный на мостике			
Node ID: 34			
Product Profile	Virtual indicator	VI setup	Прим.
PP01 – Front dimmer / XDi-net Dimmer group 1*	VI003 ± 45 degrees forward bridge indicator	VS02 RTC / TPDO	Будет получать данные от RTC 600 по шине CAN 1**

* **Прим.** Выберите другой профиль продукта (PP), если вы хотите использовать другой тип

диммера. См. **Приложение 3** для более подробной информации.

См. **Приложение 1** для дополнительной информации о начальной настройке.

**** Прим.** Датчик RTC может быть подключен к CAN 1 или CAN 2. Калибровка нуля, мин. и макс. углов может быть сделана на любом из XD_i в системе и может быть синхронизирована со всеми другими XD_i. (См. Подробное описание далее в этом разделе.)

Никакой настройки не требуется для:

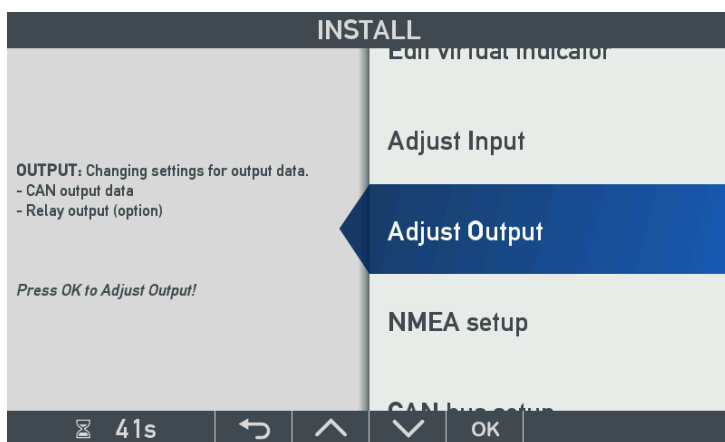
Индикатор BW 144 - Крыло мостика, левое sCAN ID: 10
Индикатор BW 144 - Крыло мостика правое sCAN ID: 10
TRI-2 CAN Панорамный индикатор - Мостик sCAN ID: 10

Активация сигнала CAN на традиционные индикаторы

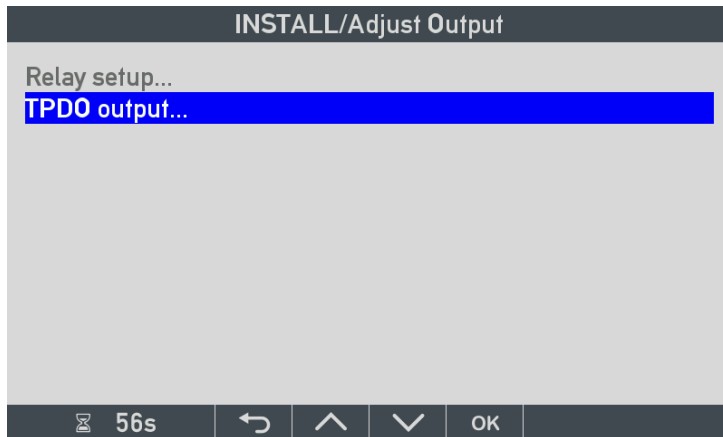
Индикаторы XL, BW, BRW и TRI получают угловые данные от одного из индикаторов XD_i.

XD_i 1 используется в качестве преобразователя CAN. Он получает относительное 16-битное значение и масштабирует его до абсолютного значения угла для традиционных индикаторов.

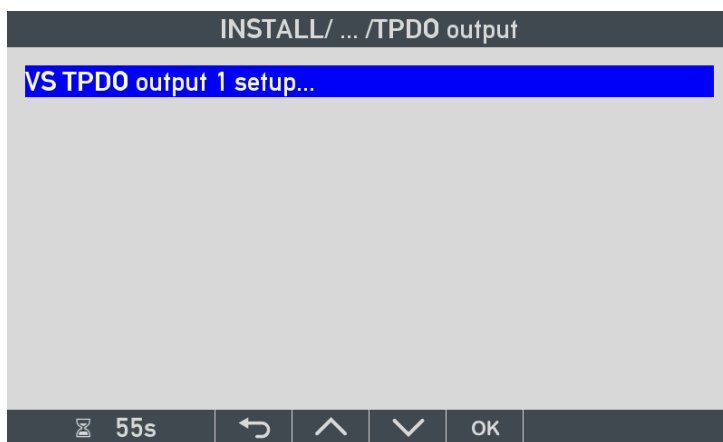
Чтобы активировать передачу данных CAN, войдите в меню установки на XD_i 1 (румпельное), нажав кнопки 1 и 4 одновременно в течение 5 секунд. Затем нажмите одновременно кнопки 2 и 3 на 5 секунд:



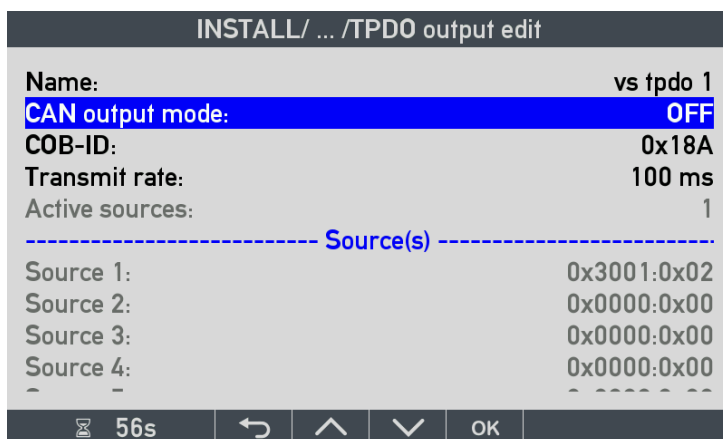
Выделите «Adjust output» и нажмите ОК.



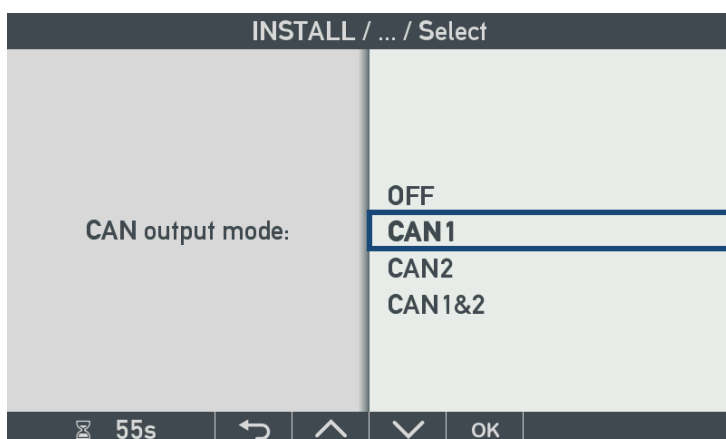
Поскольку угол перекладки руля передается в TPDO, выделите «TPDO output...» и нажмите ОК.



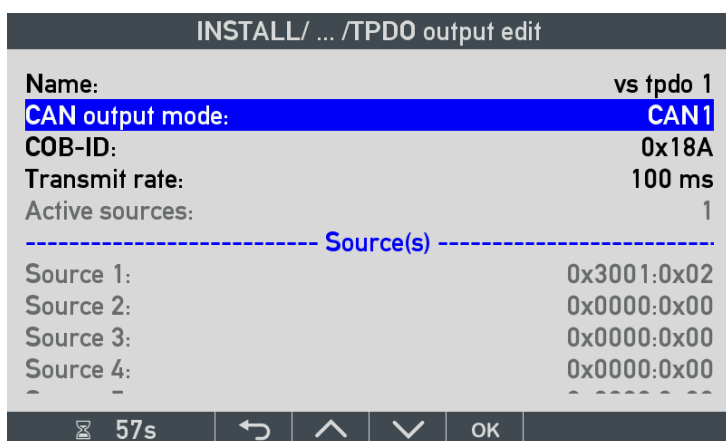
Все индикаторы угла в стандартной библиотеке имеют профиль VS02, который обеспечивает передачу фактического значения угла. В этом случае определен только один выход TPDO. Нажать ОК



По умолчанию вывод TPDO отключен. CAN output mode установлен в OFF. Выделите «CAN output mode» и нажмите ОК.



Выберите CAN1 и нажмите ОК.



Можно изменить частоту повторения TPDO. В примере используется значение по умолчанию 100 мс.

Угол передается в TPDO с COBID 0x18A (0x180 + sCAN ID 10, (десятичный 10 = Hex 0xA)) по умолчанию. Можно изменить TPDO, который используется для передачи.

Возможные неисправности

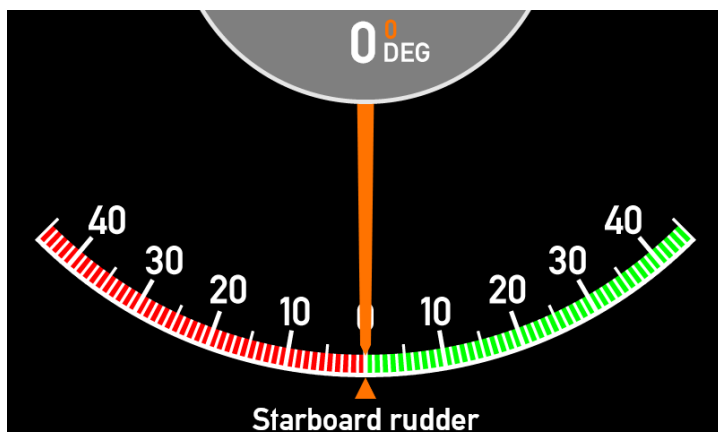
Во всех системах индикаторов руля существует сценарий отказа, который приводит к отказу всей системы.

Например, если датчик угла выходит из строя или кабель от датчика поврежден, вся система выходит из строя. Здесь один XD_i работает как преобразователь CAN между датчиком и традиционными индикаторами, поэтому, если этот XD_i выходит из строя, то все традиционные индикаторы также отказывают.

В этом случае персонал на борту может отключить неисправный XD_i, а затем изменить настройку выхода на любом другом XD_i в системе, чтобы тот взял на себя передачу TPDO с фактическими данными угла перекадки. Выполните описанную выше процедуру, чтобы активировать TPDO на CAN1.

Индикация задания на XD_i

Стандартно все индикаторы XD_i имеют небольшой треугольный указатель и оранжевую цифровую индикацию заданного угла перекадки руля.



См. «Индикация задания» в **Применении 3** для дополнительной информации об использовании этой функции и о том, как ее отключить.

Настройка BRW-2, BW144 / 192 и XL

Традиционные индикаторы (BRW-2, BW или XL), используемые в такой системе, необходимо заказывать с одним входом CAN (sCAN). XL sCAN - это устройство на шине CAN только для прослушивания.

