

Вторичные измерительные преобразователи Liquiline CM442R/CM444R/CM448R

Техническое описание

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

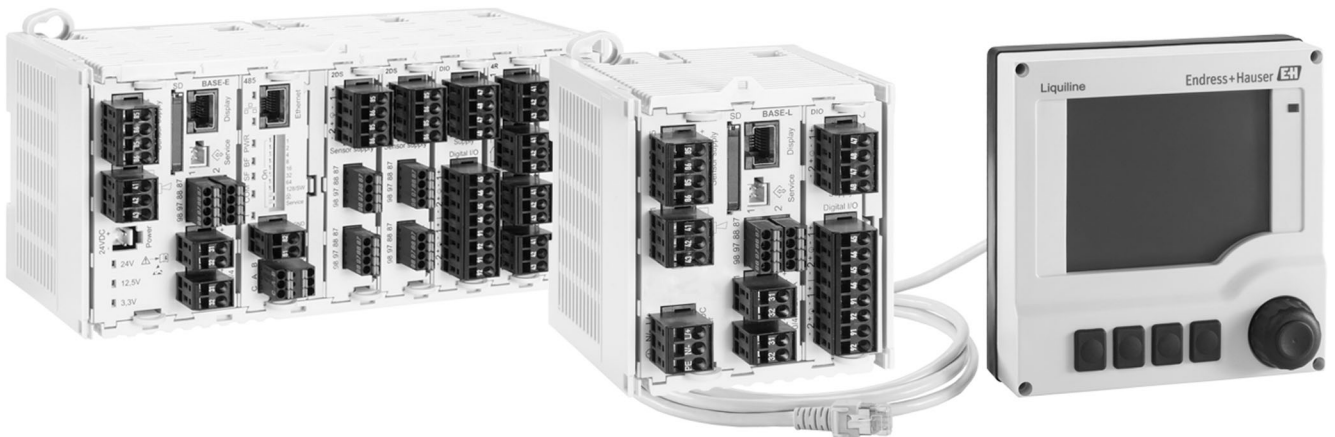
Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>

Техническое описание Liquiline CM442R/CM444R/ CM448R

Устанавливаемый в шкафах контроллер с
возможностью использования до восьми каналов
измерения на основе цифровой технологии Memosens



Для мониторинга и управления процессами в промышленности и в
области защиты окружающей среды

Область применения

- Пищевая промышленность
- Фармацевтика
- Водоснабжение и водоотведение
- Химическая промышленность

Преимущества

- Высокая гибкость:
 - поддерживается подключение до 8 датчиков Memosens
 - Расчет новых измеренных значений с помощью математических функций

- Цифровые шины (HART, PROFIBUS, Modbus, Ethernet/IP) и интегрированный веб-сервер
- По выбору: функция очистки, контроллер, сигнальное реле
- Опция: цифровые или аналоговые входы/выходы
- Высочайшая безопасность процесса благодаря стандартизированному принципу эксплуатации для всех приборов платформы Liquiline, пробоотборников и анализаторов

[Начало на первой странице]

- Быстрый ввод в эксплуатацию:
 - Memosens: датчики, откалиброванные в лабораторных условиях, подключение в процессе работы
 - Предварительно настроенный преобразователь Liquiline
 - Простое расширение и адаптация
- Минимальный резерв запчастей:
 - Модульный принцип для нескольких платформ (использование идентичных модулей независимо от параметров)
 - Интеграция с Fieldcare и W@M упрощает эффективное обслуживание приборов

Содержание

Принцип действия и архитектура системы	5	Функция ЧИМ	27
Измерительная система	5	Вспомогательное напряжение	27
Пример области применения	7	Испытательное напряжение	27
		Спецификация кабелей	27
Архитектура прибора	9	Токовые выходы, активные	27
Назначение гнезд и портов	9	Диапазон	27
Порядок расположения модулей	9	Характеристика сигнала	27
Основное правило обновления аппаратного обеспечения	10	Электрические параметры	27
Определение статуса поставки оборудования	10	Спецификация кабелей	27
Схема клемм	10	Релейные выходы	29
Конфигурация прибора на примере CM442R- **M1A1F0*	12	Электрические параметры	29
Функциональная схема CM442R	13	Спецификация кабелей	29
Конфигурация прибора на примере CM444R- **M42A1FA*	14	Данные протокола	29
Функциональная схема CM444R	16	HART	29
Конфигурация прибора на примере CM448R-**26A1*	17	PROFIBUS DP	30
Функциональная схема CM448R	18	Modbus RS485	30
		Modbus TCP	30
Связь и обработка данных	19	EtherNet/IP	31
		Веб-сервер	31
Достоверность	19	Источник питания	31
Надежность	19	Напряжение питания	31
Удобство обслуживания	21	Подключение: цифровая шина	32
Обеспечение безопасности	24	Потребляемая мощность	32
		Предохранитель	32
Вход	24	Защита от перенапряжений	32
Измеряемые величины	24	Спецификация кабелей для кабеля дисплея (опция)	32
Диапазоны измерений	24	Электрическое подключение	33
Типы входов	25	Подключение дополнительных модулей	36
Входной сигнал	25	Подключение защитного заземления	38
Спецификация кабелей	25	Подключение датчика	39
Цифровые входы, пассивные	25	Точностные характеристики	41
Электрические параметры	25	Время отклика	41
Диапазон	25	Эталонная температура	41
Номинальный входной ток	25	Измеренная ошибка для входов датчиков	41
Функция ЧИМ	25	Измеренная ошибка для токовых входов и выходов	41
Испытательное напряжение	25	Допуск по частоте для цифровых входов и выходов	41
Спецификация кабелей	25	Чувствительность токовых входов и выходов	41
Токовый вход, пассивный	25	Повторяемость	41
Диапазон	25	Монтаж	42
Характеристика сигнала	25	Монтаж на DIN-рейку согласно IEC 60715	42
Внутреннее сопротивление	25	Настенный монтаж	43
Испытательное напряжение	25	Установка внешнего дисплея	44
Выход	26	Окружающая среда	44
Выходной сигнал	26	Температура окружающей среды	44
Сигнал при сбое	27	Температура хранения	45
Нагрузка	27	Влажность	45
Поведение при передаче/линеаризации	27	Степень защиты	45
		Климатический класс	45
Цифровые выходы, пассивные	27	Виброустойчивость	45
Электрические параметры	27	Электромагнитная совместимость	46

Электрическая безопасность	46
Степень загрязнения	46
Механическая конструкция	46
Размеры	46
Вес	50
Материалы	50
Управление	50
Внешний дисплей	50
Принцип управления	50
Локальное управление с использованием внешнего дополнительного дисплея	51
Дистанционное управление	51
Языковые пакеты	53
Сертификаты и нормативы	53
Маркировка СЕ	53
EAC	53
cCSAus	53
cETLus NI, кл. I, раздел 2	54
Информация для заказа	54
Страница продукта	54
Product Configurator	54
Комплект поставки	54
Принадлежности	54
Измерительный кабель	55
Датчики	55
Дополнительные функции	59
Программное обеспечение	61
Другие принадлежности	61

Принцип действия и архитектура системы

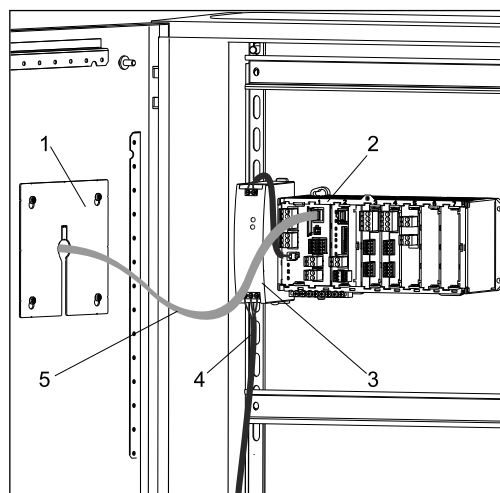
Измерительная система

В обзоре приведены примеры измерительных систем. Для заказа доступны другие датчики и

Точка измерения

Полная измерительная система включает в себя следующие компоненты:

- Преобразователь Liquiline
- Дополнительный дисплей
- Датчики с технологией Memosens
- Арматура для используемых датчиков



1 Установка в шкафу (без кабеля датчика и сигнального кабеля)

- 1 Дополнительный дисплей (обратная сторона)
- 2 Liquiline
- 3 Внешний блок питания (только для CM444R и CM448R)
- 4 Кабель питания (предоставляется заказчиком)
- 5 Кабель дисплея

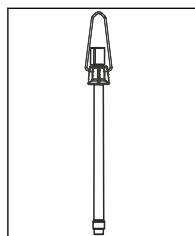
Концентрация нитратов и спектральный коэффициент поглощения

Нитраты в сточных водах

- Датчик CAS51D-**A2 с фиксированным кабелем
- Погружная арматура Dipfit CYA112
- Держатель CYN112

Спектральный коэффициент абсорбции в сбросах водоочистных сооружений

- Граница раздела фаз в отстойниках
- Погружная арматура Dipfit CYA112
- Держатель CYN112



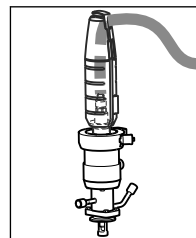
Значение pH или ОВП

Измерение pH в питьевой воде (→ рис.)

- Выдвижная арматура Cleanfit CRA871
- Датчик Orbisint CPS11D
- Измерительный кабель СУК10

ОВП в питьевой воде

- Погружная арматура Dipfit CYA112
- Датчик Orbisint CPS12D
- Измерительный кабель СУК10



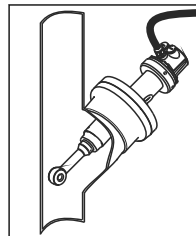
Проводимость

Кондуктивное измерение проводимости при очистке сточных вод

- Датчик Indumax CLS50D
- Фиксированный кабель датчика

Кондуктивное измерение проводимости в воде, используемой для охлаждения оборудования электростанции

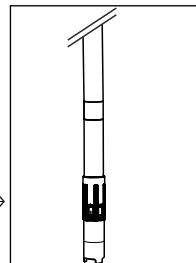
- Датчик Condumax CLS15D
- Измерительный кабель СУК10



Кислород

Кислород в аэрационных бассейнах

- Погружная арматура Dipfit CYA112
- Держатель CYN112
- Датчик
 - COS61D (оптический) с фиксированным кабелем (→ рис.)
 - COS51D (амперометрический), кабель СУК10



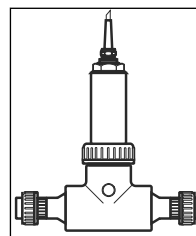
Мутность и граница раздела фаз

Мутность в промышленных водах

- Датчик Turbimax CUS51D с фиксированным кабелем (→ рис.)
- Арматура Flowfit CUA250
- Спрей-насадка CUR3 (опция)

Граница раздела фаз в первичном отстойнике

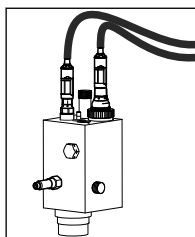
- Датчик Turbimax CUS71D
- Арматура CYA112
- Держатель CYN112



Хлор

Хлор (и pH) в питьевой воде

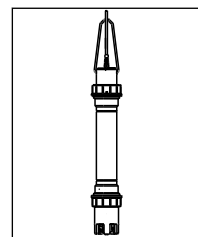
- Датчик CCS142D
- Датчик CPS11D
- Измерительный кабель СУК10
- Проточная арматура CCA250



Ионоселективные электроды

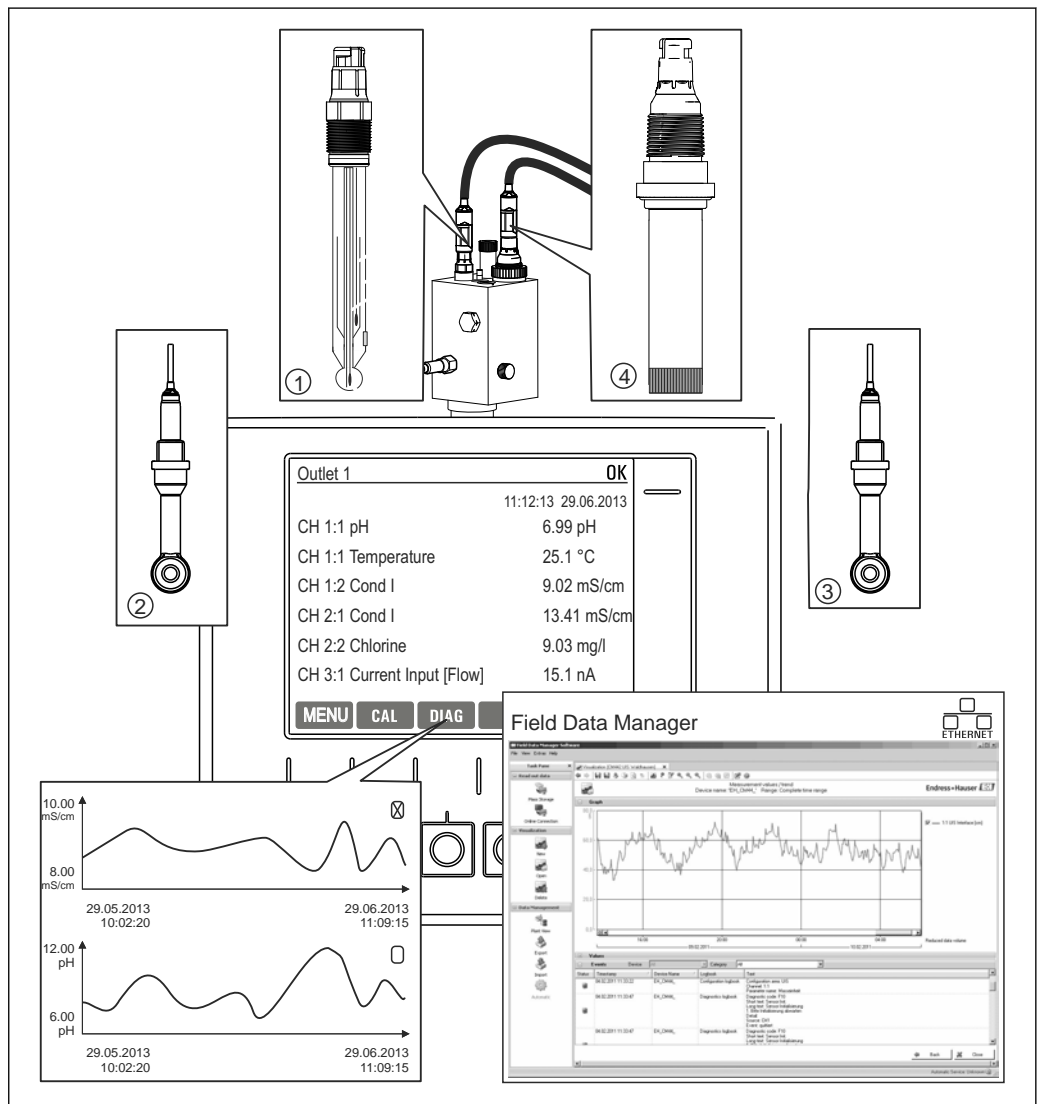
Концентрация аммония и нитратов в аэрационном бассейне

- Датчик CAS40D с фиксированным кабелем
- Держатель СУН112



Пример области применения

- Преобразователь CM444R-AAM44A0FM6 в следующей комплектации:
4 датчика Memosens, Modbus TCP, 2 цифровых входа, 2 аналоговых выхода, 2 реле для очистки/предельных значений, 2 аналоговых токовых входа
 - Измерение pH и температуры с датчиком CPS11D, позиция 1 (
 - Измерение содержания хлора с датчиком CCS142D, позиция 4 (
 - 2 датчика проводимости, индуктивное измерение с датчиком CLS50D, позиции 2 и 3
- 1 функция смены диапазона измерения для измерения проводимости посредством модуля Modbus
 - Проточная арматура CCA250 с возможностью применения бесконтактного переключателя INS как опции
 - Регулирование хлора с остановкой дозирования при нулевом расходе: бесконтактное переключение с использованием цифрового входа модуля DIO, упреждающий контроль над расходом (через цифровой или аналоговый вход), дозирующий насос с ЧИМ-управлением через цифровой выход модуля DIO



A0025347

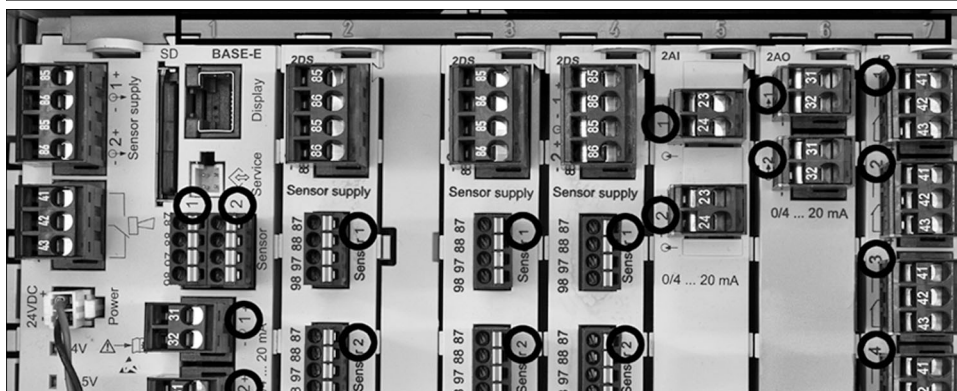
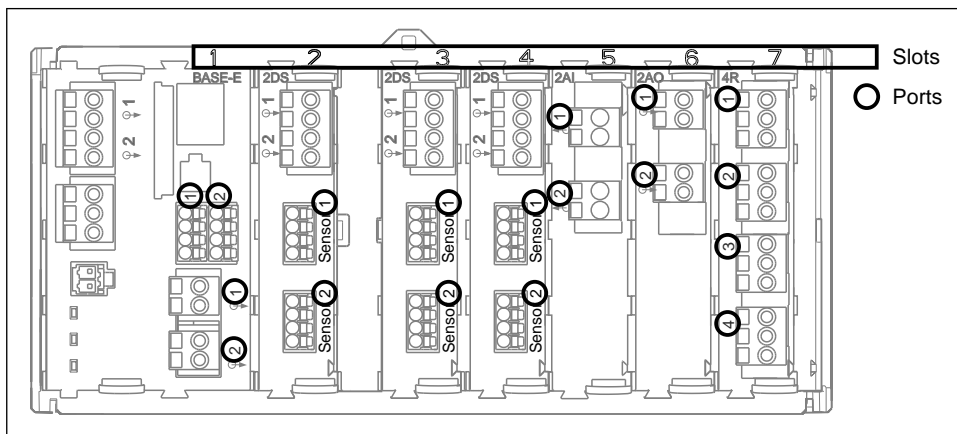
2 Точка измерения в процессе CIP

Хранение данных

- Хранение всех значений измеряемых величин, в т.ч. поступающих от внешних источников, в энергонезависимой памяти (журнал регистрации данных)
- Обращение к данным на рабочем месте через пользовательское меню измерения и просмотр кривых нагрузки в журнале регистрации данных
- Передача данных по сети Ethernet, через интерфейс CDI или карту памяти SD, а также хранение данных в базе, защищенной от внешнего воздействия (Field Data Manager)
- Экспорт данных в CSV-файл (для загрузки в Microsoft Excel)

Архитектура прибора

Назначение гнезд и портов



3 Назначение гнезд и портов аппаратных модулей

Outlet 1	OK
CH1: 1:1 pH Glass ATC 6.95 pH	Port Slot
CH2: 1:2 TU/TS 500.0 g/l	
CH3: 5:1 SAC 500.0 1/m	
CH4: 5:2 Cond i ATC 2.62 mS/cm	
CH5: 6:1 Chlorine 28.33 mg/l	
CH6: 6:2 Redox ± 51 mV	
CH7: 7:1 Oxygen (ам... 32.86 mg/l	
CH8: 7:2 Cond c ATC 131.1 pS/cm	
MENU CAL DIAG HOLD	

4 Назначение гнезд и портов дисплея

- Входы назначаются измерительным каналам в порядке возрастания гнезд и портов. Пример сопряжения: "CH1: 1:1 pH glass" означает: Канал 1 (CH1) является гнездом 1 (основного модуля) : Порт 1 (вход 1), стеклянный датчик pH
- Выходы и реле называются в соответствии с их функциями, например, "токовый выход", и отображаются с указанием номеров гнезда и порта в порядке возрастания


Порядок расположения модулей

В зависимости от заказанного исполнения прибор поставляется с определенным количеством электронных модулей, назначенных гнездам с номерами от 0 до 7 в определенной последовательности в порядке возрастания. При отсутствии определенного модуля следующий перемещается вверх автоматически:

- Основной модуль (устанавливается обязательно) всегда подключается к гнездам 0 и 1
- Модуль цифровой шины (485) или модуль Ethernet (ETH) (одновременно может использоваться только один из этих модулей)
- Модуль входов Memosens 2DS (DS = цифровой датчик)
- Модуль расширения DIO для цифровых входов и выходов (DIO = цифровой вход и выход)
- Модуль токовых входов 2AI (AI = аналоговый вход)
- Модуль токовых выходов 4AO или 2AO (AO = аналоговый выход)
- Релейные модули AOR, 4R или 2R (AOR = аналоговый выход + реле, R = реле)

i Модули, оснащенные 4 портами, подключаются перед модулями того же типа с 2 портами.

Основное правило обновления аппаратного обеспечения

-  При обновлении программного обеспечения необходимо учитывать следующее:
- Общее количество всех токовых входов и выходов не должно превышать 8!
 - Число модулей "DIO" не должно превышать двух.

Определение статуса поставки оборудования

Для определения состояния поставки прибора Liquiline необходимо знать типы и заказанное количество модулей, входящих в комплект поставки прибора.

- Базовый модуль
 - Один основной модуль во всех исполнениях. Всегда подключается к гнездам 0 и 1.
- Модуль цифровой шины
 - Опция, можно установить только один модуль цифровой шины.
- Модули входов
 - Должны быть назначены в соответствии с числом дополнительных заказанных входов.
 - Примеры:
 - 2 токовых входа = модуль 2AI
 - 4 входа Memosens = 2 входа на основном модуле + два добавочных входа на модуле 2DS
- Токовые выходы, реле
 - Возможны различные комбинации модулей.
 - В следующей таблице приведена информация о составе поставляемых модулей для различных типов и количества выходов.

Токовые выходы	Реле		
	0	2	4
2	–	1 x 2R	1 x 4R
4	1 x 2AO	1 x AOR	1 x 2AO + 1 x 4R
6	1 x 4AO	1 x 4AO + 1 x 2R	1 x 4AO + 1 x 4R
8	1 x 4AO + 1 x 2AO	1 x 4AO + 1 x 2AO + 1 x 2R	1 x 4AO + 1 x 2AO + 1 x 4R



- ▶ Подсчитайте число модулей и расположите их в соответствии с указанной последовательностью →  9.
- ↳ В результате будет составлена схема назначения гнезд прибора.

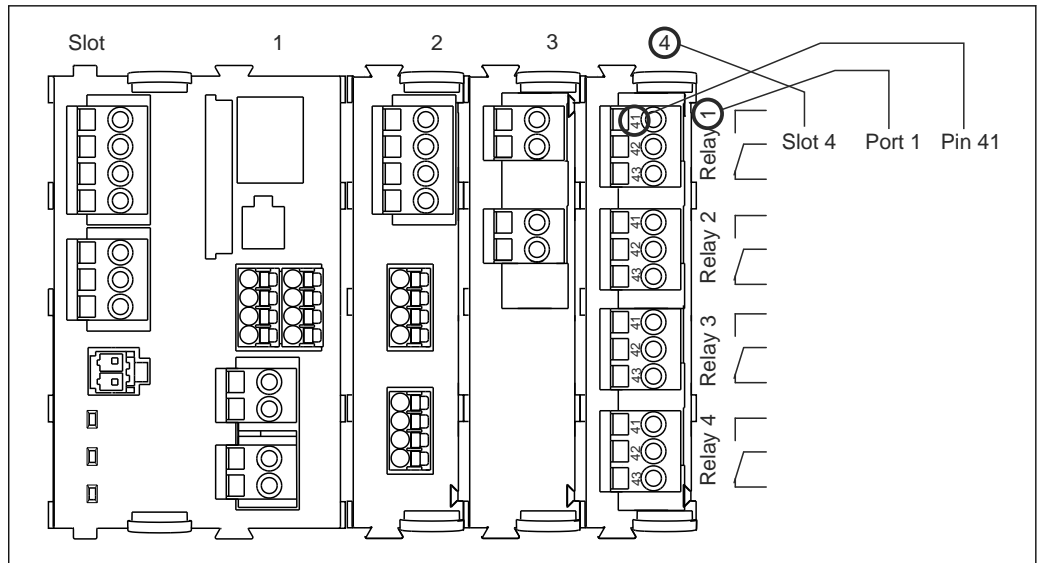
Схема клемм

-  Уникальное имя клеммы определяется на основе следующих данных:
- № гнезда : № разъёма : клемма

Пример нормально разомкнутого контакта реле:

Устройство с 4 входами для цифровых датчиков, 4 токовыми выходами и 4 реле

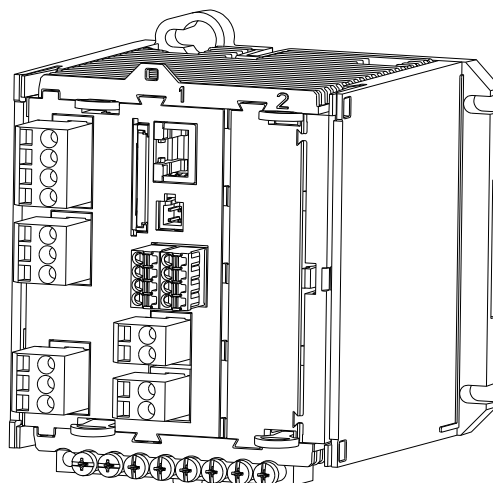
- Базовый модуль BASE-E (имеет 2 входа для датчиков, 2 токовых выхода)
- Модуль 2DS (2 входа для датчиков)
- Модуль 2AO (2 токовых выхода)
- Модуль 4R (4 реле)




A0025105

5 Создание схемы клемм на примере нормально разомкнутого контакта (вывод 41) реле

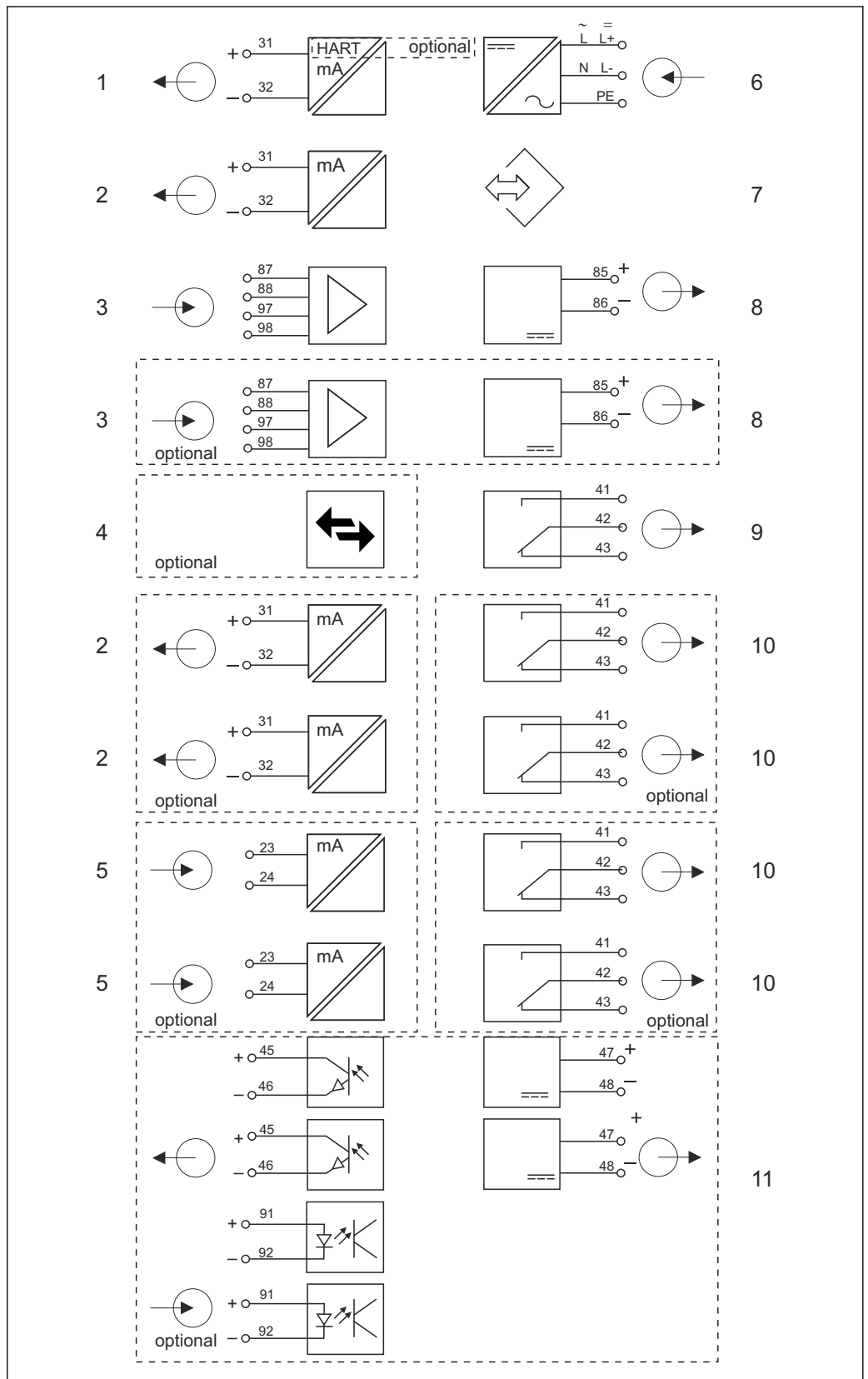
Конфигурация прибора на
примере CM442R-
**M1A1F0*



A0025348

Заказанное основное устройство (пример)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Код заказа CM442R-**M1A1F0* ■ Функции: 1 вход Memosens, 2 токовых выхода без HART
Опции расширения без дополнительных модулей	<ul style="list-style-type: none"> ■ Второй вход Memosens (71114663) ■ HART с кодом активации (71128428)
Опции расширения за счет подключения дополнительного модуля в свободное гнездо 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ethernet/PROFIBUS DP/Modbus с модулем 485, в т.ч. код активации для желаемого протокола связи: <ul style="list-style-type: none"> - PROFIBUS DP (71140888) - Modbus RS485 (71140889) - Modbus TCP (71140890) - EtherNet/IP (71219868) - Только Ethernet, без цифровой шины (71135634) ■ Если в дальнейшем потребуется подключение через цифровую шину, необходимо будет получить код активации. ■ Альтернативный вариант для Ethernet или Modbus TCP: модуль ETH ■  В случае модернизации модуля 485 все имеющиеся токовые выходы деактивируются! Альтернативный вариант: ETH (только для Ethernet и Modbus TCP). <p>Дополнительные входы или выходы, реле:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Модуль 2AI (71135639): 2 токовых входа - Модуль 2AO (71135632): 2 токовых выхода - Модуль AOR (71111053): 2 токовых выхода, 2 реле - Модуль 2R (71125375) или 4R (71125376): 2 или 4 реле - Модуль DIO (71135638): 2 цифровых входа и 2 цифровых выхода
Основное правило расширения	Общее количество всех токовых входов и выходов не должно превышать 8!
Ограничения при использовании датчиков CUS71D для определения границы раздела фаз	Поддерживается подключение только одного датчика CUS71D. Второй вход Memosens недоступен для использования.
Модуль конфигурации изделия Product Configurator	

Функциональная схема
CM442R



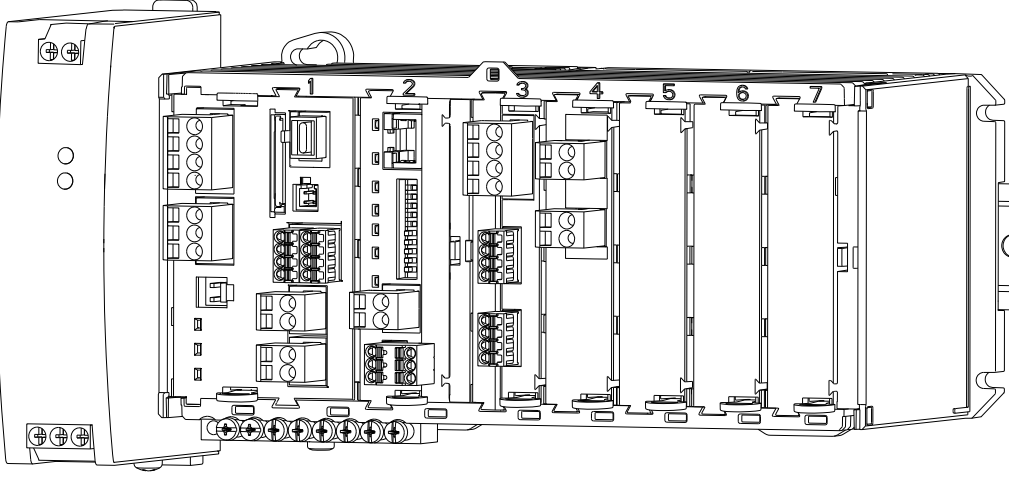
6 Блок-схема CM442R

- 1 Токвый выход 1:1, + HART (опция)
- 2 Токвые выходы (2 как опция)
- 3 2 входа Metosens (1 как опция)
- 4 PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (опция)
- 5 2 токовых входа (опция)

- 6 Подключение питания
- 7 Служебный интерфейс
- 8 Питание, датчики с фиксированным кабелем
- 9 Сигнальное реле
- 10 2 или 4 реле (опция)
- 11 2 цифровых входа и выхода (опция)