Индикаторы XL в примере имеют следующую конфигурацию:

Вход:	Один CAN
Исходный NodeID:	10 (Данные от XDi в CAN TPDO1 имеют COB-ID: 0x18A)
Тип применения:	Общее
Вход:	Абсолютный (16 бит знаковое x 10, разрешение 0,1°)
От	-450 (45,0° влево, минимальное значение шкалы)
Средняя точка	0
До	+450 (+ 45,0° вправо, максимальное значение шкалы)

См. **BRW-2, BW144/192** или **конфигурацию XL** в **Применении 3** для информации о конфигурации традиционного индикатора.

Настройка TRI-2 CAN

TRI-2 доступен в специальной версии TRI-2 CAN.
Код заказа TRI-2 CAN

TRI-2 CAN в этом примере имеет следующую конфигурацию:

Вход:	Один CAN от XDi
NodeID источника:	10 (данные CAN поступают в CAN TPDO1 с COB-ID 0x18A)
Стандартные шкалы:	±45° красный / зеленый

См. **Конфигурацию CAN TRI-2** в **Применении 3** для информации о конфигурации традиционного индикатора.

Установка и калибровка системы индикации

Систему можно откалибровать после ее монтажа, выполнив настройки XDi в соответствии с предыдущими главами.

Калибровка шагов

См. **Приложение 4 > Система CAN 4.1 > Пример** для информации о том, как откалибровать систему руля направления. Процедура калибровки такая же, как и для применения 4.1.

Чтобы откалибровать всю систему, откалибруйте один XDi и синхронизируйте данные калибровки с остальной системой. Все традиционные индикаторы ещё на заводе настроены на отображение фактического угла и не требуют дополнительной калибровки.

Применение 5 - трёхпроводная система указателей (не MED)

XDi Dual с библиотекой DEIF 031 (Lib. Owner 1) содержит профиль настройки (для XDi144 и 192 D это VS09) специально для 3-проводной системы.

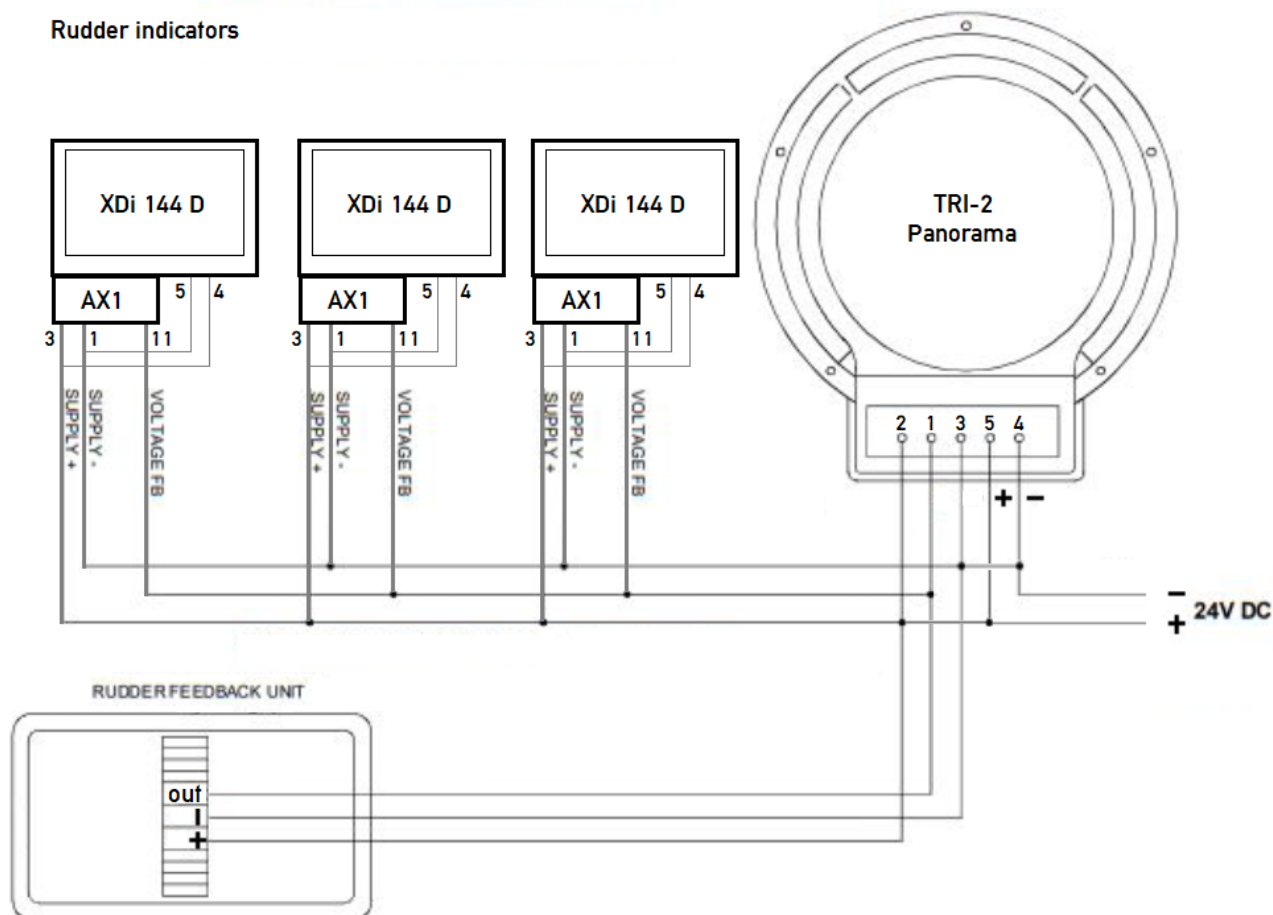
Это решение возможно для проектов модернизации и обслуживания.



DEIF не имеет 3-проводного блока обратной связи, поэтому это решение не включено в сертификат MED.

5.1 Аналоговая 3-проводная система

Rudder indicators



Для наружного использования рекомендуется индикатор BRW-2 с белой шкалой. BRW-2 доступен с 3-проводным входом.

Блок XDi 144 D

Вход питания находится на клемме 4 (+24 В) и клемме 5 (0 В). Потребление тока при 24 В и 100% подсветке составляет 160 мА, при абсолютном макс. 200 мА.

Модуль AX1

Кл. 1: Аналоговая земля

Кл. 3: Выход V_{ref} , в этой системе заменяется напряжением питания 24 В. (V_{ref} составляет примерно 7,3 В постоянного тока. Это значит, что внешнее напряжение должно быть > 7,3 В и макс. 30 В)

Кл. 11: + высоковольтный вход 1 (макс. ± 30 В постоянного тока)

Настройка XDi 144 D

Для указателя 45° (FWD) выберите VI03 и VS09.

Калибровка входа угла перекладки

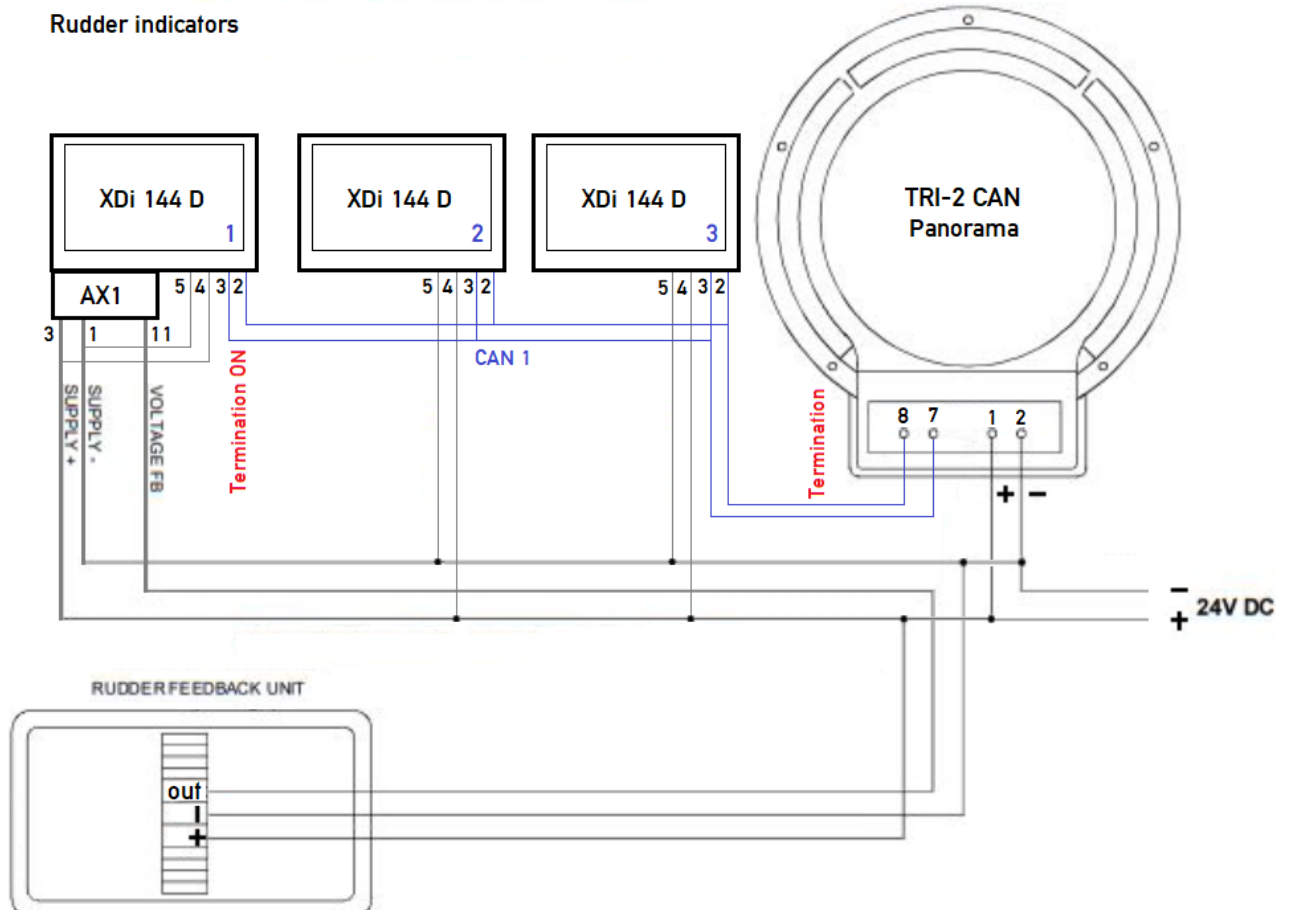
Выбранный профиль VS настраивается для системы с питанием 24 В и колебаниями напряжения ± 9 В от половины питания (12 В). Может потребоваться калибровка каждого индикатора отдельно, чтобы получить точный ноль и мин./макс. показания. Это делается с помощью меню установки XDi.