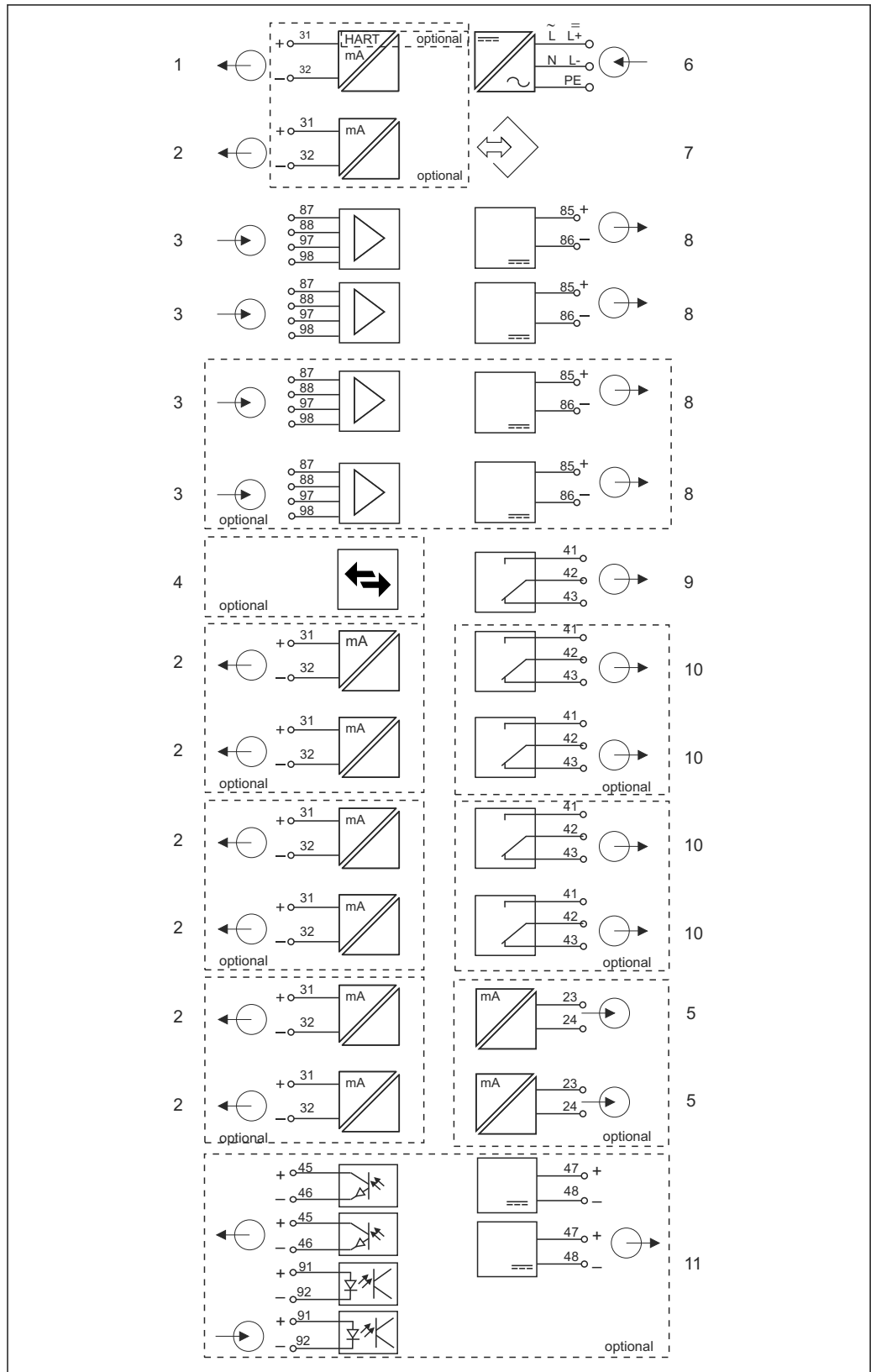
A0015791

Конфигурация прибора на
примере CM444R-
**M42A1FA*

	
<p>Заказанное основное устройство (пример)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Код заказа CM444R-**M42A1FA* ■ Функции: <ul style="list-style-type: none"> - 4 входа Memosens (2 на модуле BASE-E + 2 на модуле расширения 2DS) - Связь по протоколу PROFIBUS (модуль 485) - 2 токовых выхода без HART (на модуле BASE-E) - 2 токовых входа (модуль 2AI) <p>В этом примере 3 гнезда остаются свободными. В других исполнениях могут остаться свободными больше или меньше гнезд.</p>
<p>Опции расширения без дополнительных модулей</p>	<p>Не выбрано</p>
<p>Опции модификации без дополнительных модулей</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Изменение типа связи производится путем ввода кода активации. Предыдущий активный тип связи при этом деактивируется! <ul style="list-style-type: none"> - Modbus RS485 (71140889) - Modbus TCP (71140890) - EtherNet/IP (71219868) ■ Модификация до конфигурации HART путем удаления модуля 485 и ввода кода активации для протокола HART (71128428)
<p>Опции расширения с подключением модулей расширения в свободные гнезда 5-7</p>	<p>Для приведенного примера возможна только следующая конфигурация: Модуль 2R (71125375) или 4R (71125376): 2 или 4 реле</p> <p>При расширении до 8 каналов измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Модуль 2DS (71135631): 2 входа Memosens ■ Использование 2 токовых выходов основного модуля при вводе кода активации (71140891) <p>Дополнительные входы или выходы и реле при удалении модуля цифровой шины 485:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Модуль 2AO (71135632): 2 токовых выхода ■ Модуль AOR (71111053): 2 токовых выхода, 2 реле ■ Модуль 2R (71125375) или 4R (71125376): 2 или 4 реле ■ Модуль DIO (71135638): 2 цифровых входа и 2 цифровых выхода <p>i В случае замены модуля 485 на ETN можно использовать до 6 токовых выходов, в дополнение к функции Ethernet или Modbus модуля ETN. При использовании модуля 485 доступно только два токовых выхода.</p>
<p>Основное правило расширения</p>	<p>Общее количество всех токовых входов и выходов не должно превышать 8!</p>
<p>Ограничения при использовании датчиков CUS71D для определения границы раздела фаз</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для CM444R может использоваться любая комбинация датчиков с поддержкой технологии Memosens (до 4). ■ Расширение до CM448R не рекомендуется, поскольку максимальное число входов Memosens при использовании CUS71D остается ограниченным до 4.

Модуль конфигурации изделия Product Configurator	
---	--

Функциональная схема
CM444R



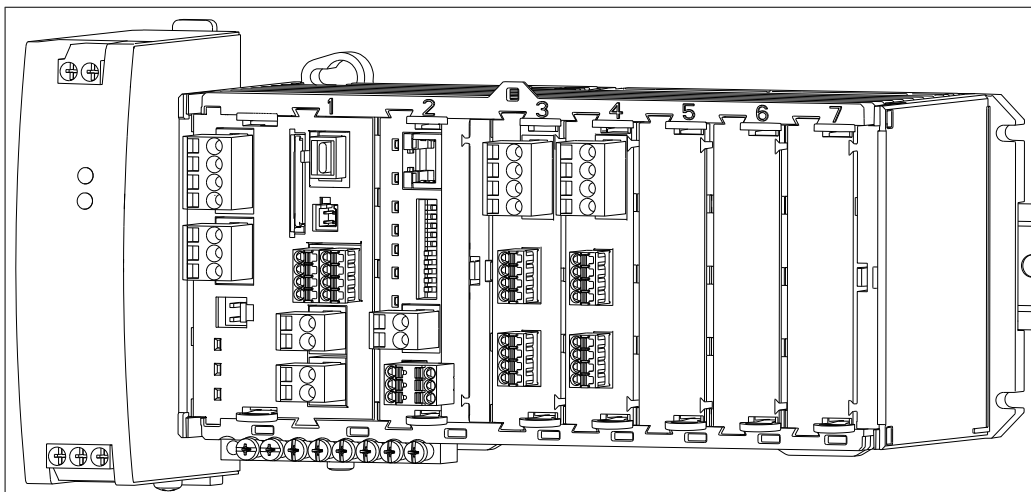
A0015827

7 Блок-схема CM444R

- 1 Токовый выход 1:1, + HART (опция)
- 2 До 7 токовых выходов (опция)
- 3 Входы Memosens (2 стандартно + 2 как опция)
- 4 PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (опция)
- 5 2 токовых входа (опция)

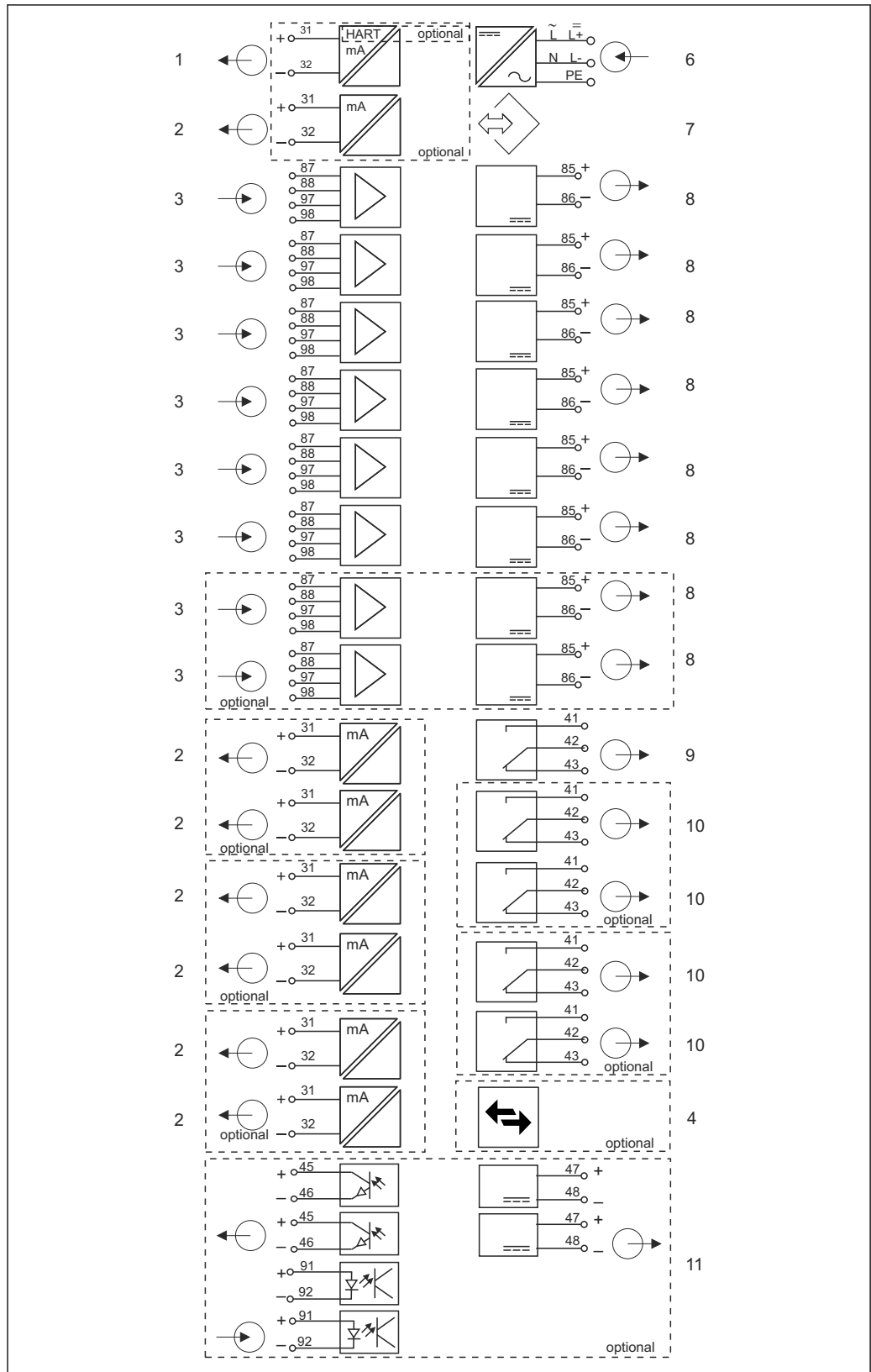
- 6 Подключение питания
- 7 Служебный интерфейс
- 8 Питание, датчики с фиксированным кабелем
- 9 Сигнальное реле
- 10 2 или 4 реле (опция)
- 11 2 цифровых входа и выхода (опция)

Конфигурация прибора на примере CM448R-**26A1*



<p>Заказанное основное устройство (пример)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Код заказа CM448R-**26A1* ■ Функции: <ul style="list-style-type: none"> - 6 входов Memosens (2 на модуле BASE-E + по 2 на двух модулях расширения 2DS) - Связь по протоколу PROFIBUS (модуль 485) <p>В этом примере 3 гнезда остаются свободными. В других исполнениях могут остаться свободными больше или меньше гнезд.</p>
<p>Опции расширения без дополнительных модулей</p>	<p>Не выбрано</p>
<p>Опции модификации без дополнительных модулей</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Изменение типа связи производится путем ввода кода активации. Предыдущий активный тип связи при этом деактивируется! <ul style="list-style-type: none"> - Modbus RS485 (71140889) - Modbus TCP (71140890) - EtherNet/IP (71219868) ■ Модификация до конфигурации HART путем удаления модуля 485 и ввода кода активации для протокола HART (71128428)
<p>Опции расширения с подключением модулей расширения в свободные гнезда 5-7</p>	<p>Для приведенного примера возможна только следующая конфигурация: Модуль 2R (71125375) или 4R (71125376): 2 или 4 реле</p> <p>При расширении до 8 каналов измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Модуль 2DS (71135631): 2 входа Memosens ■ Использование 2 токовых выходов основного модуля при вводе кода активации (71140891) <p>Дополнительные входы или выходы, реле:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Модуль 2AO (71135632): 2 токовых выхода ■ Модуль AOR (71111053): 2 токовых выхода, 2 реле ■ Модуль 2R (71125375) или 4R (71125376): 2 или 4 реле ■ Модуль DIO (71135638): 2 цифровых входа и 2 цифровых выхода <p>i В случае замены модуля 485 на ETH можно использовать до 6 токовых выходов, в дополнение к функции Ethernet или Modbus модуля ETH. При использовании модуля 485 доступно только два токовых выхода.</p>
<p>Основное правило расширения</p>	<p>Общее количество всех токовых входов и выходов не должно превышать 8!</p>
<p>Ограничения при использовании датчиков CUS71D для определения границы раздела фаз</p>	<p>Максимальное количество используемых входов Memosens – 4! Следовательно, возможно любое сочетание CUS71D и других датчиков Memosens.</p>
<p>Модуль конфигурации изделия Product Configurator</p>	

Функциональная схема
CM448R



A0015828

8 Блок-схема CM448R

- 1 Токовый выход 1:1, + HART (опция)
- 2 До 7 токовых выходов (опция)
- 3 До 8 входов Memosens (из которых 2 как опция)
- 4 PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (опция)
- 6 Подключение питания

- 7 Служебный интерфейс
- 8 Питание, датчики с фиксированным кабелем
- 9 Сигнальное реле
- 10 2 или 4 реле (опция)
- 11 2 цифровых входа и выхода (опция)

Связь и обработка данных

Протоколы связи:

- Цифровые шины
 - HART
 - PROFIBUS DP (профиль 3.02)
 - Modbus TCP или RS485
- EtherNet/IP



Активным может быть только один протокол цифровой связи одновременно. Используемая шина определяется на основе последнего введенного кода активации.

Имеющиеся драйверы прибора позволяют выполнять с помощью цифровой шины следующие операции: базовая настройка, отображение значений измеряемых величин, получение диагностической информации. Полноценная настройка прибора по цифровой шине невозможна.

Модуль расширения 485 и токовые выходы

Для протоколов связи PROFIBUS DP, Modbus и Ethernet:

- CM442R
 - Параллельное использование токовых выходов невозможно. При установке модуля 485 все существующие токовые выходы деактивируются.
- CM444R/CM448R
 - Параллельно можно использовать до 2 токовых выходов.

Модуль расширения ETN и токовые выходы

- Связь по протоколу Ethernet или EtherNet/IP
- CM442R
 - Параллельно можно использовать до 2 токовых выходов.
- CM444R и CM448R
 - Параллельно можно использовать до 6 токовых выходов.
 - Параллельно можно использовать до 4 токовых выходов.

Терминирование шины прибора

- Осуществляется при помощи ползункового переключателя на модуле шины 485
- Отображается посредством светодиодного индикатора "T" на модуле шины 485

Достоверность

Надежность

Memosens

При использовании технологии Memosens значительно увеличивается надежность точки измерения:

- Оптимальная гальваническая изоляция за счет бесконтактной цифровой передачи сигналов
- Отсутствие контактов и, как следствие, окисления
- Абсолютная водонепроницаемость
- Возможна калибровка датчиков в лаборатории, что повышает доступность точки измерения в процессе
- Искробезопасная электронная часть гарантирует бесперебойную эксплуатацию во взрывоопасных зонах.
- Возможность предупредительного обслуживания благодаря регистрации данных датчика, таких как:
 - Общее время работы
 - Время работы при максимальных или минимальных значениях измеряемых величин
 - Время работы в условиях высоких температур
 - Количество стерилизаций с применением пара
 - Состояние датчика
 -
 -

Система проверки датчиков (SCS)

Система проверки датчиков (SCS) осуществляет мониторинг высокого импеданса стеклянных датчиков pH. Если значение импеданса опускается ниже минимального значения или превышает максимальное значение, выдается аварийный сигнал.

- Основной причиной падения значений высокого импеданса является повреждение стекла
- К числу причин повышения значений импеданса относятся:
 - Высыхание датчика
 - Износ мембраны стеклянного датчика pH



Контроль верхних и нижних предельных значений SCS для стекла можно активировать независимо друг от друга.

Система проверки процесса (PCS)

Система проверки процесса (PCS) обеспечивает проверку сигнала измерения на предмет стагнации. При отсутствии изменения сигнала измерения в течение определенного временного интервала (несколько значений измеряемой величины) выдается аварийный сигнал.

Основные причины стагнации значений измеряемых величин:

- Загрязнение датчика или нахождение датчика за пределами среды
- Повреждение датчика
- Ошибка процесса (например, в системе управления)

Проверка состояния датчика (SCC)

С помощью этой функции осуществляется мониторинг состояния электродов и степени старения электрода. Состояние отображается с помощью сообщений "SCC bad" (Неудовлетворительное состояние) или "SCC sufficient" (Удовлетворительное состояние). Состояние электрода актуализируется после каждой калибровки.

Функции самодиагностики

Токовые входы деактивируются в случае перегрузки по току и повторно активируются по окончании этой перегрузки. Выполняется измерение напряжений и температуры платы.

USP и EP

В программное обеспечение для измерения проводимости встроены функции предельных значений для воды, используемой в фармацевтической промышленности, в соответствии со спецификациями USP и EP.

- Вода для инъекций (WFI) согласно USP <645> и EP
- Сверхчистая вода (HPW) согласно EP
- Очищенная вода (PW) согласно EP

Некомпенсированное значение проводимости и температура измеряются для функций предельных значений согласно USP и EP. Значения измеряемых величин сравниваются с таблицами, приведенными в соответствующих стандартах. При превышении предельного значения подается аварийный сигнал. Кроме того, можно настроить заблаговременный аварийный сигнал о нежелательных рабочих условиях, который будет подаваться до их возникновения.

ChemocleanPlus

Полностью программируемое управление последовательностью

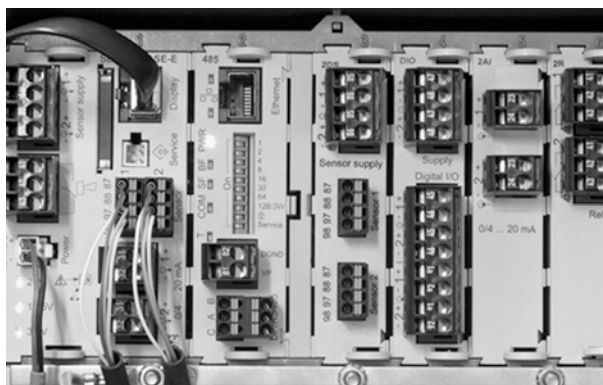
- Например, можно запрограммировать автоматическую очистку датчиков в выдвижных арматурах в целях получения более надежных результатов измерения в процессах с высокой вероятностью загрязнения
- Индивидуальная активация 4 выходов, например реле, по заданному времени
- Запуск, прекращение или приостановка операций по сигналу с цифрового входа или по цифровой шине, например, от предельных переключателей

Удобство обслуживания

Модульная конструкция

Модульная конструкция преобразователя упрощает его адаптацию в соответствии с конкретными требованиями:

- Модернизация модулей расширения с добавлением новых или расширенных функций, таких как токовые выходы, реле и цифровые каналы передачи данных.
- Расширение числа каналов измерения до 8,
- Опция: разъем датчика M12 для подключения любого датчика Memosens
- Опция: разъем CDI для наружного подключения к служебному интерфейсу (позволяет избежать откручивания винтов крышки корпуса)



A0016027

9 CM444R: пример

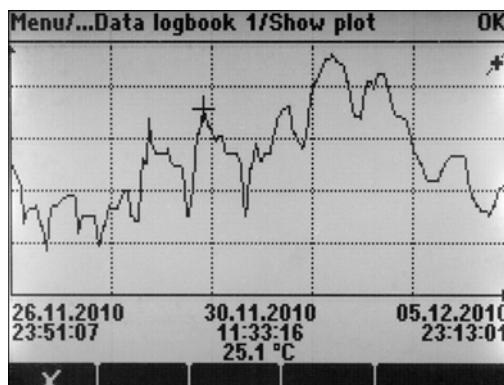


A0012440

10 Модуль расширения

Функция регистратора данных

- Настраиваемое время сканирования: 1...3600 с (1 ч)
- Журналы регистрации данных:
 - До 8 журналов регистрации данных
 - До 150 000 записей на журнал
 - Графическое отображение (кривые нагрузки) или нумерованный список
- Журнал калибровки: до 75 записей
- Журнал регистрации версий аппаратного обеспечения:
 - Конфигурация и изменения состава аппаратного обеспечения
 - До 125 записей
- Журнал регистрации версий программного обеспечения:
 - Например, операции обновления ПО
 - До 50 записей
- Журнал операций: до 250 записей
- Журнал диагностики: до 250 записей



A0015032

11 Журнал регистрации данных: графическое отображение

i При обновлении программного обеспечения журнал регистрации данных сохраняется без изменений.

Карта SD

Сменный носитель данных обеспечивает следующие возможности:

- Быстрое и простое обновление программного обеспечения
- Хранение данных внутренней памяти устройства (например, журналов регистрации)
- Перенос всех параметров конфигурации на устройство с идентичным составом (функция резервного копирования)
- Перенос параметров конфигурации без названия прибора и адреса системной шины на устройство с идентичным составом (функция копирования)
- Сохранение снимков экрана для целей документирования

предлагает соответствующие отраслевым стандартам карты SD в качестве аксессуаров. Эти карты памяти обеспечивают максимальную целостность и безопасность данных.

Также можно использовать другие карты SD. Однако Ene несет ответственности за безопасность данных на этих картах.

Внешние сигналы для управления прибором и активации внешних устройств

Аппаратные опции позволяют получать следующие возможности (на примере модуля "DIO" с 2 входами и 2 цифровыми выходами или модуля цифровой шины "485").

- С использованием входного сигнала:
 - переключение диапазона измерения для измерения проводимости (необходим код обновления, см. раздел "Аксессуары")
 - переключение между различными наборами данных для калибровки в случае использования оптических датчиков
 - функция удержания со стороны
 - активация интервала очистки
 - активация и деактивация контроллера PID, с использованием, например, бесконтактного переключателя арматуры CCA250
 - использование входа в качестве "аналогового входа" для частотно-импульсной модуляции (ЧИМ)
- С использованием цифрового выходного сигнала:
 - статическая (по аналогии с реле) передача состояния диагностики, состояние реле уровня и т.д.
 - динамическая (по аналогии с неизнашивающимся "аналоговым выходом") передача сигналов ЧИМ, например, для управления дозировочными насосами.

FieldCare и Field Data Manager

FieldCare

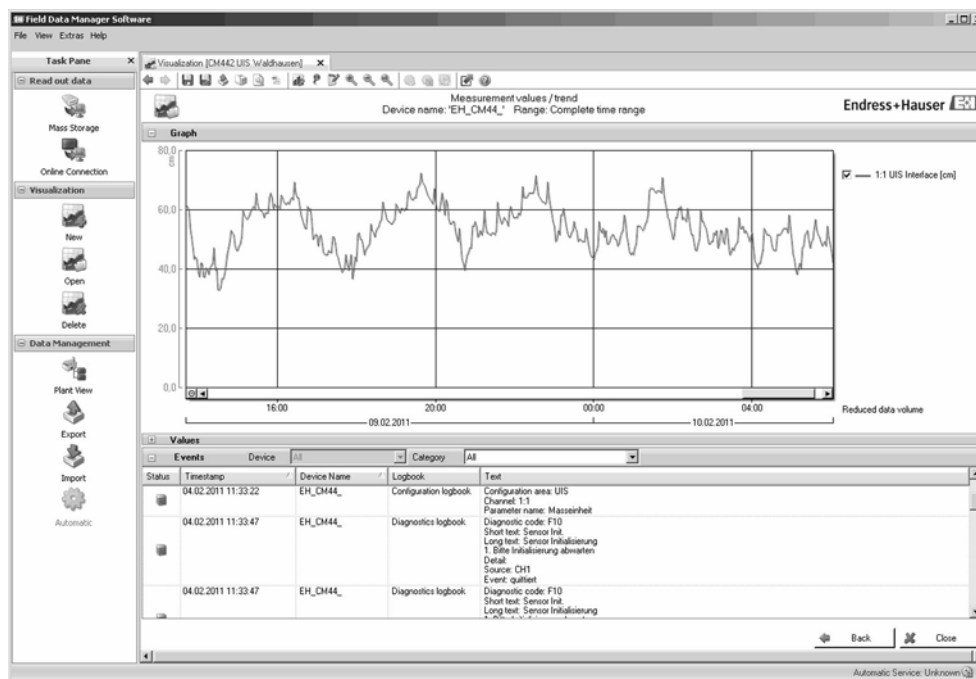
Программное обеспечение для настройки и управления парком приборов, созданное на основе технологии FDT/DTM

- Полная настройка прибора при подключении через FXA291 и служебный интерфейс
- Доступ к большому числу параметров настройки и данным идентификации, измерений и диагностики при подключении через модем HART
- Возможность загрузки журналов регистрации в формате CSV или двоичном формате для программного обеспечения Field Data Manager

Field Data Manager

Программное средство визуализации и база данных для данных измерения, калибровки и настройки

- База данных SQL с защитой от манипулирования
- Функции импорта, сохранения и печати журналов регистрации
- Кривые нагрузки для отображения значений измеряемых величин



A0016009

12 Field Data Manager: кривые нагрузки

Виртуальные значения процесса (математические функции)

Помимо "реальных" значений процесса, поступающих от подключенных физических датчиков или аналоговых входов, можно использовать математические функции для вычисления до 6 "виртуальных" значений процесса.

"Виртуальные" значения процесса могут использоваться следующими способами:

- вывод через токовый выход или цифровую шину
- в качестве управляемых переменных
- назначение датчику предельного значения в качестве измеряемых величин
- в качестве измеряемых величин для запуска очистки
- отображение в пользовательских меню измерения

Доступны следующие математические функции:

- расчет pH на основе двух значений проводимости в соответствии с VGB 405 RL, например, в котловой воде
- расхождение между двумя значениями измеряемой величины, полученными из различных источников, например, для мониторинга мембраны
- дифференциальная проводимость, например, для контроля эффективности ионообменников
- проводимость при дегазации, например, для управления технологическими процессами на электростанциях
- резервирование для контроля над двумя или тремя измерительными датчиками с резервированием
- расчет gH на основе значений измеряемых величин датчика pH и ОВП
- расчет оставшегося ресурса катионного обменника

Таблицы концентраций

При поставке прибор содержит в себе сохраненные таблицы, что позволяет настраивать индуктивные измерения проводимости для концентраций определенных веществ. Также можно создать до 4 пользовательских таблиц.

Доступны следующие заводские таблицы концентраций:

NaOH	0 ... 15 %	0...100 °C (32...212 °F)
NaOH	25...50%	2...80 °C (36...176 °F)
HCl	0...20 %	0...65 °C (32...149 °F)
HNO ₃	0...30 %	2...80 °C (36...176 °F)
H ₂ SO ₄	0...28 % и 35...85 %	0...100 °C (32...212 °F)
H ₂ SO ₄	93...100 %	0...100 °C (32...212 °F)

H ₃ PO ₄	0...40 %	2...80 °C (36...176 °F)
NaCl	0...26 %	2...80 °C (36...176 °F)

Обеспечение безопасности**Часы реального времени**

В устройстве установлены часы реального времени. При сбое питания часы работают на батарее "таблеточного" типа.

За счет этого обеспечивается поддержка правильного времени и даты при повторном запуске прибора и корректность меток времени в журналах.

Защита данных

Все параметры настройки, журналы регистрации и т.п. хранятся в энергонезависимой памяти, что обеспечивает сохранность данных даже при сбое питания.

Переключение диапазона измерения для измерения проводимости

- Может использоваться в процессах СІР, например, для безопасного мониторинга разделения фаз
- Переключение между 4 полными наборами параметров:
 - Рабочий режим проводимости
 - Таблицы концентраций
 - Термокомпенсация
 - Диапазон выходного сигнала
 - Реле предельных значений
- Через цифровые входы или цифровую шину

Компенсация значения измеряемой величины для измерения кислорода и проводимости

- Компенсация давления и температуры
- Входные сигналы от внешних датчиков, поступающие через токовый вход или цифровую шину
- Сигналы от подключенных датчиков температуры

Защита паролем

Вход в систему с защитой паролем

- Для дистанционного управления посредством веб-сервера
- Для локального управления

Безопасность технологического процесса

Два независимых контроллера PID

- Одно- или двунаправленный контроль
- Датчики предельного уровня
- 4 программы очистки с возможностью независимого программирования каждой из них

Безопасность информационных технологий

Гарантия действует только в том случае, если установка и использование устройства производится согласно инструкциям, изложенным в Руководстве по эксплуатации. Устройство оснащено механизмом обеспечения защиты, позволяющим не допустить внесения каких-либо непреднамеренных изменений в установки устройства.

Безопасность информационных технологий соответствует общепринятым стандартам безопасности оператора и разработана с целью предоставления дополнительной защиты устройства, в то время как передача данных прибора должна осуществляться операторами самостоятельно.

Вход

Измеряемые величины → Документация подключенного датчика

Диапазоны измерений → Документация подключенного датчика

Типы входов	<ul style="list-style-type: none"> ■ Цифровые входы для датчиков для подключения датчиков с технологией Memosens ■ Аналоговые токовые входы (опция) ■ Цифровые входы (опция)
Входной сигнал	<p>В зависимости от исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ До 8 двоичных сигналов датчиков ■ 2 сигнала 0/4 ... 20 мА (опция), пассивные, потенциально развязанные друг с другом и со входами датчиков ■ от 0 до 30 В
Спецификация кабелей	<p>Тип кабеля Кабель передачи данных Memosens CYK10 или фиксированный кабель датчика, каждый с концевыми втулками или круглым штыревым разъемом M12 (опция)</p> <p>Длина кабеля Макс. 100 м (330 футов)</p>

Цифровые входы, пассивные

Электрические параметры	<ul style="list-style-type: none"> ■ Передача мощности (пассивные) ■ Гальванически изолированные 				
Диапазон	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Высокий:</td> <td style="width: 50%;">11...30 В=</td> </tr> <tr> <td>Низкий:</td> <td>0...5 В=</td> </tr> </table>	Высокий:	11...30 В=	Низкий:	0...5 В=
Высокий:	11...30 В=				
Низкий:	0...5 В=				
Номинальный входной ток	Макс. 8 мА				
Функция ЧИМ	Минимальная длительность импульса: 500 мкс (1 кГц)				
Испытательное напряжение	500 В				
Спецификация кабелей	Макс. 2,5 мм ² (14 AWG)				

Токовый вход, пассивный

Диапазон	> 0 ... 20 мА
Характеристика сигнала	Линейный
Внутреннее сопротивление	Нелинейное
Испытательное напряжение	500 В

Выход

Выходной сигнал

В зависимости от исполнения:

- 2 выхода 0/4 ... 20 мА, активные, гальванически изолированные друг от друга и от цепей датчиков
- 4 выхода 0/4 ... 20 мА, активные, гальванически изолированные друг от друга и от цепей датчиков
- 6 выходов 0/4 ... 20 мА, активные, гальванически изолированные друг от друга и от цепей датчиков
- 8 выходов 0/4 ... 20 мА, активные, гальванически изолированные друг от друга и от цепей датчиков
- Опция: подключение HART (только через токовый выход 1:1)

HART	
Кодирование сигнала	FSK ± 0,5 мА через токовый сигнал
Скорость передачи данных	1200 бод
Гальваническая изоляция	Да
Нагрузка (связной резистор)	250 Ом

PROFIBUS DP/RS485	
Кодирование сигнала	Совместимость с EIA/TIA-485, PROFIBUS-DP согласно IEC 61158
Скорость передачи данных	9,6 кбод, 19,2 кбод, 45,45 кбод, 93,75 кбод, 187,5 кбод, 500 кбод, 1,5 Мбод, 6 Мбод, 12 Мбод
Гальваническая изоляция	Да
Разъемы	Пружинная клемма (макс. 1,5 мм), с внутренним соединением с разъемом (функция T), опция – M12
Концевая заделка шины	Внутренний ползунковый переключатель со светодиодной индикацией

Modbus RS485	
Кодирование сигнала	EIA/TIA-485
Скорость передачи данных	2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600 и 115 200 бод
Гальваническая изоляция	Да
Разъемы	Пружинная клемма (макс. 1,5 мм), с внутренним соединением с разъемом (функция T), опция – M12
Концевая заделка шины	Внутренний ползунковый переключатель со светодиодной индикацией

Ethernet и Modbus TCP	
Кодирование сигнала	IEEE 802.3 (Ethernet)
Скорость передачи данных	10/100 Мбод
Гальваническая изоляция	Да
Подключение	RJ45
IP-адрес	DHCP (по умолчанию) или настройка через меню

EtherNet/IP	
Кодирование сигнала	IEEE 802.3 (Ethernet)
Скорость передачи данных	10/100 Мбод
Гальваническая изоляция	Да
Подключение	RJ45
IP-адрес	DHCP (по умолчанию) или настройка через меню

Сигнал при сбое	Регулируемый, согласно рекомендации NAMUR NE 43 <ul style="list-style-type: none"> ■ В диапазоне измерений 0...20 мА (в этом диапазоне измерений подключение HART недоступно): Ток наличия ошибки 0 ... 23 мА ■ В диапазоне измерения 4...20 мА: Ток наличия ошибки 2,4 ... 23 мА ■ Заводская настройка тока наличия ошибки для обоих диапазонов измерения: 21,5 мА
------------------------	--