См. Раздел «Калибровка входа руля направления через меню XDi в 3-проводной системе» для информации о процессе калибровки.

Благодаря высокой точности аналоговых входов AX1, параметры калибровки можно использовать для калибровки остальных устройств. Откалибруйте первый XDi, чтобы он соответствовал углу в трёх положениях. Затем используйте те же параметры калибровки для остальных XDi в системе.

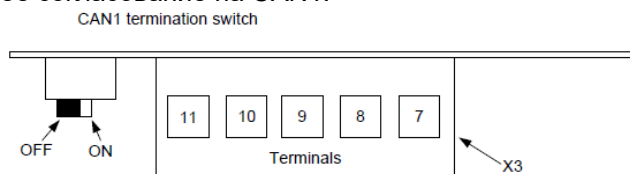
5.2 CAN и аналоговый 3-проводный вход

В этом примере для упрощения калибровке системы используется шина CAN и протокол XDi-net. Для этого в систему добавляется TRI-2 CAN. Можно заменить TRI-2 CAN на XL, BW или BRW-2 с sCAN.



При использовании шины CAN не забудьте согласовать шину резисторами 120 Ом. Встроенный согласующий резистор можно включить переключателем, расположенным между разъемами Power/CAN.

Если TRI-2 CAN подключен в качестве последнего устройства на шине, то должно быть включено внутреннее согласование на CAN1.



Конфигурация TRI-2

TRI-2 CAN со входом «sCAN» с CAN ID 10.

Вход CAN предварительно настроен на выбранный угол шкалы. Это означает, что никакой другой настройки или калибровки не требуется.

Настройка XDi 144 D

XDi Dual со стандартной библиотекой DEIF № 31 (Owner 1).

После монтажа при первом включении питания запустится мастер настройки. Следуйте инструкциям мастера, чтобы завершить настройку и калибровку. См. **Приложение 1**.

Для указателя 45° (FWD):

- Выберите V103 и VS09 (профиль 3-проводного входа) в XDi 1
- Выберите V103 и VS01 (XDi-net) в XDi 2

Калибровка входа угла перекладки

Выбранный профиль VS09 настроен для системы с питанием 24 В и колебаниями напряжения ± 9 В от половины питания (12 В). В этой системе необходимо откалибровать только XDi 1 на точные нуль и мин./макс углов.

См. Раздел «**Калибровка входа руля направления через меню XDi в 3-проводной системе**» для информации о процессе калибровки.

XDi 2, XDi 3 и Tri-2 CAN получают данные угла по XDi-net. Никаких дополнительных настроек не требуется. На шину CAN можно добавить до 50 индикаторов.



ВНИМАНИЕ!

Если прошлые попытки калибровки были безуспешными, можно выполнить общий сброс XDi, чтобы начать всё заново.

Отключение индикации задания положения руля

Если не требуется индикация задания, то ее можно отключить.

См. **Приложение 5** для информации об индикации задания.

Диммирование

Цепи диммера не показаны в схемах примеров.

Яркостью XDi можно управлять, используя следующие методы:

- Использование встроенных кнопок
 - Выберите PP01 и закажите XDi с опцией встроенных кнопок
- Использование внешних кнопок
 - Требуется модуль NX1.
- Использование потенциометра для диммера

- Выберите PP02 для диммера группы 1 или PP05 для локального диммера.
- Потенциометр подключить к кл. 1 (AGND), 2 (Wipter) и 3 (V_{ref}) (24 В по 3-проводной схеме).

В меню пользователя XD_i диммер можно перенастроить со входа потенциометра на вход напряжения. Можно подключить напряжение между кл. 1 и 2 и масштабировать это напряжение до уровня яркости от 0 до 100%

См. Приложение 3.

Первая настройка XD_i

Если XD_i ещё не был настроен, он автоматически запустит мастер настройки. См приложение 1.

Необходимо выполнить 4 основных операции для каждого индикатора, чтобы он перешел в нормальный режим работы.

Калибровка входа руля направления через меню XD_i в 3-проводной системе

Ниже описывается калибровка аналогового входа в 3-проводной конфигурации, где V_{ref} заменяется 24 В пост. тока. Размах входного сигнала по умолчанию составляет ± 9 В от половины напряжения (12 В). Входное напряжение: 3...21 В.

Калибровка входа угла перекладки

Когда используется вход потенциометра (3-проводный), входной сигнал на $+HV_{in}$ масштабируется относительно значения между 0 и измеренным V_{ref} . Относительное входное значение находится в диапазоне от 0 ($in = 0$ В) до 10000 ($In = 24$ В).

Калибровка входного сигнала по 3 точкам для индикатора 45°:

Параметры потенциометра:

PS	0	SB
0 V	3 V	12 V
0	1250	5000
!	X	!
	-450	0
	(-45,0°)	0°
		+450
		(+ 45,0°)

Калибровка по умолчанию

Точка 1: PS 3,0 В = относительное значение 1250 = -450 (-45,0°)

Точка 2: Ctr 12,0 В = относительное значение 5000 = 0 (0°)

Точка 3: SB 21,0 В = относительное значение 8750 = 450 (+ 45,0°)

INSTALL/Adjust Input/Azimuth/Rudder 1	
Input type:	+/- 30 V
Input error value min.:	100
Input error value max.:	30000
Multi point linearization:	3
Input point 1:	1250
Output point 1:	-450
Input point 2:	5000
Output point 2:	0
Input point 3:	8750
Output point 3:	450

⌚ 56s	← ↑ ↓ OK

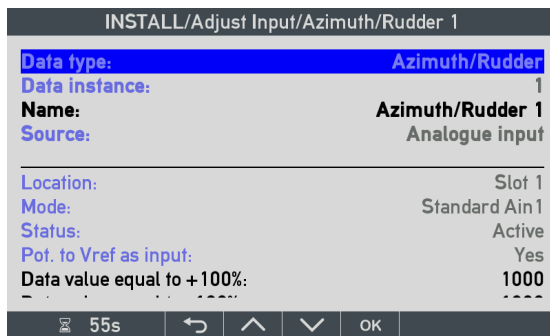
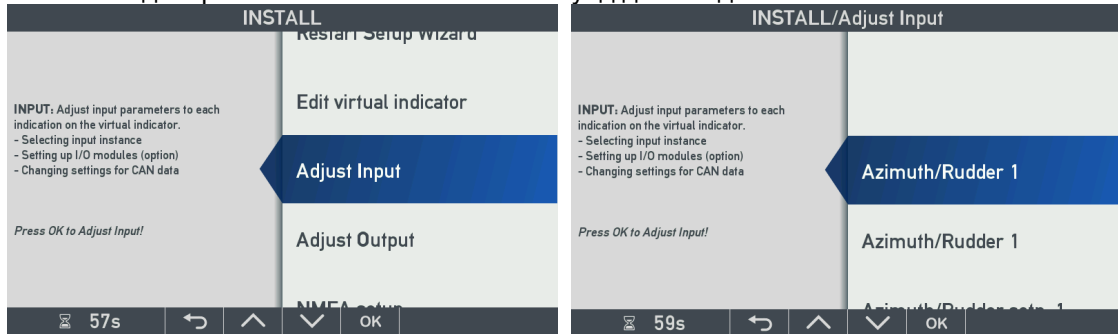


Рабочий диапазон входа устанавливается от 100 мВ до 30 В. Для значений вне этого диапазона появится предупреждение об ошибке входа AX1.

Войдите в меню установки

Нажмите одновременно кнопки 1 и 4 на 5 секунд для входа в User menu.

Нажмите одновременно кнопки 2 и 3 на 5 секунд для входа в installation menu.



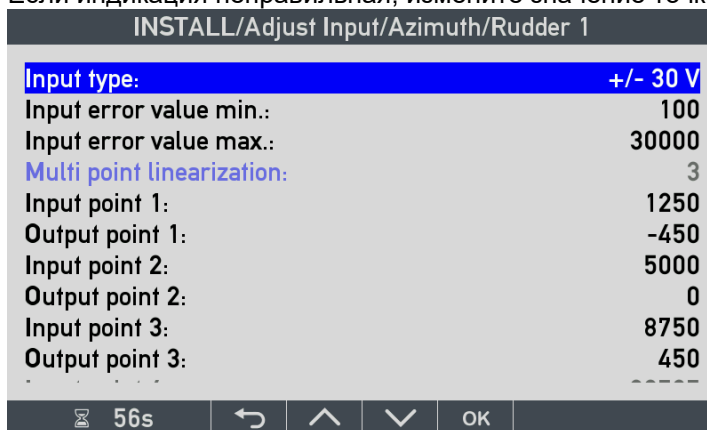
Войдите в раздел Azimuth/Rudder input adjust.

Порядок калибровки:

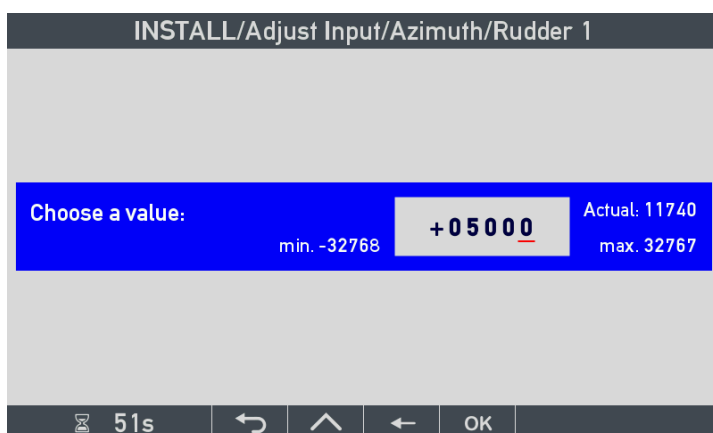
Шаг 1: Установка центра руля (установка нуля)

Установите руль в центральном положении (0°) и посмотрите, показывает ли индикатор XDi также 0° .

Если индикация неправильная, измените значение точки 2.



Выделите «Input point 2» и нажмите OK.



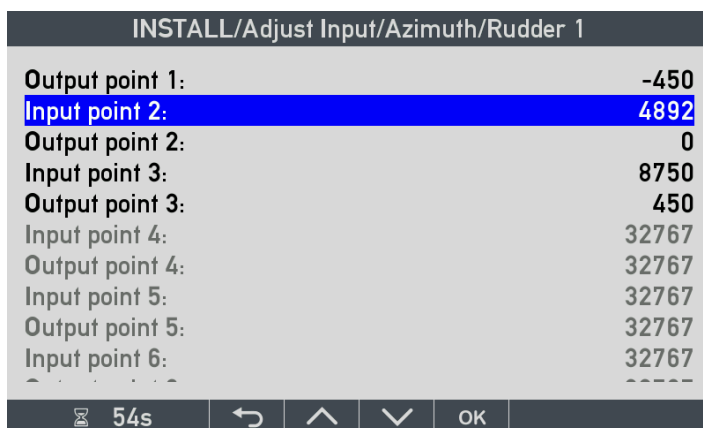
Через несколько секунд фактическое значение входного напряжения (в мВ) отобразится и составит 11740 мВ.