Нагрузка	Макс. 500 Ом
-----------------	--------------

Поведение при передаче/ линеаризации	Линейный
---	----------

Цифровые выходы, пассивные

Электрические параметры	<ul style="list-style-type: none"> ■ Пассивный ■ С открытым коллектором, макс. 30 В, 15 мА
--------------------------------	--

Функция ЧИМ	Минимальная длительность импульса: 500 мкс (1 кГц)
--------------------	--

Вспомогательное напряжение	Электрические параметры <ul style="list-style-type: none"> ■ Гальванически изолированные ■ Нерегулируемые, 24 В= ± 20% ■ Макс. 50 мА (на каждый модуль DIO)
-----------------------------------	---

Испытательное напряжение	500 В
---------------------------------	-------

Спецификация кабелей	Макс. 2,5 мм ² (14 AWG)
-----------------------------	------------------------------------

Токовые выходы, активные

Диапазон	0...23 мА 2,4...23 мА для связи по протоколу HART
-----------------	--

Характеристика сигнала	Линейный
-------------------------------	----------

Электрические параметры	Выходное напряжение Макс. 24 В Испытательное напряжение 500 В
--------------------------------	--

Спецификация кабелей	Тип кабеля Рекомендуются экранированный кабель
-----------------------------	--

Спецификация кабелей
Макс. 2,5 мм² (14 AWG)

Релейные выходы

Электрические параметры

Типы реле

- 1 одноштырьковый переключающий контакт (сигнальное реле)
- 2 или 4 одноштырьковых переключающих контакта (опция, с модулями расширения)

Коммутационная способность реле

Базовый модуль (Сигнальное реле)

Переключающее напряжение	Нагрузка (макс.)	Количество циклов переключения (мин.)
230 В~, cosΦ = 0,8...1	0,1 А	700 000
	0,5 А	450 000
115 В~, cosΦ = 0,8...1	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	650 000
24 В=, L/R = 0...1 мс	0,1 А	500 000
	0,5 А	350 000

Модули расширения

Переключающее напряжение	Нагрузка (макс.)	Количество циклов переключения (мин.)
230 В~, cosΦ = 0,8...1	0,1 А	700 000
	0,5 А	450 000
	2 А	120 000
115 В~, cosΦ = 0,8...1	0,1 А	1 000 000
	0,5 А	650 000
	2 А	170 000
24 В=, L/R = 0...1 мс	0,1 А	500 000
	0,5 А	350 000
	2 А	150,000

Спецификация кабелей

Макс. 2,5 мм² (14 AWG)

Данные протокола

HART

ID изготовителя	11 _h
Тип прибора	155D _h
Версия прибора	001 _h
Версия HART	7.2
Файлы описания устройств (DD/DTM)	Менеджер интеграции устройств (DIM)
Переменные прибора	16 определяемых пользователем и 16 запрограммированных динамических переменных PV, SV, TV, QV
Поддерживаемые функции	PDM DD, AMS DD, DTM, Field Xpert DD

PROFIBUS DP

ID изготовителя	11 _h
Тип прибора	155D _h
Версия конфигурации	3.02
Файлы GSD	Менеджер интеграции устройств (DIM)
Выходные значения	16 блоков аналогового ввода, 8 блоков цифрового ввода
Входные переменные	4 блока аналогового вывода, 8 блоков цифрового вывода
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 разъём MSCY0 (циклическая связь, главное устройство класса 1 к ведомому) ■ 1 разъём MSAC1 (ациклическая связь, главное устройство класса 1 к ведомому) ■ 2 разъёма MSAC2 (ациклическая связь, главное устройство класса 2 к ведомому) ■ Блокировка устройства: возможна аппаратная или программная блокировка устройства. ■ Адресация с помощью DIL-переключателей или через ПО ■ GSD, PDM DD, DTM

Modbus RS485

Протокол	RTU / ASCII
Коды функций	03, 04, 06, 08, 16, 23
Поддержка широковещательной передачи для кодов функций	06, 16, 23
Выходные данные	16 измеренных значений (величина, единица измерения, состояние), 8 цифровых значений (величина, состояние)
Входные данные	4 контрольные точки (величина, единица измерения, состояние), 8 цифровых значений (величина, состояние), диагностическая информация
Поддерживаемые функции	Возможность настройки адреса посредством переключателя или программного обеспечения

Modbus TCP

порт TCP	502
Соединения TCP	3
Протокол	Данные датчиков передаются от датчиков Memosens по протоколам цифровых шин EtherNet/IP и Modbus TCP
Коды функций	03, 04, 06, 08, 16, 23
Поддержка широковещательной передачи для кодов функций	06, 16, 23
Выходные данные	16 измеренных значений (величина, единица измерения, состояние), 8 цифровых значений (величина, состояние)
Входные данные	4 контрольные точки (величина, единица измерения, состояние), 8 цифровых значений (величина, состояние), диагностическая информация
Поддерживаемые функции	Возможность настройки адреса посредством DHCP или программного обеспечения

EtherNet/IP

Протокол	EtherNet/IP	
Сертификация ODVA	Да	
Профиль прибора	Семейство устройств (тип продукта: 0x2B)	
ID изготовителя	0x049E _h	
ID типа прибора	0x109C _h	
Полярность	Auto-MIDI-X	
Соединения	CIP	12
	I/O	6
	Явное сообщение	6
	Многоадресная передача	3 принимающих точки
Мин. RPI	100 мс (по умолчанию)	
Макс. RPI	10 000 мс	
Системная интеграция	EtherNet/IP	EDS
	Rockwell	Add-on-Profile Level 3, лицевая панель для Factory Talk SE
Данные ввода/вывода	Вход (T → O)	Состояние прибора и диагностическое сообщение с наивысшим приоритетом Измеренные значения: <ul style="list-style-type: none"> ■ 16 AI (аналоговый вход) + состояние + единица измерения ■ 8 DI (дискретный вход) + состояние
	Выход → T)	Управляющие значения: <ul style="list-style-type: none"> ■ 4 AO (аналоговый выход) + состояние + единица измерения ■ 8 DO (дискретный выход) + состояние

Веб-сервер

Веб-сервер обеспечивает полный доступ к конфигурации прибора, измеренным значениям, диагностическим сообщениям, журналам и данным обслуживания посредством стандартного маршрутизатора WiFi/WLAN/LAN/GSM или 3G с определяемым пользователем IP-адресом.

порт TCP	80
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Удаленное конфигурирование прибора (1 сеанс) ■ Сохранение/восстановление конфигурации прибора (посредством карты SD) ■ Экспорт журнала (форматы файлов: CSV, FDM) ■ Доступ к веб-серверу через DTM или Internet Explorer ■ Вход в систему ■ Веб-сервер можно деактивировать

Источник питания**Напряжение питания****CM442 R**

В зависимости от исполнения:

- 100 ... 230 В~ ± 15 %, 50/60 Гц
- 24 В~/= +20/-15 %, 50/60 Гц

CM444 R и CM448 R

В зависимости от исполнения, посредством внешнего блока питания, устанавливаемый на DIN-рейку:

- 100 ... 230 В~ ± 15 %, 50/60 Гц
- 24 В= +20/-15 %

УКАЗАНИЕ**Прибор не оснащен выключателем питания**

- ▶ Заказчик должен обеспечить наличие защищенного выключателя электропитания вблизи прибора.
- ▶ В качестве прерывателя цепи используется переключатель или выключатель питания с нанесением маркировки с информацией о принадлежности к прибору.
- ▶ В точке питания источники питания 24 В постоянного тока должны быть изолированы от кабелей под напряжением с помощью двойной или усиленной изоляции.

Подключение: цифровая шина

Напряжение питания: неприменимо

Потребляемая мощность

CM442 R

Зависит от напряжения питания

- 100–230 В~ и 24 В~:
Макс. 55 ВА
- 24 В=:
Макс. 22 Вт

CM444 R и CM448 R

Зависит от напряжения питания

- от 100 до 230 В переменного тока:
Макс. 150 ВА
- 24 В=:
Макс. 59 ВА

Предохранитель

Предохранитель не подлежит замене

Защита от перенапряжений

Встроенная защита от перенапряжений/молниезащита согласно EN 61326
Категория защиты 1 и 3

Спецификация кабелей для кабеля дисплея (опция)

Длина поставляемого кабеля дисплея:

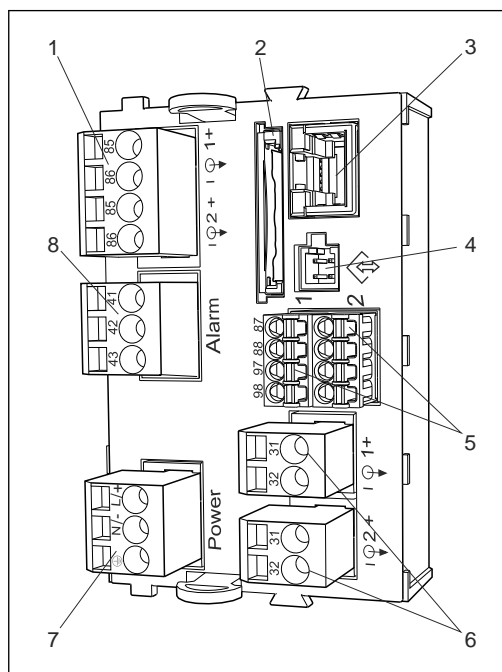
3 м (10 футов)

Максимальная допустимая длина кабеля дисплея:

5 м (16,5 футов)

Электрическое подключение

Базовый модуль



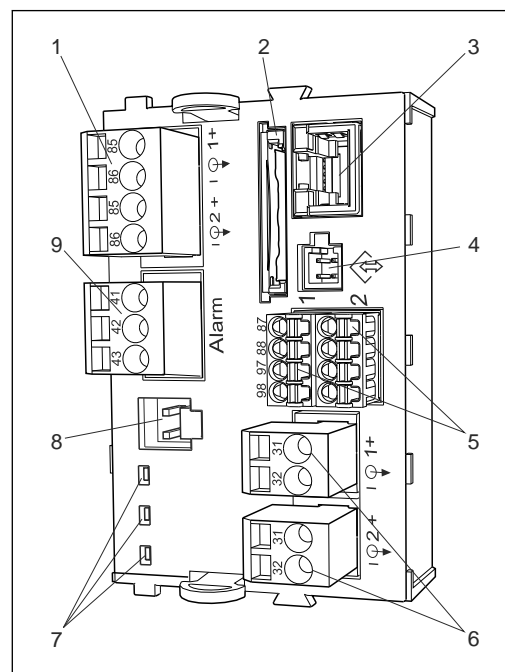
A0012405

13 Базовый модуль BASE-H или -L (двухканальное устройство)

- 1 Питание для цифровых датчиков с фиксированным кабелем с протоколом Memosens
- 2 Гнездо карты SD
- 3 Гнездо для кабеля дисплея¹⁾
- 4 Служебный интерфейс
- 5 Разъемы для 2 датчиков Memosens
- 6 Токовые выходы
- 7 Подключение питания
- 8 Подключение сигнального реле

¹⁾ Для дополнительного внешнего дисплея.

²⁾ Питания для блока питания, устанавливаемого на DIN-рейку.

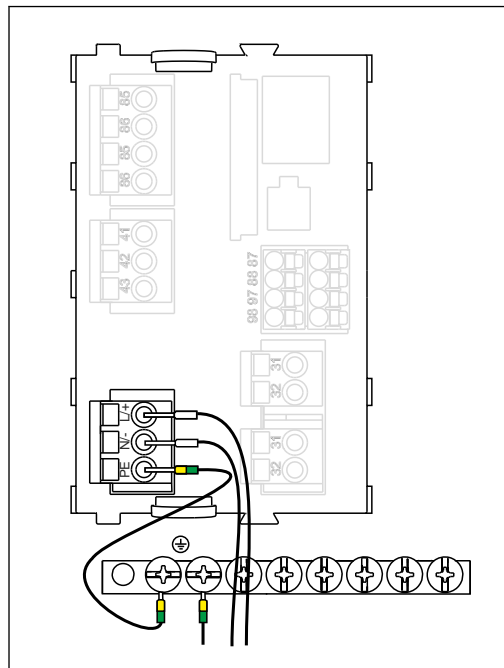


A0015871

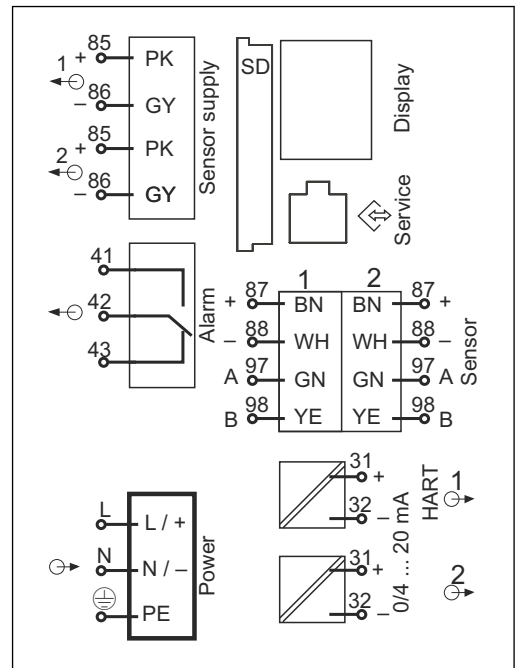
14 Базовый модуль BASE-E (четырёх- и восьмиканальное устройство)

- 1 Питание для цифровых датчиков с фиксированным кабелем с протоколом Memosens
- 2 Гнездо карты SD
- 3 Гнездо для кабеля дисплея¹⁾
- 4 Служебный интерфейс
- 5 Разъемы для 2 датчиков Memosens
- 6 Токовые выходы
- 7 Светодиоды
- 8 Разъем для внутреннего источника питания²⁾
- 9 Подключение сигнального реле

Подключение напряжения питания для CM442R



A0025364



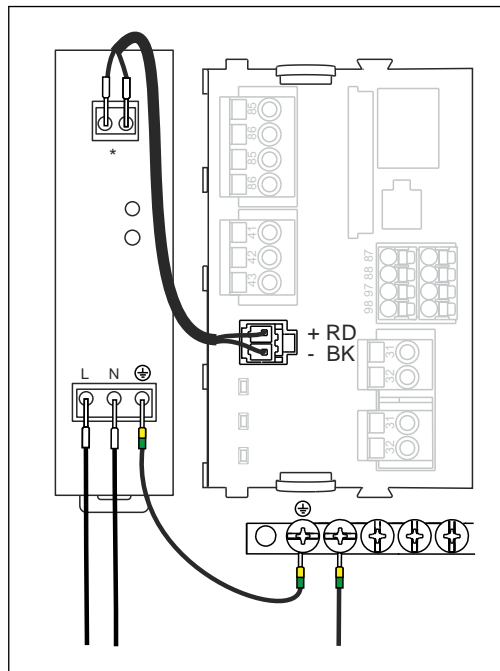
A0012404

15 Подключение источника питания к модулю BASE-H или -L

16 Общая схема соединений модуля BASE-H или -L

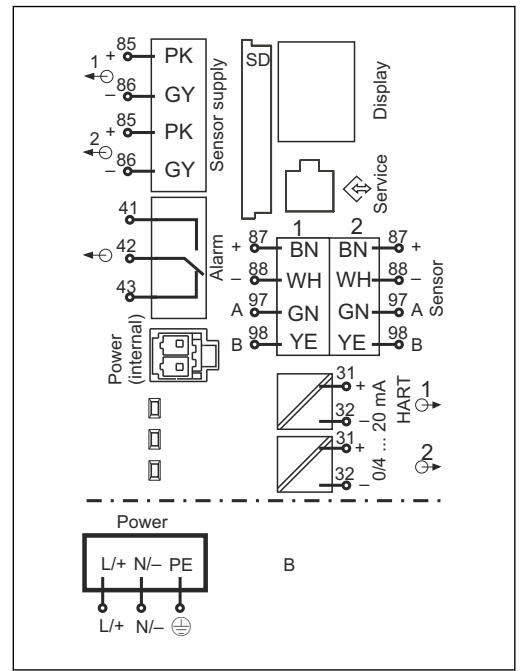
H Блок питания 100...230 В пер. тока
 L Блок питания 24 В перем. тока или 24 В пост. тока

Подключение напряжения питания для CM444R и CM448R



A0025365

17 Подключение источника питания к модулю BASE-E



A0015873

18 Общая схема соединений модуля BASE-E внешний блок питания (B)

* Назначение зависит от источника питания. Необходимо убедиться в правильности подключения

i Два исполнения прибора используются только с поставляемым блоком питания и кабелем блока питания. Ознакомьтесь также с информацией в руководстве по эксплуатации к блоку питания.

**Подключение
дополнительных модулей**

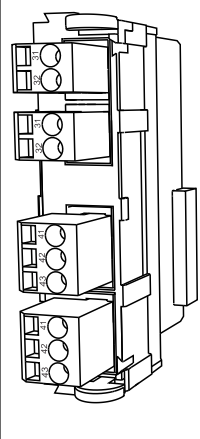
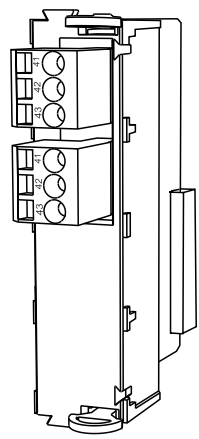
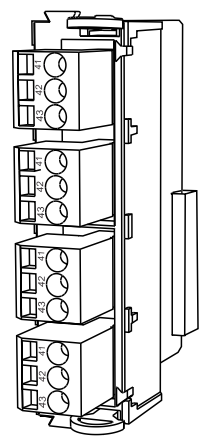
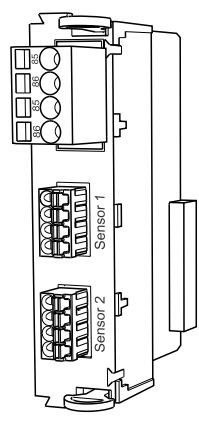
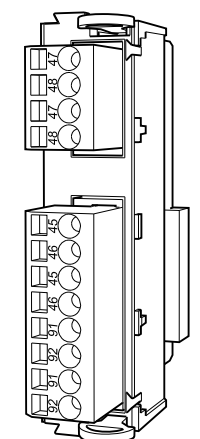
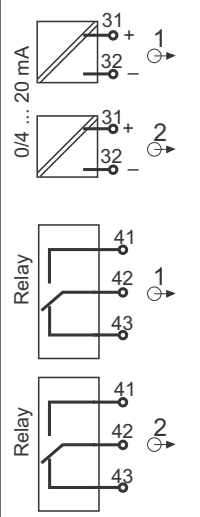
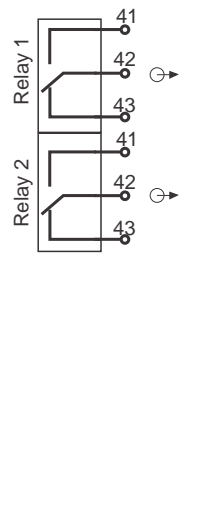
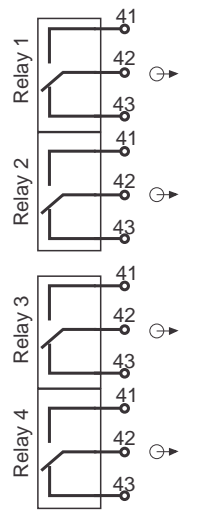
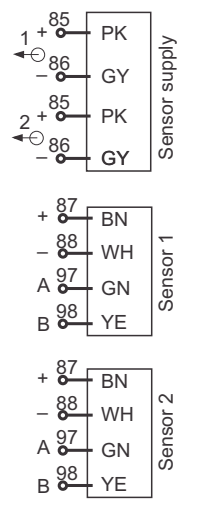
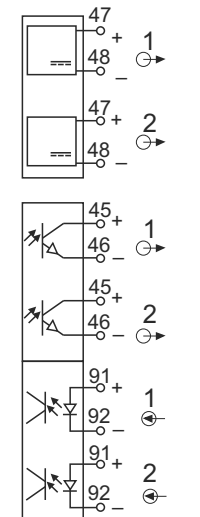
Модули расширения позволяют расширять функциональные возможности имеющегося прибора.

УКАЗАНИЕ**Недопустимые комбинации аппаратных средств (вызывающие конфликты в системе электропитания)**

Возможно нарушение точности измерений или общий отказ точки измерения в результате нагрева или перегрузки

- ▶ При планировании расширения функций контроллера убедитесь в том, что получающаяся комбинация аппаратных средств является разрешенной (Configurator на веб-сайте
- ▶ Помните, что общее количество всех токовых входов и выходов не должно превышать 8!
- ▶ Убедитесь, что не используется больше двух модулей "DIO". Больше количество модулей "DIO" не допускается.
- ▶ При наличии любых вопросов свяжитесь с региональным торговым представительством

Обзор всех доступных модулей

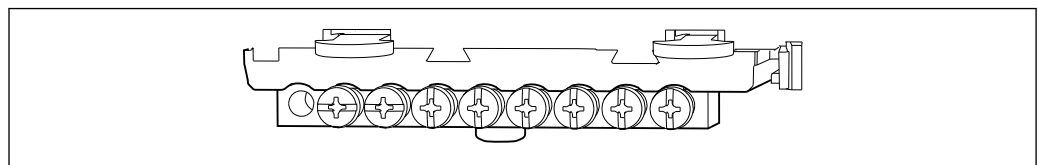
Имя модуля				
AOR	2R	4R	2DS	DIO
				
<ul style="list-style-type: none"> 2 аналоговых выхода 0/4 ... 20 мА 2 реле Код заказа: 71111053 	<ul style="list-style-type: none"> 2 реле Код заказа: 71125375 	<ul style="list-style-type: none"> 4 реле Код заказа: 71125376 	<ul style="list-style-type: none"> 2 входа для цифровых датчиков 2 системы питания для цифровых датчиков Код заказа: 71135631 	<ul style="list-style-type: none"> 2 цифровых входа 2 цифровых выхода и вспомогательное напряжение Код заказа: 71135638
				

Имя модуля				
2AO	4AO	2AI	485	ETH
<ul style="list-style-type: none"> 2 аналоговых выхода 0/4 ... 20 мА Код заказа: 71135632 	<ul style="list-style-type: none"> 4 аналоговых выхода 0/4 ... 20 мА Код заказа: 71135633 	<ul style="list-style-type: none"> 2 аналоговых входа 0/4 ... 20 мА Код заказа: 71135639 	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet (веб-сервер или Modbus TCP) Питание 5 В для оконечного элемента PROFIBUS DP RS485 (PROFIBUS DP или Modbus RS485) Код заказа: 71135634 	<ul style="list-style-type: none"> Веб-сервер и Ethernet/IP или Modbus TCP Код заказа: 71272410

i PROFIBUS DP (модуль 485)

Контакты А - А', В - В' и С - С' соединены в разъеме. Это позволяет избежать прерывания связи по протоколу PROFIBUS при отсоединении разъема.

Подключение защитного заземления



19 Монтажная рейка для подключения функционального заземления

A0025366


Подключение датчика*Датчики с протоколом Memosens*

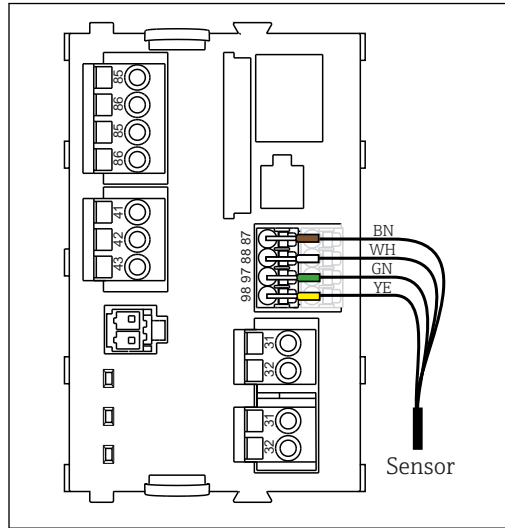
Типы датчиков	Кабель датчика	Датчики
Цифровые датчики без дополнительного встроенного источника питания	Со вставным соединением и передачей индуктивного сигнала	<ul style="list-style-type: none"> ■ Датчики pH ■ Датчики ОВП ■ Комбинированные датчики ■ Кислородные датчики (амперометрические и оптические) ■ Датчики проводимости с кондуктивным измерением электропроводности ■ Датчики хлора
	Фиксированный кабель	Датчики проводимости с индуктивным измерением электропроводности
Цифровые датчики с дополнительным встроенным источником питания	Фиксированный кабель	<ul style="list-style-type: none"> ■ Датчики мутности ■ Датчики для измерения уровня границы раздела сред ■ Датчики для измерения спектрального коэффициента поглощения (SAC) ■ Датчики нитратов ■ Оптические кислородные датчики ■ Ионоселективные датчики

При подключении датчиков CUS71D применяется следующее правило:

- CM442R
 - Возможно подключение только одного CUS71D; дополнительный датчик не допускается.
 - Второй вход датчика также может не использоваться для другого типа датчика.
- CM444R
 - Без ограничений. При необходимости могут использоваться все входы датчиков.
- CM448R
 - Если подключен датчик CUS71D, максимальное количество входов датчиков, которые могут использоваться, ограничено 4.
 - Из них все 4 входа могут использоваться для датчиков CUS71D.
 - Возможны любые сочетания датчика CUS71D и других датчиков при условии, что общее количество подключенных датчиков не превышает 4.

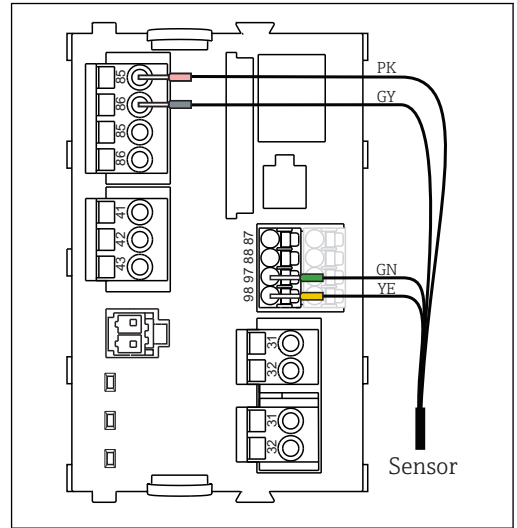
Подключение

Прямое подключение кабеля датчика к разъему модуля датчика 2DS или базового модуля L, H или E (→  20 и т.п.)



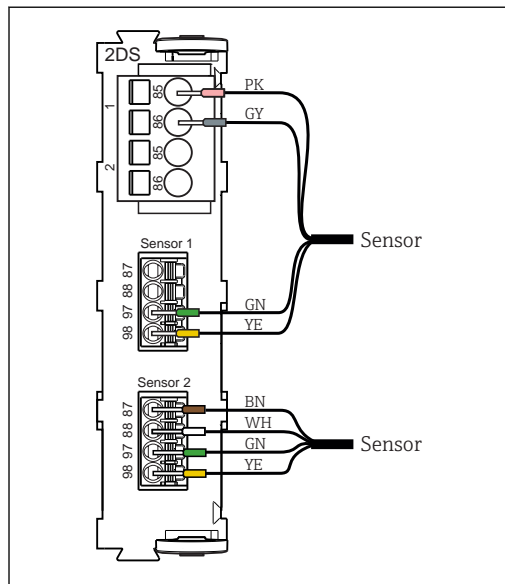
A0023038

20 Датчики без дополнительного напряжения питания



A0023039

21 Датчики с дополнительным напряжением питания



A0016197

22 Датчики с и без дополнительного напряжения питания в модуле датчика 2DS

Точностные характеристики

Время отклика	Токовые выходы t_{90} = макс. 500 мс на увеличение с 0 до 20 мА Токовые входы t_{90} = макс. 330 мс на увеличение с 0 до 20 мА Цифровые входы и выходы t_{90} = макс. 330 мс на увеличение с нижнего до верхнего значения
Эталонная температура	25 °C (77 °F)
Измеренная ошибка для входов датчиков	→ Документация подключенного датчика
Измеренная ошибка для токовых входов и выходов	Типичные погрешности измерения: < 20 мкА (для значений тока < 4 мА) < 50 мкА (для значений тока 4...20 мА) каждый при 25 °C (77 °F) Дополнительное отклонение измерения в зависимости от температуры: < 1,5 мкА/К
Допуск по частоте для цифровых входов и выходов	≤ 1%
Чувствительность токовых входов и выходов	< 5 мкА
Повторяемость	→ Документация подключенного датчика

Монтаж

Монтаж на DIN-рейку
согласно IEC 60715

УКАЗАНИЕ

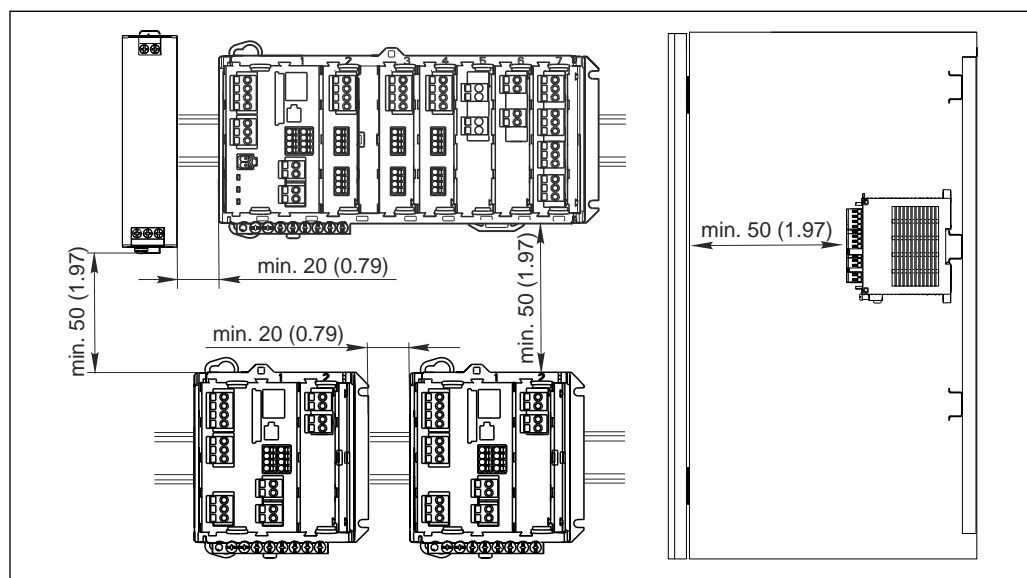
Неподходящий вариант установки в шкафу, не соблюдены требования к расстоянию

Возможные неисправности станут результатом выделения тепла и помех от соседних приборов

- ▶ Не располагайте прибор непосредственно над источниками тепла. Убедитесь в соблюдении значений температуры, указанных в технических характеристиках прибора.
- ▶ Компоненты разработаны для конвекционного охлаждения. Избегайте нагрева и убедитесь в том, что имеющиеся отверстия не заблокированы, например кабелями.
- ▶ Обеспечьте заданное расстояние до других приборов.
- ▶ Физически отделите прибор от преобразователей частоты и приборов, работающих под высоким напряжением.
- ▶ Рекомендуется устанавливать прибор в горизонтальном положении. Приведенные данные об определенных условиях окружающей среды и особенно температурах окружающей среды относятся к горизонтальному монтажу.
- ▶ Также возможна вертикальная ориентация. Однако для удержания прибора в требуемом положении на DIN-рейке необходимо использовать дополнительные фиксирующие зажимы.
- ▶ Рекомендованный монтаж источника питания для приборов CM444R и CM448R: слева от прибора.

Необходимо обеспечить соблюдение следующих требований к минимальному расстоянию:

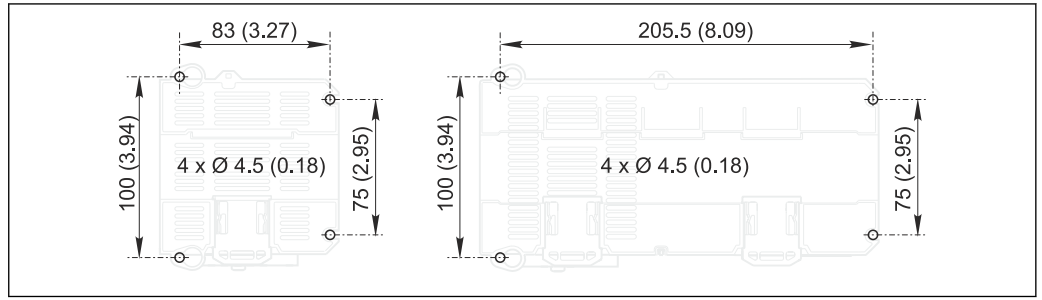
- Расстояние сбоку до других приборов, включая блоки питания, и стенок шкафа: минимум 20 мм (0,79 дюйма)
- Расстояние до других приборов, располагающихся над и под устройством, а также глубина расположения прибора (по отношению к дверце шкафа или другим установленным там устройствам): минимум 50 мм (1,97 дюйма)



A0025369

23 Минимальное расстояние в мм (дюйм)


Настенный монтаж

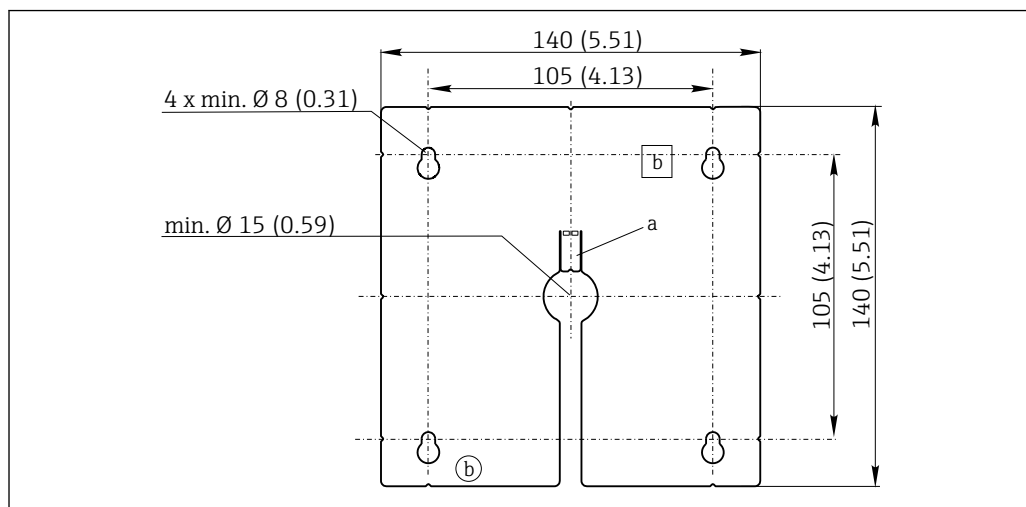


A0025370


24 Схема отверстий для настенного монтажа в мм (дюйм)

Установка внешнего дисплея

 Монтажная пластина также используется в качестве шаблона для создания отверстий. Имеющиеся отметки позволяют определить положение высверливаемых отверстий.