Это означает, что при центральном положении датчика напряжение не 12,0 В, а 11,740 В. Измените входное значение, НО ПОМНИТЕ, что это относительное значение, при измеренном $V_{ref} = 10000$.

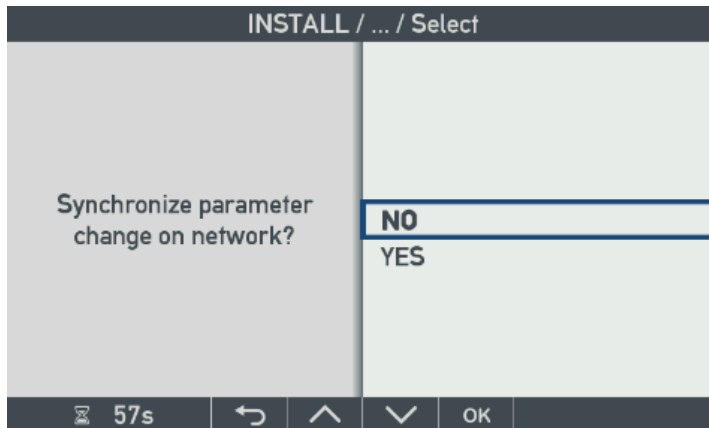
Чтобы увидеть фактическое значение V_{ref} , его можно измерить между AGND и V_{ref} с помощью цифрового вольтметра. Или отсоедините провод датчика от входа 1 ВН (кл. 11) и замкните кл. 11 с кл. 3. Фактическое значение V_{ref} отобразится на XDi в виде нового фактического значения.


Вычислите новое отн.значение для точки 2 (для нулевой точки).

В этом примере новое значение: $11740 \text{ мВ} \times 10000/24000 \text{ мВ} = 4891,6666$. Введите 4892 в меню выше и нажмите ОК.



Теперь нулевая точка настроена. Выйдите из меню, нажав кнопку  несколько раз.



В этом диалоге выберите «NO» или просто нажмите  ещё раз.

После выхода из меню установки XD_i работает нормально и указывает на 0°.

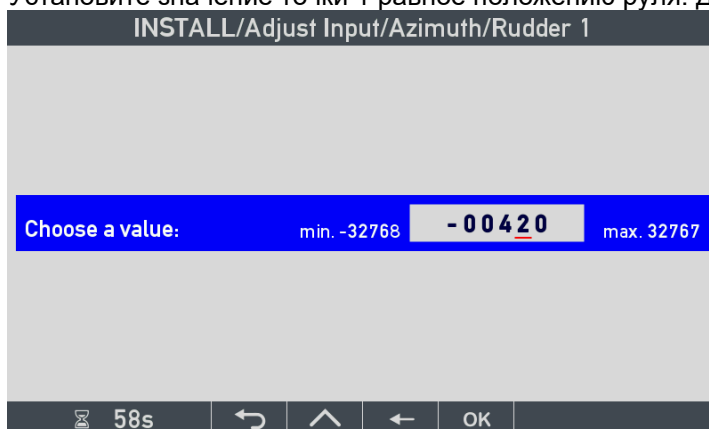
Шаг 2: Коррекция угла левого борта (минимальный угол)

Поверните руль в положение лево на борт и определите фактический угол.

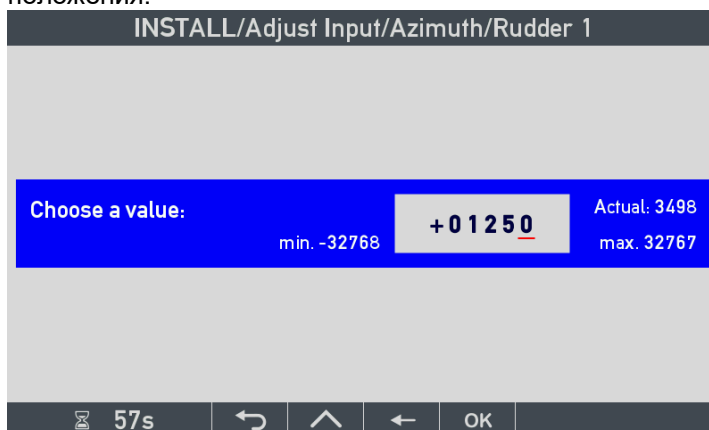
Установите руль в положение 45,0° или в максимально близкое к предельному. В этом примере используется 42,0°.

Настройте пару ввод/вывод 1:

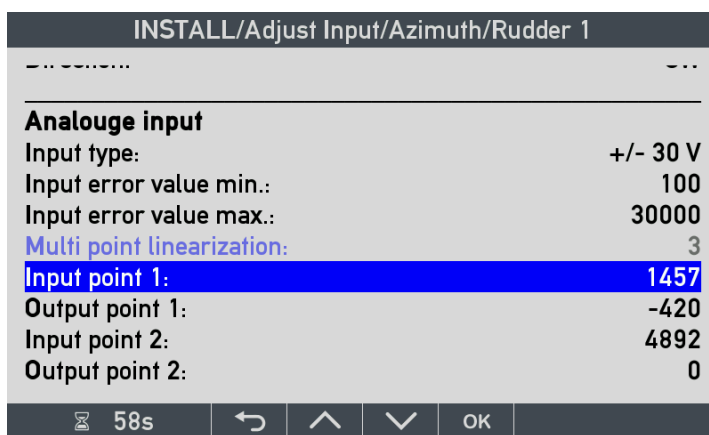
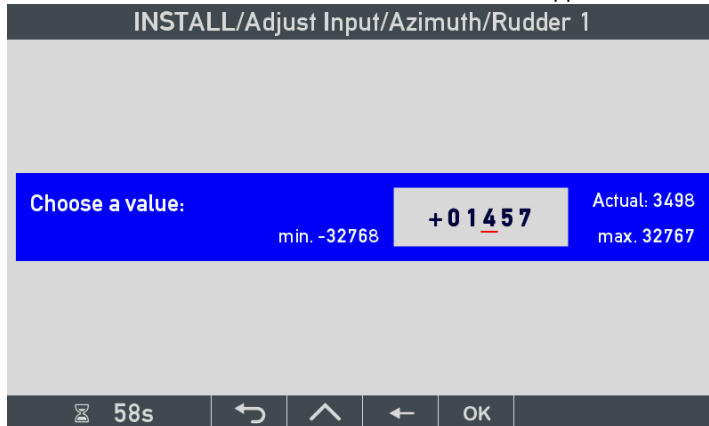
Установите значение точки 1 равное положению руля. Для 42,0° влево это значение -420.




Выделите «Input point 1» и нажмите OK. Проверьте значение напряжения для выбранного положения.



Фактическое напряжение для этого примера составляет 3498 мВ при 42,0°.
Новое относительное значение: $3498 \text{ мВ} \times 10000 / 24000 \text{ мВ} = 1457$
Установите новое относительное значение для точки 1.



Нажмите  несколько раз чтобы выйти из меню.

Шаг 3: Коррекция угла правого борта (максимальный угол)

Повторите процедуру шага 2, чтобы настроить точку 2 под максимальный угол правого борта.

Приложение 1 - Мастер настройки XD_i

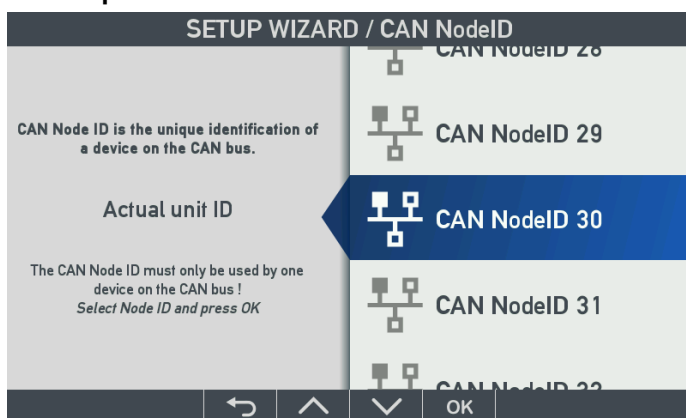
Настройка XD_i после установки

Когда XD_i включается в первый раз, автоматически запускается мастер настройки. Мастер настройки помогает выполнить начальную настройку XD_i.



Во второй строке указаны номер владельца библиотеки, её тип, номер и версия. В этом примере - стандартная библиотека указателей ветра DEIF № 031. Нажмите «OK», чтобы продолжить.

Выбор CAN NodeID



Если шина CAN/XD_i-net не используется, то просто нажмите OK для выбора стандартного CAN NodeID.

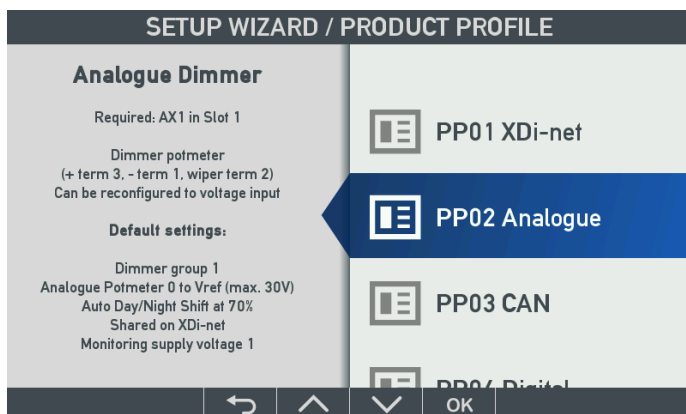
В системе с несколькими индикаторами XD_i, применив XD_i-net (CAN), можно создать экономичное, простое в установке системное решение. В XD_i-net идентификаторы CAN NodeID должны быть уникальны для каждого устройства.

CAN NodeID по умолчанию = 30 для первого устройства XD_i. Назначьте NodeID = 31 следующему XD_i и так далее.

Если двум устройствам XD_i на одной шине CAN заданы одинаковые NodeID - возникнет предупреждение «CAN NodeID conflict». CAN не будет работать, пока каждое устройство на шине не будет иметь уникальный идентификатор.