A0025371

 25 Монтажная пластина внешнего дисплея, мм (дюйм)

a Защелка

b Производственные выемки, не имеют значения для пользователей

Окружающая среда

Температура окружающей среды

CM442 R
-20...60 °C (0...140 °F)

CM444 R

- Обычно -20...55 °C (0...130 °F), за исключением пакетов под вторым пунктом в списке
- -20...50 °C (0...120 °F) для следующих пакетов:

- CM444R-**M40A7FI*+...
- CM444R-**M40A7FK*+...
- CM444R-**M4AA5F4*+...
- CM444R-**M4AA5FF*+...
- CM444R-**M4AA5FH*+...
- CM444R-**M4AA5FI*+...
- CM444R-**M4AA5FK*+...
- CM444R-**M4AA5FM*+...
- CM444R-**M4BA5F4*+...
- CM444R-**M4BA5FF*+...
- CM444R-**M4BA5FH*+...
- CM444R-**M4BA5FI*+...
- CM444R-**M4BA5FK*+...
- CM444R-**M4BA5FM*+...
- CM444R-**M4DA5F4*+...
- CM444R-**M4DA5FF*+...
- CM444R-**M4DA5FH*+...
- CM444R-**M4DA5FI*+...
- CM444R-**M4DA5FK*+...
- CM444R-**M4DA5FM*+...

CM448R

- Обычно -20...55 °C (0...130 °F), за исключением пакетов под вторым пунктом в списке
- -20...50 °C (0...120 °F) для следующих пакетов:
 - CM448R-***6AA*+...
 - CM448R-***8A4*+...
 - CM448R-***8A5*+...
 - CM448R-**28A3*+...
 - CM448R-**38A3*+...
 - CM448R-**48A3*+...
 - CM448R-**58A3*+...
 - CM448R-**68A3*+...
 - CM448R-**26A5*+...
 - CM448R-**36A5*+...
 - CM448R-**46A5*+...
 - CM448R-**56A5*+...
 - CM448R-**66A5*+...
 - CM448R-**22A7*+...
 - CM448R-**32A7*+...
 - CM448R-**42A7*+...
 - CM448R-**52A7*+...
 - CM448R-**62A7*+...
 - CM448R-**A6A5*+...
 - CM448R-**A6A7*+...
 - CM448R-**B6A5*+...
 - CM448R-**B6A7*+...
 - CM448R-**C6A5*+...
 - CM448R-**C6A7*+...
 - CM448R-**D6A5*+...
 - CM448R-**D6A7*+...

Внешний дисплей (опция)

-20...60 °C (0...140 °F)

Температура хранения -25...+85 °C (-10...+185 °F)

Влажность **Прибор для установки на DIN-рейку**
 5...85 % без образования конденсата
Внешний дисплей (в установленном состоянии)
 5...95 %, без образования конденсата

Степень защиты **Прибор для установки на DIN-рейку**
 Защита от поражения IP20
Внешний дисплей
 IP 66 для передней панели, при правильной установке и применении надлежащего защитного кожуха

Климатический класс Согласно IEC 60654-1: B2

Виброустойчивость **Испытания на воздействие окружающей среды**
 Испытание на виброустойчивость согласно DIN EN 60068-2, октябрь 2008 г.
 Испытание на виброустойчивость согласно DIN EN 60654-3, август 1998
Настенный монтаж

Частотный диапазон	От 10 до 150 Гц (синусоидальная форма)	
Амплитуда	От 10 до 12,9 Гц:	0,75 мм
	От 12,9 до 150 Гц:	0,5 г ¹⁾
Длительность испытания	10 частотных циклов на пространственную ось, 3 пространственных оси (1 Б/мин)	

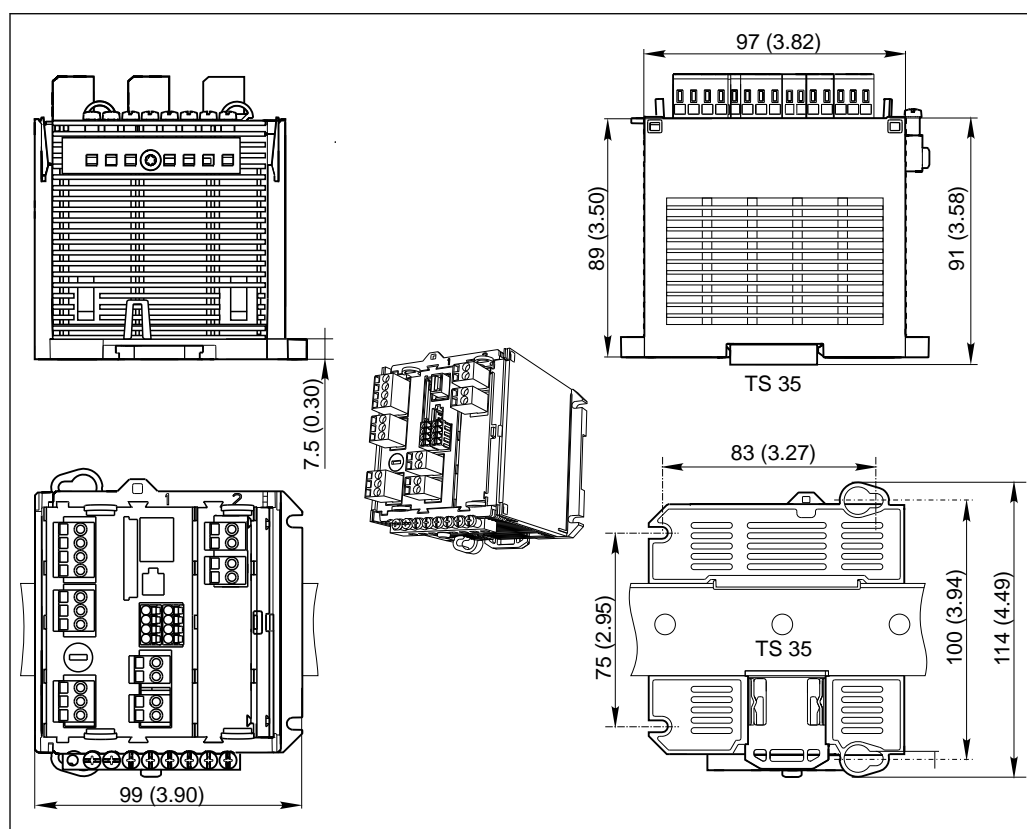
1) g ... ускорение свободного падения (1 g ≈ 9,81 м/с²)

Электромагнитная совместимость	Помехи и устойчивость к помехам согласно EN 61326-1: 2013, класс А, промышленные нормативы
Электрическая безопасность	IEC 61010-1, класс оборудования I Низкое напряжение: категория защиты от повышенного напряжения II Окружающая среда < 2000 м (< 6562 футов) выше уровня моря
Степень загрязнения	Прибор для установки на DIN-рейку Изделие рассчитано на 2-ю степень загрязнения. Дополнительный дисплей Изделие рассчитано на 4-ю степень загрязнения.

Механическая конструкция

Размеры

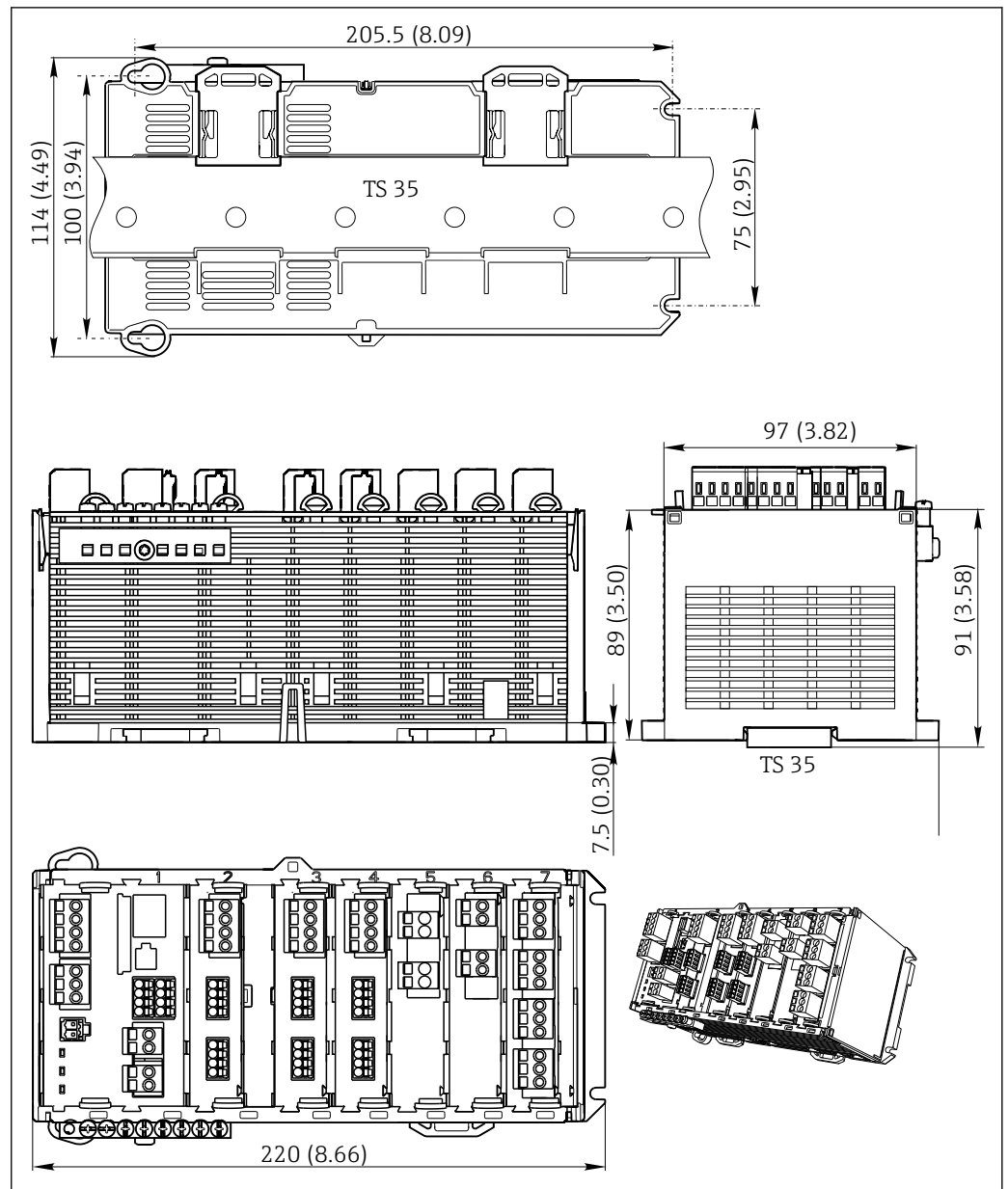
CM442R



A0025344

26 Размеры, мм (дюймы)

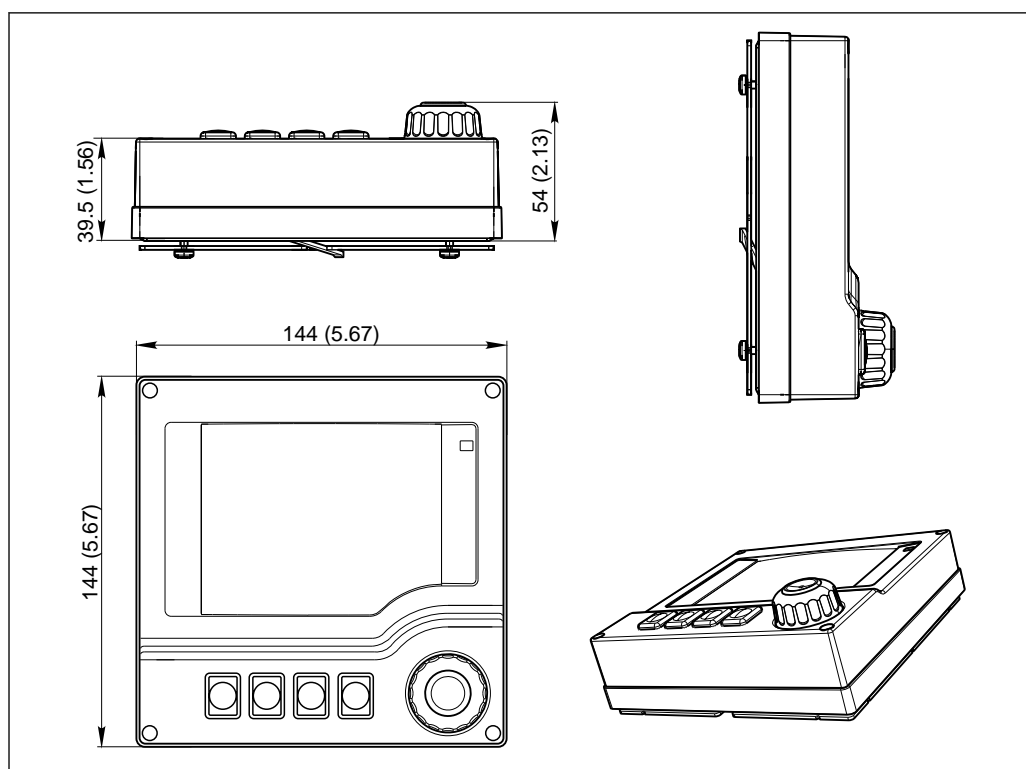
CM444R и CM448R



A0025345

27 Размеры, мм (дюймы)

Дополнительный дисплей



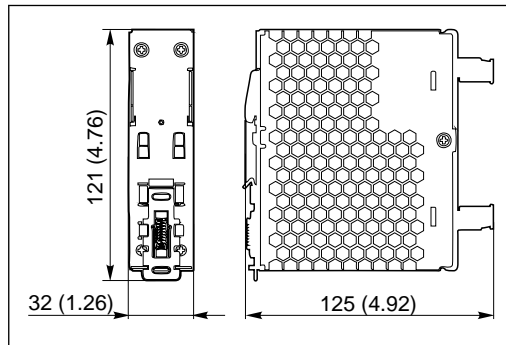
A0025346

28 Размеры, мм (дюймы)

Внешние блоки питания (только для CM444R и CM448R)

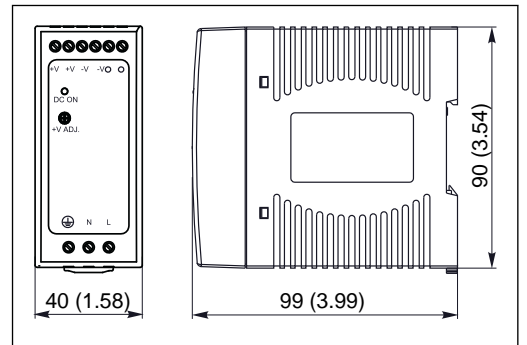
В зависимости от заказанного варианта исполнения поставляется блок питания для подключения к источнику с напряжением 230 В или 24 В. Для каждого исполнения существует

два варианта поставки (выбор невозможен). В каждом случае указан вариант, предпочтительный для завода.