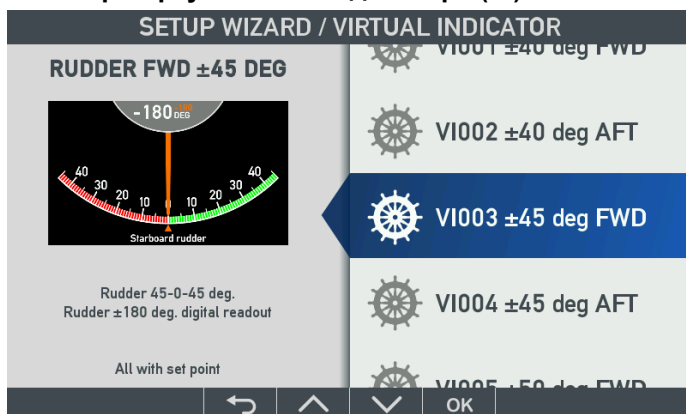
Выбор профиля продукта (PP)

Профиль продукта (PP) в библиотеке XDi содержит все параметры, относящиеся к продукту и системе. Он также содержит настройки по умолчанию: шины CAN, диммера и схемы день/ночь.



Для каждого PP в левой части экрана XDi-N есть описание, которое поможет вам выбрать нужный профиль. Выберите подходящий профиль продукта и нажмите ОК.

Выбор виртуального индикатора (VI)

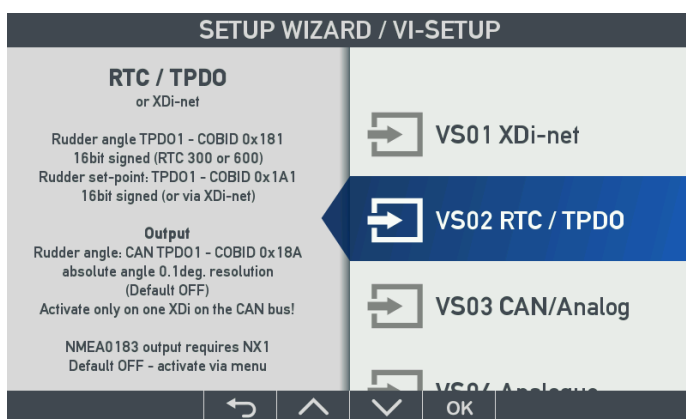


Следующий шаг - выбор подходящего индикатора (VI). Краткое описание и эскиз помогут выбрать подходящий вариант. Выберите VI и нажмите ОК.

Настройка виртуального индикатора (VS)

В настройках VI (VS) назначаются источники данных для указателей в выбранном VI и задаётся вывод данных в другие системы.

В этом примере выбранный виртуальный индикатор VI003 имеет шесть профилей настройки VI.



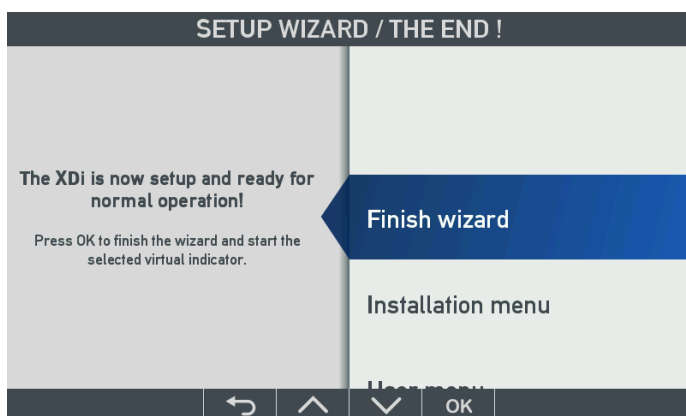
Профиль **VS02** предназначен для использования в системе с датчиком угла CAN в качестве источника данных угла перекладки, и с другой телеграммой CAN, содержащей задание значение угла перекладки руля. Индикатор задания можно отключить из меню.

Этот профиль также готов для трансляции угла перекладки в TPDO для других систем. Например, традиционные индикаторы XL с входом sCAN.

Выберите профиль VS и нажмите OK.

Конец

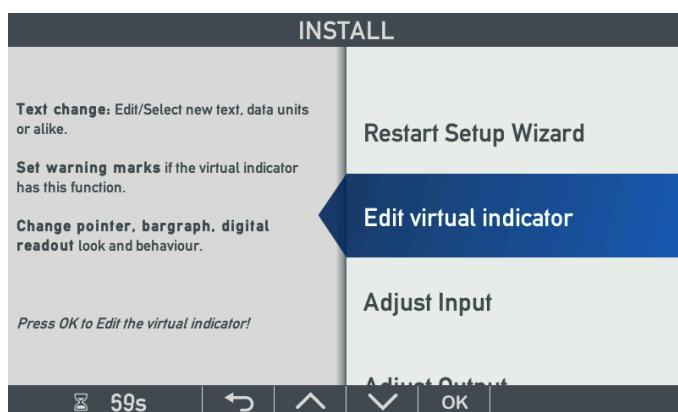
Теперь XDi настроен. Нажатие OK завершит настройку и переведёт XDi в рабочий режим.



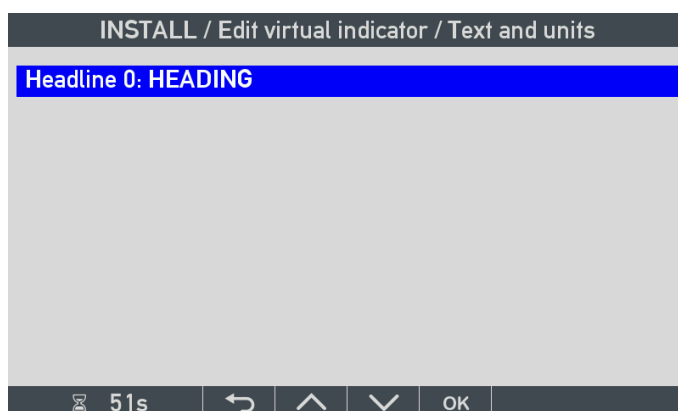
Если необходима калибровка, то можно перейти к соответствующим настройкам. Обычно калибруют один XDi в системе, а затем синхронизируют настройки калибровки с остальными XDi. См. описание применений для понимания, как откалибровать систему с XDi.

Изменение названия индикатора

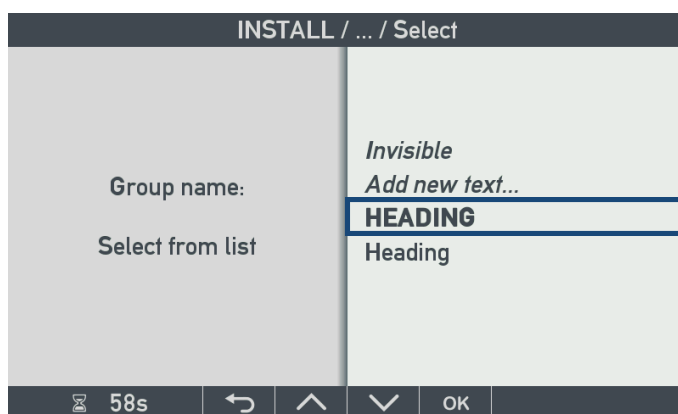
Название индикатора можно изменить из установочного меню XDi.



Выберите «Edit virtual indicator» Выберите «Text and units», а затем «Headlines».



Нажмите «OK» чтобы выбрать текст из списка готовых текстов:



Или выберите «Add new text» чтобы ввести новый текст с виртуальной клавиатуры. Возможно сделать заголовок и невидимым.

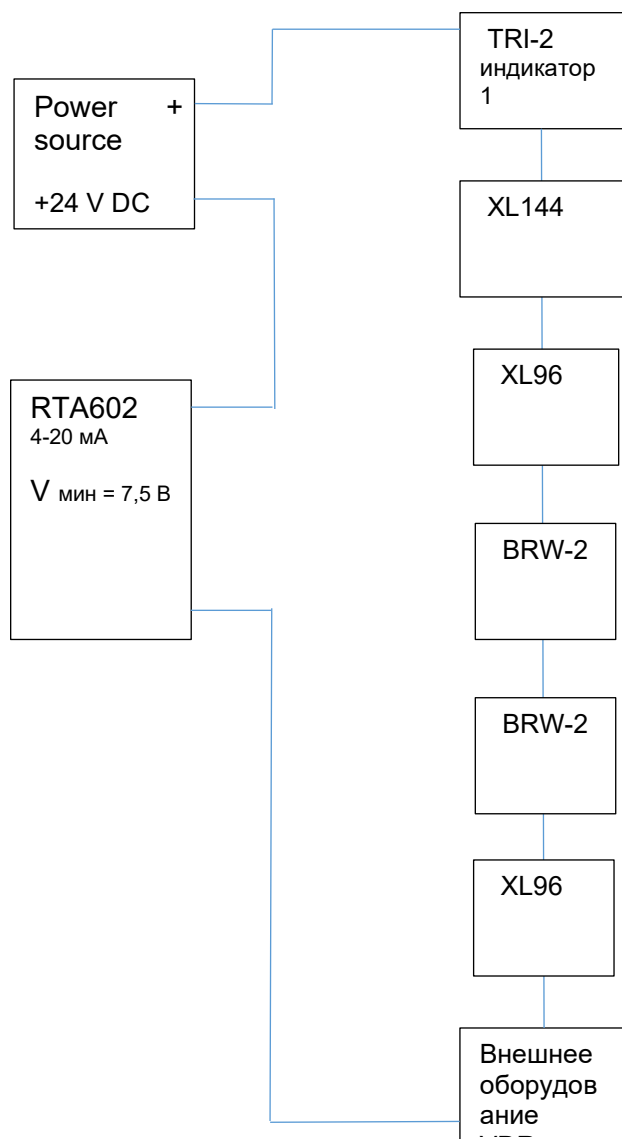
INSTALL / Edit virtual indicator / Text and units

[Empty text input field]									
Clear	<- Cursor				Cursor ->				<- BS
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
A	S	D	F	G	H	J	K	L	
@	Z	X	C	V	B	N	M	&	SAVE
^Sh	123+!#..?				SPACE				↩
⌚ 54s	←	^	→	OK					

Приложение 2 - Расчет нагрузки датчика угла

Расчет нагрузки выполняется для обеспечения разумного «запаса прочности» системы для работы в любых условиях.

Расчет системы с токовой петлей 4-20 мА



Расчет падения напряжения в системе 4-20 мА

В приведенном выше примере питание поступает от источника питания 24 В постоянного тока с резервным аккумулятором. В случае сбоя основного питания система работает от аккумулятора. Система должна нормально работать, даже если напряжение батареи упадет на 20%. Это означает, что система должна работать от источника питания 19,2 В.

Для нормальной работы RTA требуется питание минимум 7,5 В. Это значит, что падение напряжения на всех подключенных последовательно индикаторах и других устройствах не должно превышать 11,7 В, включая падение напряжения в проводах и кабелях.

Максимальное сопротивление нагрузки составляет $11,7 \text{ В} / 20 \text{ мА} = 585 \text{ }\Omega$. Можно сложить сопротивления всех последовательно подключенных устройств и сопротивления всех сигнальных проводов.

Подключенный блок	Падение напряжения @ 20 мА	Нагрузка
Показатель 1, ТРИ-2	3,0 В	150 Ω
Индикатор 2, XL144	1,0 В	50 Ω
Индикатор 3, XL96	1,0 В	50 Ω
Индикатор 4, BRW-2	1,0 В	50 Ω
Индикатор 5, BRW-2	1,0 В	50 Ω
Индикатор 6, XL96	1,0 В	50 Ω
Оборудование 1, VDR	1,0 В	50 Ω
Все кабели в этом примере 35 Ом	0,7 В	35 Ω
Общее потребление / сопротивление	9,7 В	485 Ω
Макс. возможное напряжение / сопротивление	11,7 В	585 Ω
Коэффициент безопасности	2,0 В	100 Ω

Если в систему добавляются новые индикаторы или заменяются старые, рекомендуется повторно проверить падение напряжения в системе.

Расчет тока нагрузки в системе с сигналом напряжения

В системе с сигналом напряжения все индикаторы и другое оборудование подключаются параллельно к выходу датчика. Выход напряжения должен обеспечивать ток, превышающий ток, протекающий через все подключенные устройства.

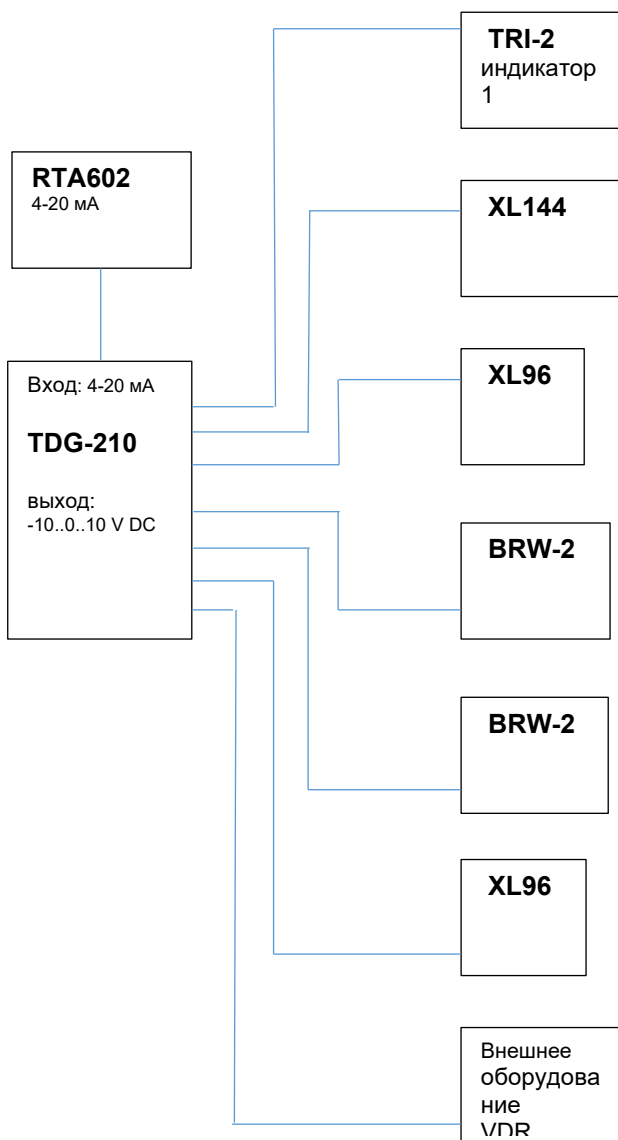
В этой системе датчик RTA602 подключен к преобразователю типа TDG-210, преобразующему сигнал 4-20 мА в сигнал напряжения.

Выход TDG может выдавать максимум 20 мА. Этот выходной ток ограничивает количество индикаторов, которые могут быть подключены параллельно без перегрузки выхода.

Пример:

Пример расчета для индикаторной системы ± 10 В показан ниже.

Влияние сопротивления сигнального кабеля считается незначительным и в расчет не учитывается.



Расчет тока

Для этой системы общая нагрузка TDG рассчитывается суммированием токов потребления при максимальном напряжении для каждого индикатора (см. Таблицу ниже).

Максимальная нагрузка возникает при максимальном и минимальном выходном напряжении TDG.

Подключенный блок	Ток при -10 В	Ток при 10 В	Нагрузка
Индикатор 1, ТРИ-2	-0,7 мА	0,7 мА	14 кΩ
Индикатор 2, XL144	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Индикатор 3, XL96	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Индикатор 4, BRW-2	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Индикатор 5, BRW-2	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Индикатор 6, XL96	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Оборудование 1, VDR	-1,0 мА	1,0 мА	10 кΩ
Общее потребление	-6,7 мА	6,7 мА	
Макс.ток от TDG210	-20 мА	20 мА	
Коэффициент безопасности	-13,3 мА	13,3 мА	

Сопротивление нагрузки указано в технических данных соответствующего индикатора или устройства.

Иногда нагрузка указывается в кОм/В. Например, индикатор 1 кОм/В со входом 10 В имеет входное сопротивление 10 кОм.

Если в системе добавляются или заменяются индикаторы, то рекомендуется повторно проверить потребление системы.

Приложение 3 - управление подсветкой (диммер)

XDi-N имеет несколько способов управления диммером и переключения день/ночь.

Данные диммера с внешних входов передаются по XDi-net (CAN).

См. Подробное описание профилей продуктов (PP) с различными конфигурациями диммеров в документе с описанием библиотеки:

XDi144_192_D_000001_031_rxxx_v2xxx.pdf

или

XDi96_D_000001_031_rxxx_v2xxx.pdf

Последнюю версию можно загрузить с FTP-сервера DEIF. См. **Библиотеку виртуальных индикаторов XDi-Standard 4189350067** для информации о том, как получить доступ к FTP.

Диммер внешними кнопками

Подключите кнопки к дискретным входам модуля NX1 и настройте их для работы аналогично встроенным кнопкам 2 и 3. Это делается в меню установки: "NMEA setup..." \ "NX button setup...".

Внешние кнопки управляют диммером так же, как две кнопки на передней панели XDi. Эта функция будет работать с любым профилем с диммером от встроенных кнопок.

Встроенные кнопки XDi по-прежнему работают, а величина диммера для активной группы диммеров транслируется в XDi-net.

Только XDi144 и XDi192 имеют по два слота расширения, позволяющие одновременно устанавливать модули AX1 и NX2.

XDi 96 может уже иметь модуль AX1, когда он получает данные через XDi-net. Этот XDi96 может управлять другими индикаторами XDi в той же группе диммеров через XDi-net.

Диммер внешним потенциометром (AX1)

Профиль PP02 поддерживает диммер внешним потенциометром. Для этого требуется модуль AX1, установленный в слот 1.

Подключение потенциометра к модулю AX1:

Клемма AX1	Имя AX1	Потенциометр
1	AGND	Лево (минимум)
2	HV3+/DIMM	Движок
3	REF*	Право (максимум)

*) клемма REF - выход опорного напряжения (7,5 В пост. тока). Можно подключить внешнее напряжение > +7,5 между REF (3) и AGND (1) вместо внутреннего опорного напряжения. Уровень диммера будет отмасштабирован по новому опорному напряжению.

уровень аналогового диммера транслируется в XDi-net всем XDi в группе диммера 1 (по умолчанию). Группу диммера можно изменить на любую от 1 до 9.



Обратите внимание, что диммер от встроенных кнопок не будет работать, пока он управляется модулем AX1.

Диммер внешним напряжением (AX1)

Упомянутый выше профиль продукта PP04 можно перенастроить, чтобы диммер управлялся входом напряжения (0...30 В). Минимальное и максимальное входные напряжения должны быть настроены на шкалу от 0%...100% уровня диммера. Уровень напряжения указан в мВ (1 В = 1 000 мВ).

Гальваническая развязка аналоговых сигналов угла переключки и диммера

Если система с аналоговым сигналом угла переключки руля должна быть гальванически отделена от диммера - установите второй модуль AX1 в слот 2 XD_i.

(только XD_i 144 или XD_i 192)

Выберите PP07 или PP08, чтобы использовать вход диммера на этом модуле вместо входа диммера на модуле AX1 в слоте 1.

Если все индикаторы соединены по CAN, то можно управлять диммером через ту же шину CAN.

Диммеры можно разделить на группы диммеров, и каждая группа может использовать встроенные кнопки или аналоговый вход, как описано выше.

XD_i транслирует уровень диммера по CAN, если выбран профиль (PP) с управлением группой диммеров 1. Вы можете перейти в другую группу из пользовательского меню XD_i (доступны группы с 1 по 9).

Если выбран PP с локальным диммером, то диммер через CAN не используется.

В этом случае диммер через CAN от внешней системы возможен.

Диммер XL

Подсветка индикаторов XL сделана на светодиодах. XL разработан для использования светодиодов для подсветки задней части шкалы. Такая конструкция обеспечивает равномерное распределение подсветки по шкале и оптимальное освещение ночью.

Яркость подсветки регулируется напряжением от 0 до 30 В. Чем выше напряжение - тем ярче подсветка.

Можно подключить ко входу диммера XL источник регулируемого напряжения, например от потенциометра.

Подключение диммера к аналоговому XL:

6	Подсветка	Подсветка +	Диммер Диапазон от 7 до 30 В Потребл. макс. 30 mA:
7		GND	
8		NC	Не подключен

Подключения диммера к XL sCAN:

9	Диммер	NC	Диммер Диапазон от 7 до 30 В Потребл. макс. 30 mA
10		Диммер GND	
11		Диммер +	

Диммер BW 144/192, BRW-2 и TRI-2

Индикаторы BW, BRW и TRI имеют встроенный потенциометр диммера. Если требуется диммер другого типа, дополнительную информацию см. в описаниях этих индикаторов.

Приложение 4 - Стандартные указатели угла перекадки.

Библиотеки индикаторов в XD_i

Библиотека стандартных индикаторов руля состоит из набора различных индикаторов как для носового, так и для кормового мостиков. Набор индикаторов со временем увеличивается.

Во время настройки выберите подходящий индикатор и профили настройки.

Актуальные стандартные библиотеки DEIF, а также подробные их описания можно найти на сайте www.deif.com. Они описаны в «XD_i-Standard virtual indicator library 4189350067.pdf» на странице документов XD_i в разделе «Other technical documents».

Ссылка: <https://www.deif.com/products/xdi#documentation>.