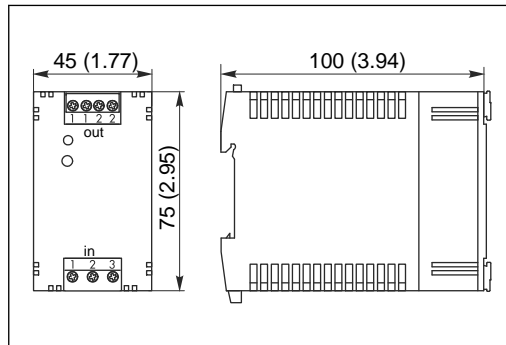
A0025738

29 Блок питания 230 В



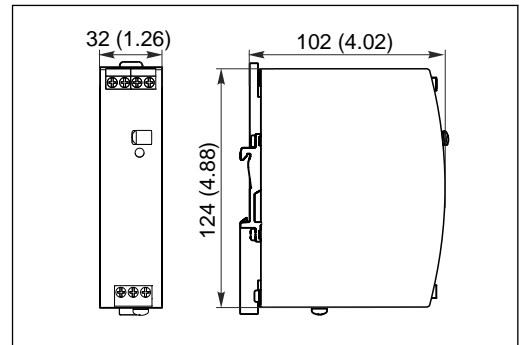
A0025739

30 Блок питания 230 В (опция)



A0025784

31 Блок питания 24 В



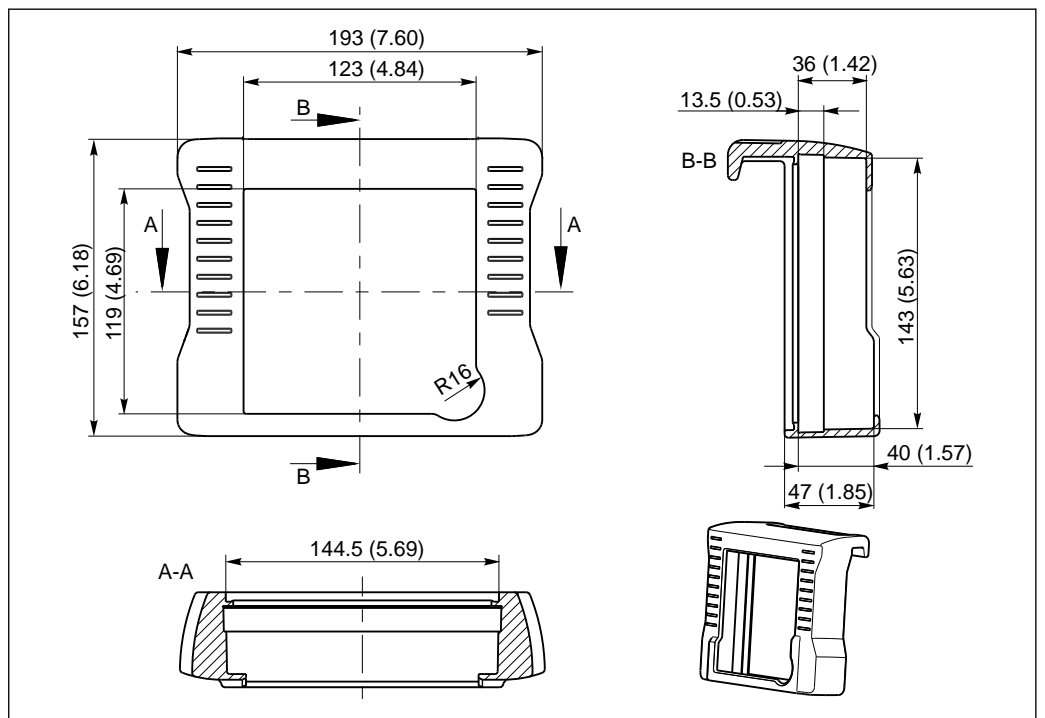
A0025786

32 Блок питания 24 В (опция)

Служебный дисплей (аксессуары)

В комплект служебного дисплея входит следующее:

- Переносной дисплей (размеры аналогичны позиции "Дополнительный дисплей")
- Крышка для защиты дисплея и для его фиксации на (открытой) дверце шкафа



A0025343

33 Размеры крышки служебного дисплея в мм (дюймах)

Вес	в зависимости от исполнения:	
	CM442R (в полной конфигурации)	Прибл. 0,45 кг (1 фунт)
	CM444R и CM448R (в полной конфигурации)	Прибл. 0,95 кг (2,1 фунта)
	Отдельный модуль	Прибл. 0,06 кг (0,13 фунта)
	Внешний дисплей (без учета кабелей)	Прибл. 0,56 кг (1,2 фунта)
	Крышка служебного дисплея	0,46 кг (1 фунт)
	Внешний блок питания (CM444R, CM448R)	От 0,27 до 0,42 кг (от 0,60 до 0,92 фунта), в зависимости от исполнения блока питания

Материалы

Корпус для установки на DIN-рейку	PC-FR
Крышка дисплея	PC-FR
Уплотнение дисплея	EPDM
Программные кнопки	EPDM
Крышки модуля	PBT GF30 FR
Клеммная колодка	Никелированная латунь
Клеммы заземления	Нержавеющая сталь 1.4301 (AISI304)
Резьбовые соединения	Нержавеющая сталь 1.4301 (AISI304)
Монтажная пластина (дополнительный дисплей)	Нержавеющая сталь 1.4301 (AISI304)
Крепежные винты (дополнительный дисплей)	Оцинкованная сталь
Крышка служебного дисплея (аксессуары)	EPDM

Управление

Внешний дисплей

Графический дисплей:

- Разрешение: 240 x 160 пикселей
- Подсветка с функцией выключения
- Красный фон дисплея как предупреждение об ошибках
- Технология прозрачно-отражающего дисплея обеспечивает максимальную контрастность даже в условиях повышенной яркости
- Определяемые пользователем меню параметров измерения позволяют постоянно отслеживать значения, важные для области применения.

Принцип управления

Новый, простой и структурированный принцип эксплуатации:

- Интуитивное управление посредством навигационных и программных кнопок
- Быстрое конфигурирование опций измерения в соответствии с областью применения
- Простая настройка и диагностика с помощью текстового дисплея
- Все доступные языки интерфейса поставляются с каждым прибором

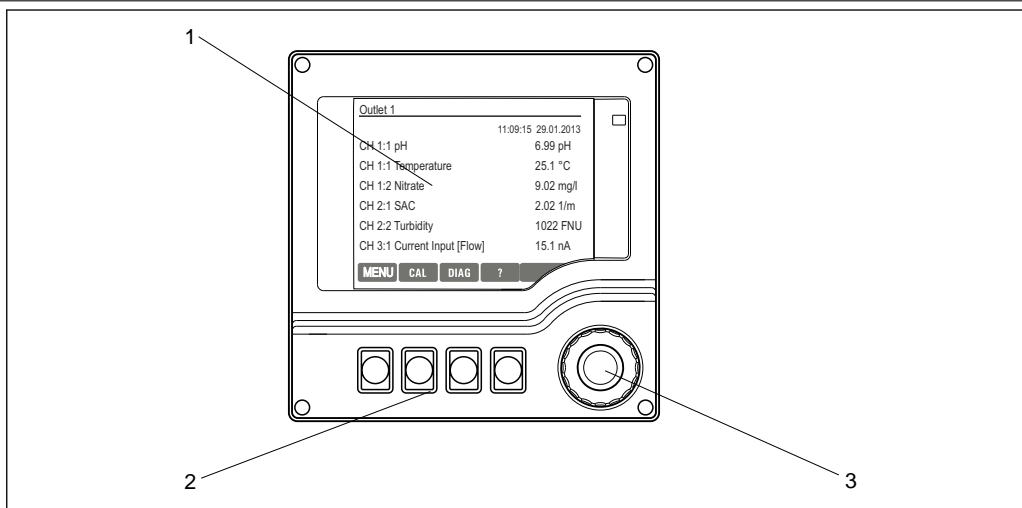


A0025229

35 Текстовое меню

34 Управление с использованием внешнего дополнительного дисплея

Локальное управление с использованием внешнего дополнительного дисплея

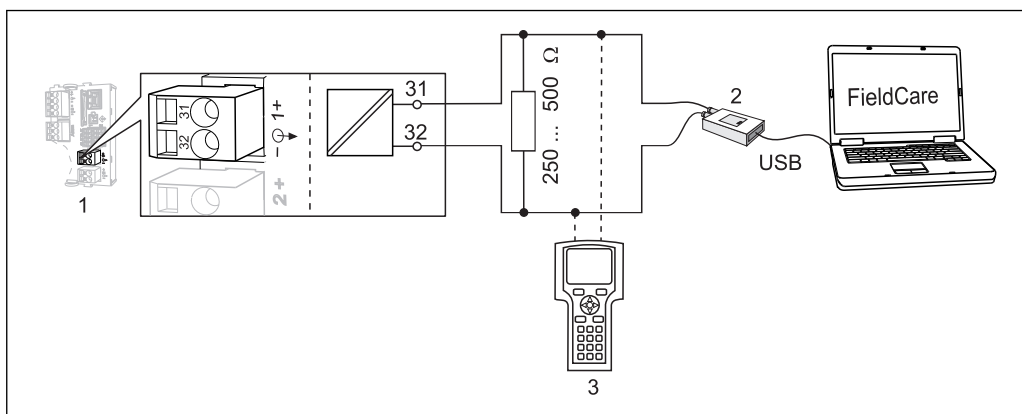


A0025231

36 Обзор процесса управления

- 1 Дисплей (при появлении сбоя – красный фон)
- 2 Программируемые клавиши (функции зависят от меню)
- 3 Навигатор (функции быстрой коммутации/манипулятора и нажатия/удержания)

Дистанционное управление Через HART (например, использование модема HART и FieldCare)

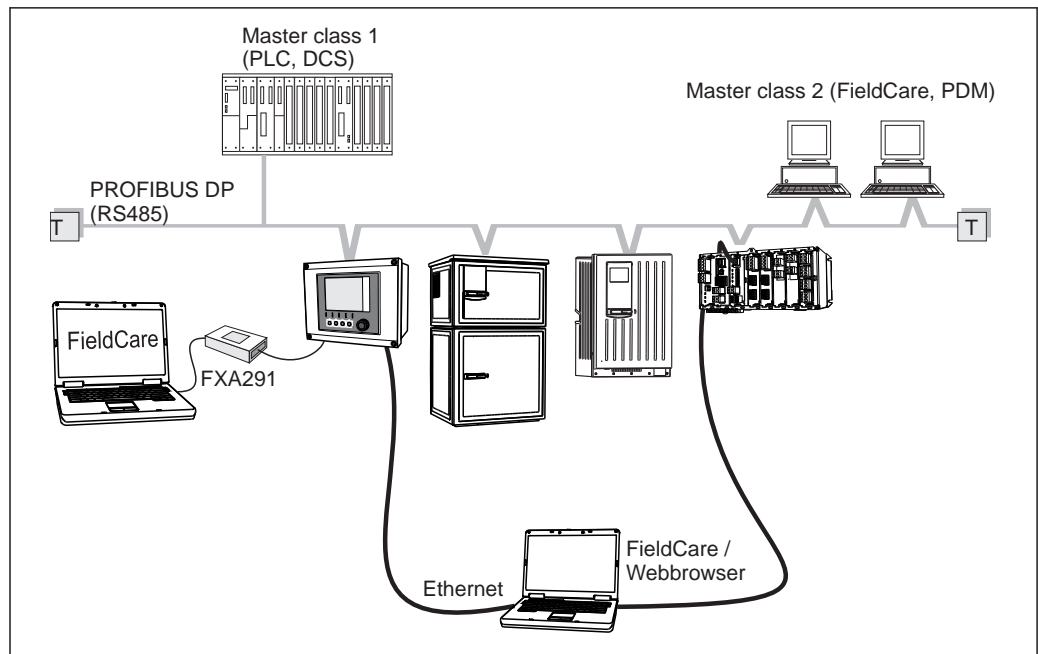


A0028995

37 HART с использованием модема

- 1 Модуль прибора L, H или E: токовый выход 1 с HART
 - 2 Модем HART для подключения к ПК, например, Comtibox FXA191 (RS232) или FXA195¹⁾ (USB)
 - 3 Пульт HART
- ¹⁾ Выключенное положение выключателя (заменяет резистор)

Через PROFIBUS DP

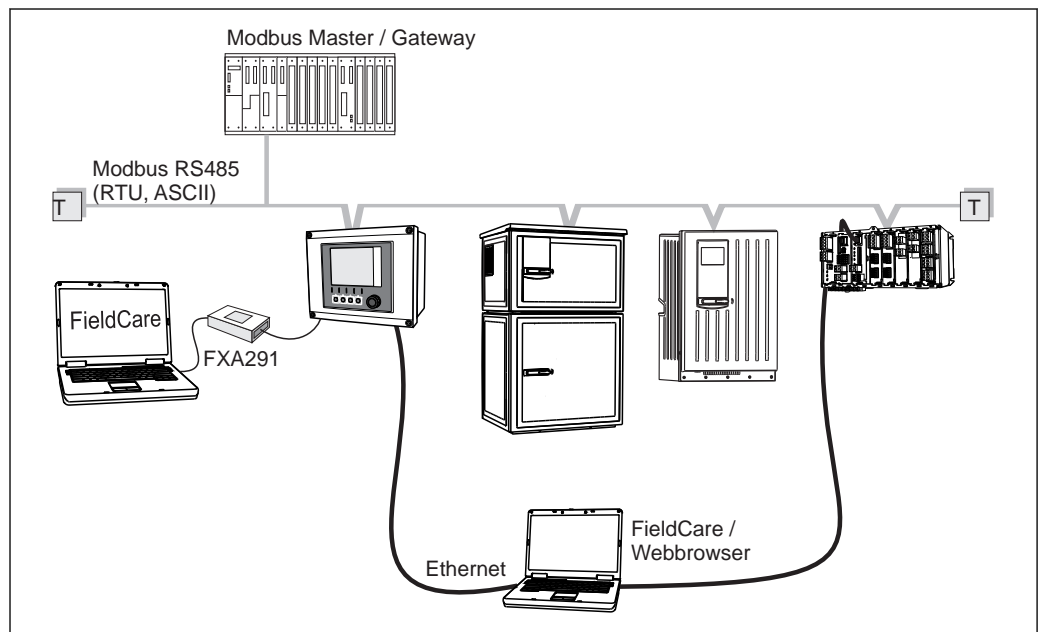


A0028991

38 PROFIBUS DP

T Нагрузочный резистор

Через Modbus RS485

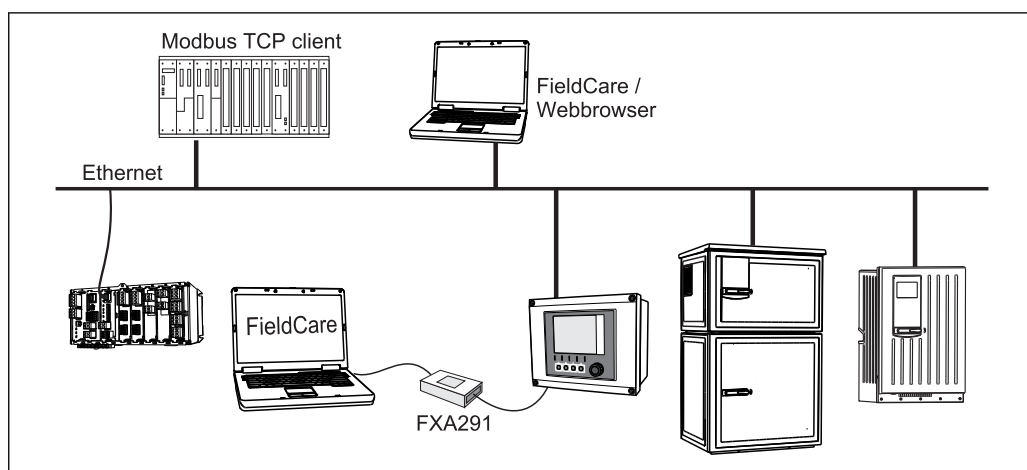


A0028993

39 Modbus RS485

T Нагрузочный резистор

Через Ethernet/веб-сервер/Modbus TCP/EtherNet/IP



40 Modbus TCP u/ulu EtherNet/IP

Языковые пакеты

Предварительно заданным языком управления является язык, выбранный при заполнении комплектации изделия. Выбор других языков осуществляется при помощи меню.

- Английский (США)
- Немецкий
- Китайский (упрощенный, КНР)
- Чешский
- Голландский
- Французский
- Итальянский
- Японский
- Польский
- Португальский
- Русский
- Испанский
- Шведский
- Турецкий
- Венгерский
- Хорватский
- Вьетнамский

Доступность дополнительных языков можно проверить в разделе комплектации изделия по адресу

Сертификаты и нормативы

Маркировка СЕ

Изделие удовлетворяет требованиям общеευропейских стандартов. Изделие соответствует всем требованиям директив ЕС. Маркировка СЕ подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.

ЕАС

Изделие сертифицировано согласно нормам ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011, действующим в Европейской экономической зоне (ЕЕА). Изделие получило знак соответствия ЕАС.

cCSAus

Продукт соответствует требованиям, содержащимся в следующих документах "CLASS 2252 05 – Process Control Equipment" (CLASS 2252 05 – оборудование технологического контроля) и "CLASS 2252 85 – Process Control Equipment - Certified to US Standards" (CLASS 2252 85 – оборудование технологического контроля – сертификация в соответствии со стандартами США).

cETLus NI, кл. I, раздел 2

Только CM444R и CM448R

- В соответствии с UL STD 61010-1, ANSI/ISA STD 12.12.01, FM STD 3600 и FM STD 3611
- Сертификат в соответствии с CSA STD C22.2 NO. 61010-1 и CSA STD C22.2 NO. 213
- Контрольный номер ETL: 5000765




- ▶ Прибор должен быть установлен в корпусе или в шкафу, открываемом только инструментом или ключом.

Страница продукта

Product Configurator

На странице изделия имеется кнопка "Configuration" справа от изображения изделия.

1. Нажмите эту кнопку.
 - ↳ В отдельном окне откроется модуль конфигурации.
2. Выберите опции для конфигурации прибора в соответствии с имеющимися требованиями.
 - ↳ После этого будет создан действительный полный код заказа прибора.
3. Выполните экспорт кода заказа в файл PDF или файл Excel. Для этого нажмите соответствующую кнопку справа над окном выбора.


 Для многих изделий также можно загрузить чертеж выбранного варианта исполнения в формате CAD или 2D. Для этого щелкните закладку "CAD" и выберите требуемый тип файла в раскрывающихся списках.

Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие компоненты:

- 1 многоканальный контроллер в заказанном исполнении
- 1 монтажная пластина
- 1 внешний дисплей (если выбрано как опция)¹⁾
- 1 Источник питания для монтажа на DIN-рейке, включая кабель (только для CM444R и CM448R)
- 1 печатная копия руководства по эксплуатации источника питания, монтируемого на DIN-рейке
- 1 печатная копия краткого руководства по эксплуатации на заказанном языке

Принадлежности

 Далее перечислены наиболее важные аксессуары, доступные на момент выпуска настоящей документации. По вопросам поставки аксессуаров, не вошедших в этот список, обращайтесь в отдел сервиса или региональное торговое представительство.

1) Внешний дисплей можно выбрать как опция в структуре заказа или заказать позже в качестве аксессуара.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>