Здесь есть полезная информация и ссылка на FTP-сервер DEIF, где можно скачать подробные описания библиотек и сами библиотеки DEIF.

Откройте папку «Standard Lib. documents» и «Owner_1_Lib031_Rudder».

Стандартная библиотека имеет owner number 00001 и library number 031.

Обзор стандартного индикатора аксиометра XD_i

Скачайте описание стандартной библиотеки руля (pdf), чтобы получить актуальный обзор всех доступных индикаторов для различных размеров XD_i.

- XD_i96_D_000001_031_r ---_v2 --- .pdf
- XD_i144_192_D_000001_031_r ---_v2 --- .pdf

Стандартные шкалы индикаторов XL, BW, BRW-2 и TRI-2

Обзор наиболее часто используемых шкал руля для XL, BW, BRW-2 и TRI-2, доступен по ссылке: <https://www.deif.com/products/xl#documentation>

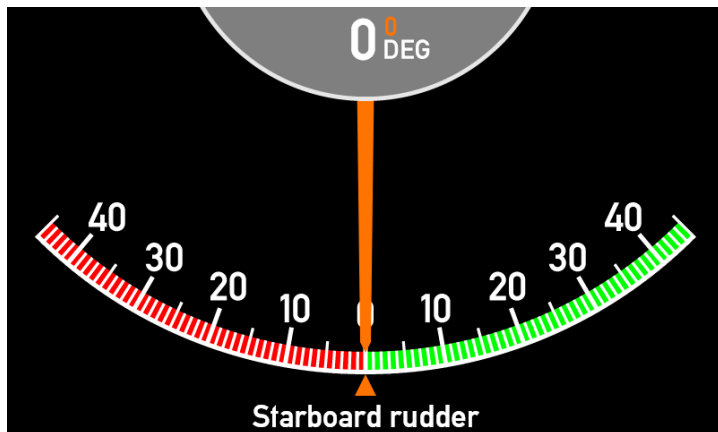
В разделе «Другие технические документы» откройте или загрузите документ: «Illuminated indicators standard scale designs 4921290030 UK.pdf »

Свяжитесь с DEIF, если нужная шкала отсутствует в этом обзоре. Шкала может быть уже доступна, или для вашей задачи можно разработать индивидуальную шкалу.

Приложение 5: Отключение индикации задания в XD_i

Индикатор задания руля может быть отключен, если он не требуется.

Данные задания представлены маленьким оранжевым треугольным указателем и оранжевым цифровым индикатором.



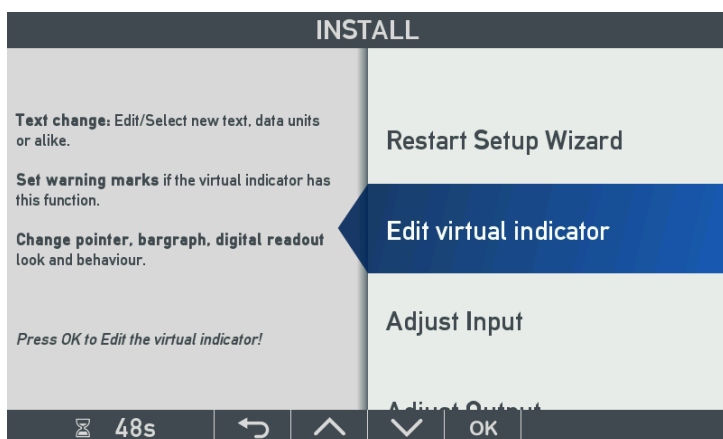
Индикация задания должна быть отключена на всех индикаторах XD_i, где вы не хотите использовать эту функцию. Если она не отключена на всех устройствах, то задание отображается как фиксированное значение вне допустимого диапазона или как потеря данных.

Чтобы отключить индикатор задания, войдите в меню установки.

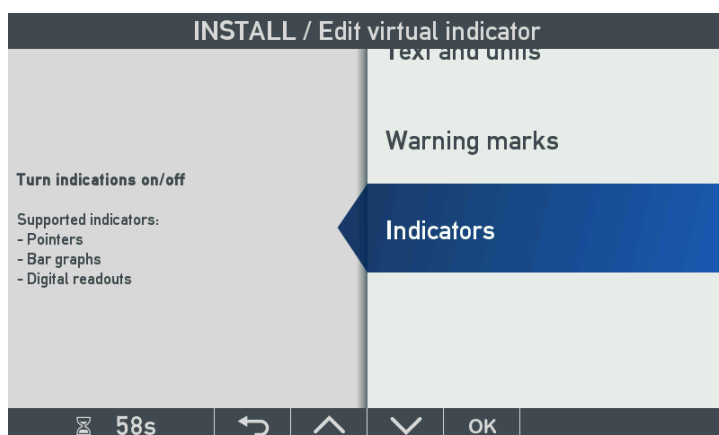
Нажмите кнопки 1 и 4 в течение > 5 секунд, а когда откроется меню пользователя, нажмите кнопки 2 и 3 в течение > 5 секунд. Откроется меню установки.



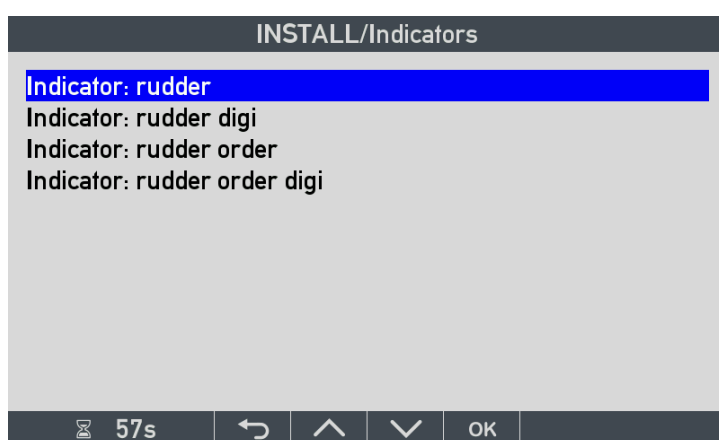
В меню установки можно также попасть на последнем шаге мастера настройки (см. Приложение 1).



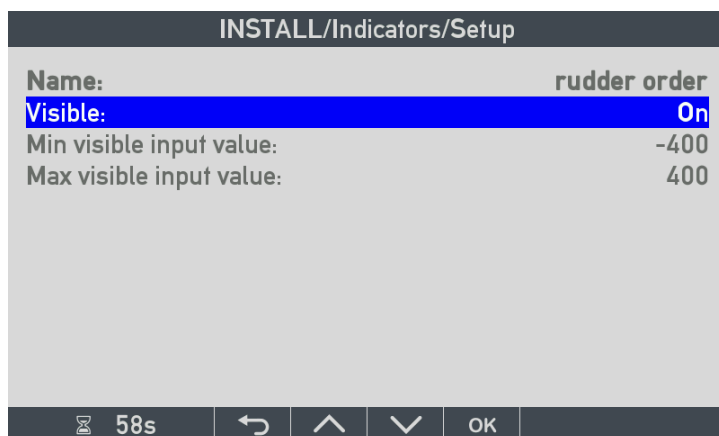
В меню установки выделите «Edit virtual indicator» и нажмите «ОК».



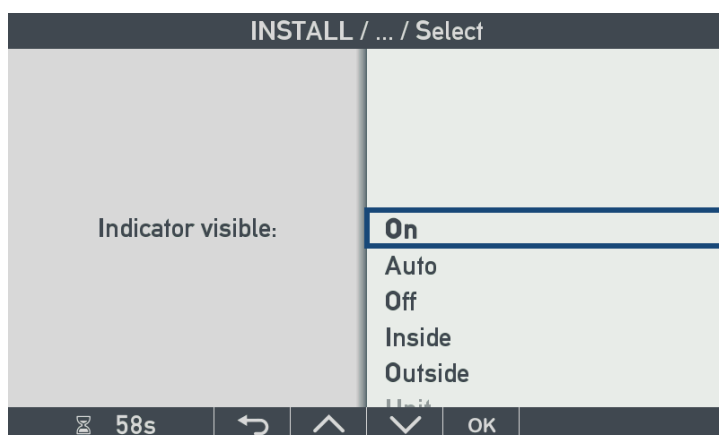
Выделите «Indicators» и нажмите ОК.



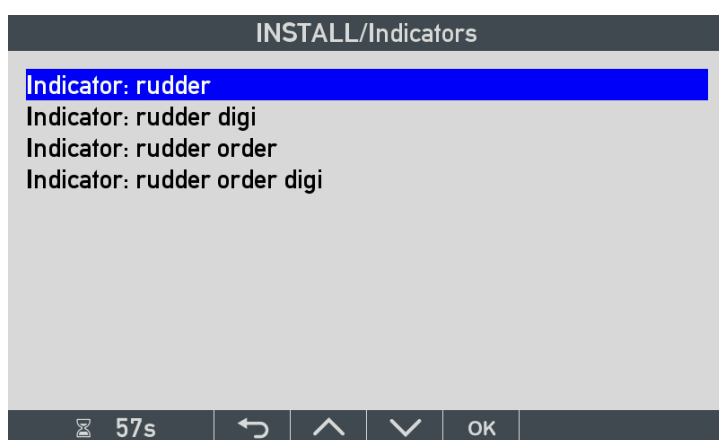
Выделите первый пункт в «rudder order» и нажмите ОК.



Выберите «Видимый» и нажмите «ОК».



Выберите «Off» и нажмите «OK».
Вернитесь несколько раз назад, чтобы снова попасть в это меню:



Выполните ту же процедуру, чтобы отключить «rudder order digi» (оранжевый цифровой индикатор).

Теперь индикация задания полностью отключена.

Эта функция должна быть отключена на каждом устройстве, где индикация задания не требуется. Параметры этого индикатора особые и не синхронизируются с другими XD_i (даже если выбрано «yes» для синхронизации при закрытии меню).

Приложение 6. Настройка шины CAN

Порты CAN в XD_i

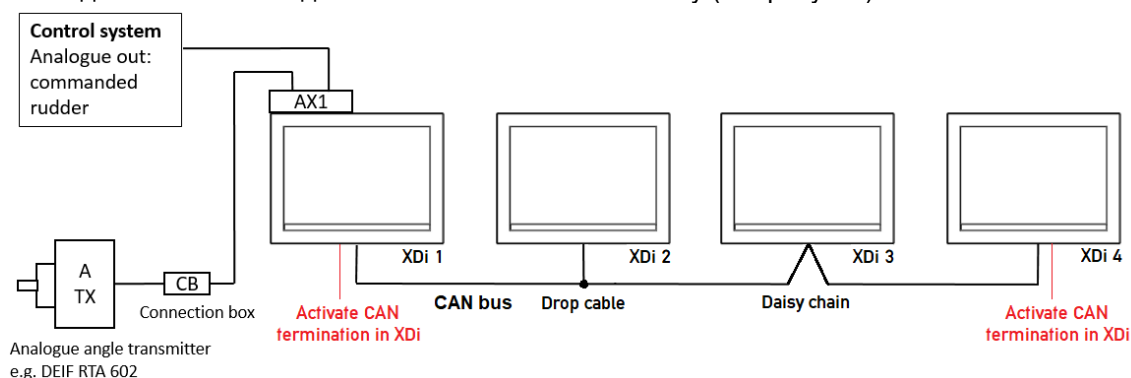
Индикатор XD_i имеет два порта CAN со стандартным протоколом CANopen. Уникальное расширение DEIF XD_i-net plug-and-play протокола CANopen используется во всех стандартных библиотеках DEIF. Расширение XD_i-net также используется во многих специальных библиотеках, чтобы упростить настройку и интеграцию системы.

Здесь описана основная процедура настройки CAN. В примере используется стандартная система индикаторов руля DEIF с несколькими XD_i.

Для более подробной информации, см. «XD_i-net CANopen reference manual 4189350066», которое можно найти на сайте www.deif.com в документации на XD_i.

Монтаж шины CAN

XD_i может быть подключен к шине CAN коротким фидером от шины, либо путем последовательного соединения шиной от блока к блоку (см. рисунок).



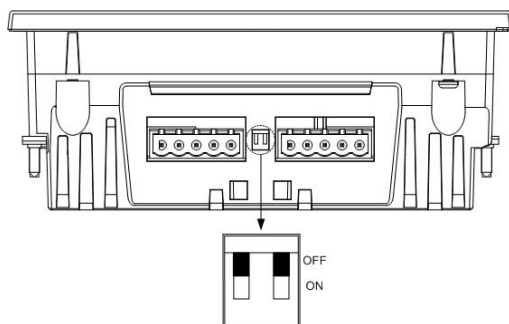
Стандартная клеммная колодка с одним рядом винтовых клемм хорошо подходит для подключения фидера. Для подключения шиной придется подключать по два провода в каждый зажим.

Рекомендация: Если применяется соединение шиной, то рекомендуется заказывать XD_i с доп.опцией «двухрядный клеммник» или «двухрядный пружинный клеммник» (информацию о заказе см. в спецификации XD_i).

Шина CAN и её согласование

Оконечный резистор

Шина CAN с обоих её концов должна быть согласована резистором 120 Ом. Чтобы упростить монтаж, оконечный резистор 120 Ом уже встроен в XD_i. Установите переключатель в положение «ON» (см. рисунок) чтобы подключить оконечный резистор. Каждый порт CAN имеет свой встроенный резистор и переключатель ON/OFF.



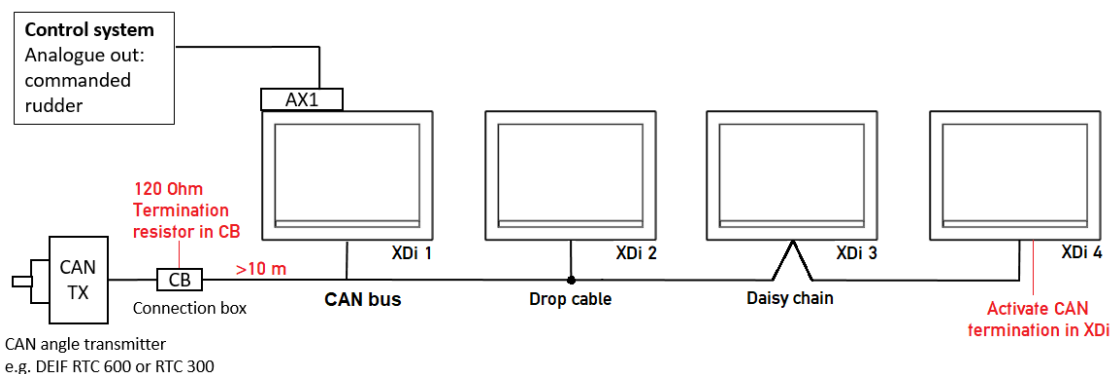


Необходимы только два оконечных резистора на одной шине CAN. Включение лишних резисторов приведёт к перегрузке портов CAN, нарушению связи и, со временем - к повреждению порта CAN.

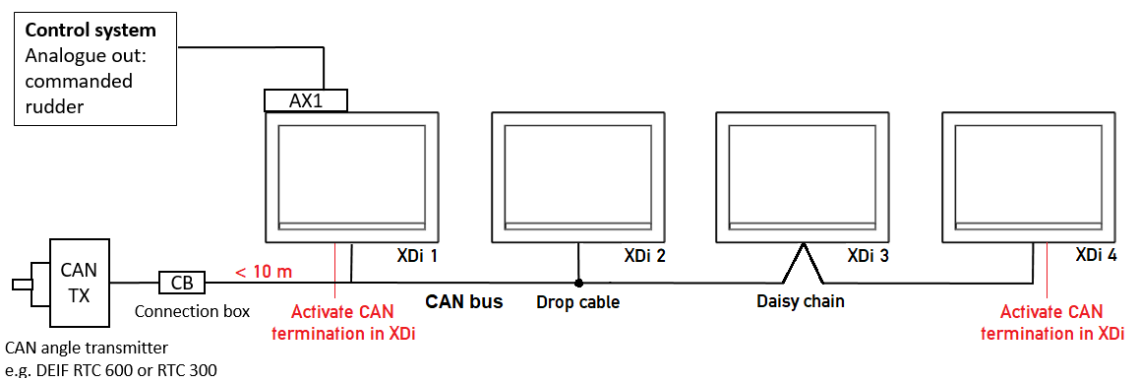
Пример согласования

Примеры показывают похожие системы с двумя вариантами согласования.

Если длина кабеля CAN превышает допустимую длину (10 м при 125 кбит/с), то в точке присоединения должен быть установлен согласующий резистор 120 Ом. Другим терминатор может быть внутренний резистор в XDi 4 (правая сторона).



Если длина кабеля от передатчика угла CAN меньше максимально допустимой длины фидера (10 м при 125 кбит/с), то шина CAN может быть согласована внутренними резисторами в XDi 1 (слева) и XDi 4 (справа).



Ответвления от шины CAN

Шина CAN - это кабель CAN между двумя точками согласования. Терминаторы следует размещать так, чтобы между двумя терминаторами проходил кабель наибольшей длины. Этот участок кабеля считается шиной.

Кабель, подключенный с одной стороны к шине, а с другой стороны к устройству без согласования, называется отводом (фидером). Фидеры не являются частью шины, но длины всех фидеров должны быть включена в общую допустимую длину шины CAN.

Технические характеристики шины данных (витая пара):

Кабель	Не менее AWG20/0,5 мм ² (около 33 мΩ/метр). Если используются длинные кабели питания, рекомендуется увеличить сечение, либо выполнить расчет падения напряжения в кабеле.
Волновое сопротивление	120 Ω ±10% как минимум до 500 кГц
Потери в кабеле	Затухание сигнала должно быть менее 24 Дб/100 м до 16 МГц
Задержка	Максимум 5 нс/метр

Рекомендации по выбору кабеля шины CAN также можно найти в ISO11898-2.



Если используется резервная шина CAN, кабели шин CAN следует прокладывать отдельно друг от друга, чтобы снизить риск одновременного повреждения обоих кабелей.

Экранирование и заземление кабелей шины CAN**Экран кабеля**

При соединении двух кабелей CAN, их экраны должны быть соединены. Экран кабеля не должен быть подключен к клемме CAN GND на XDi. Клемму CAN GND следует использовать, только если кабель имеет дополнительный «провод синфазного режима» (витая пара + один провод). Этот дополнительный провод снижает синфазное напряжение между устройствами на шине, но он редко используется в морских системах.

Заземление кабеля шины CAN

Рекомендуется подключать экран всей шины CAN к корпусу судна в одной точке.

Важно, чтобы точка заземления была защищена от ВЧ-шума и помех от других устройств, использующих то же заземление. Если хорошее и бесшумное заземление отсутствует, обычно лучше оставить экран кабеля CAN-шины незаземленным.



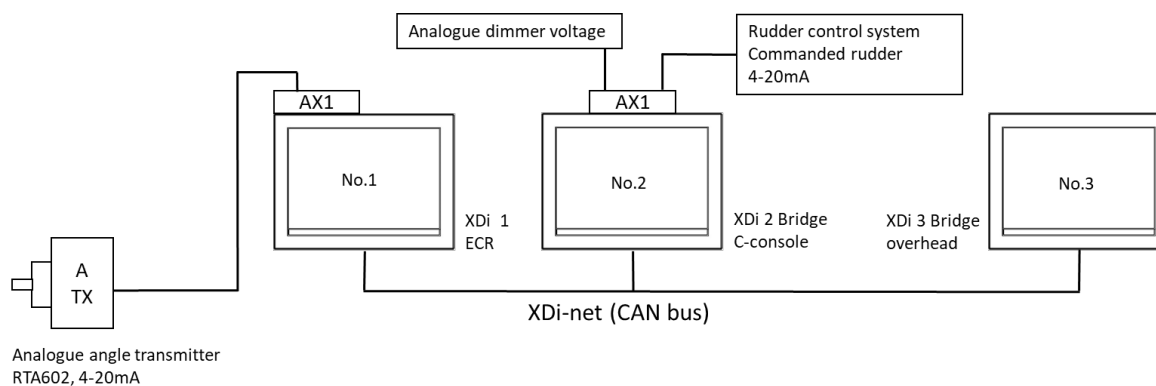
Заземления кабеля в нескольких точках может привести к появлению электрических помех, нарушающих связь по шине CAN.

Специальная конфигурация аналог/CAN

Нет необходимости подключать аналоговые сигналы для заданного и фактического угла перекладки руля к одному и тому же XDi.

В этом примере первый XDi расположен в посту управления двигателем, где аналоговый датчик руля подключен к модулю AX1. Этот XDi транслирует фактический угол перекладки руля по XDi-net двум другим индикаторам в системе.

Пост управления рулем расположен на мостике и имеет выход 4–20 мА, подключенный к XDi (через модуль AX1) в центральной консоли на мостике. Этот XDi транслирует задание угла перекладки двум другим XDi по XDi-net.



Все индикаторы XDi используют стандартную библиотеку для XDi 144/192 VI003: $\pm 45^\circ$.

Важно выбрать нужный профиль VS для каждого индикатора в этой системе.

XDi	№1	№2	№3
Тип	XDi 144D	XDi 192D	XDi 192D
VS профиль	VS07	VS08	VS01
Вход фактического угла	4-20 мА	XDi-net	XDi-net
Задание перекладки	XDi-net	4-20 мА	XDi-net