



sitrans

LC 500

SIEMENS

Указания по технике безопасности

Для личной безопасности, безопасности третьих лиц и во избежание материального ущерба необходимо соблюдение предупреждающих указаний. Для каждого предупреждающего указания имеется соответствующая степень опасности.

Квалифицированный персонал

Ввод в эксплуатацию и эксплуатация прибора может осуществляться только при соблюдении данного руководства по эксплуатации и только квалифицированным персоналом. Квалифицированным персоналом в контексте указаний по технике безопасности данного руководства являются лица, имеющие право вводить в эксплуатацию данный прибор согласно стандартам техники безопасности.

Предупреждение: Условиями надежной и безопасной работы продукта являются правильная транспортировка, правильное хранение, установка и монтаж, а также квалифицированное обслуживание и уход.

Указание: Всегда использовать продукт только в соответствии с техническими параметрами.

Copyright Siemens Milltronics Process Instruments Inc. 2003. All Rights Reserved

Эта документация доступна как в бумажной, так и в электронной форме. Мы предлагаем пользователю приобретать допущенные бумажные руководства по эксплуатации или рассматривать разработанные и допущенные Siemens Milltronics Process Instruments Inc. электронные версии. Siemens Milltronics Process Instruments Inc. не несет ответственности за содержание частичных или полных репродукция бумажных или электронных версий.

Исключение ответственности

Содержание документации проверено на соответствие описываемому прибору. Но погрешности не могут быть исключены полностью, поэтому точное совпадение не гарантируется. Данные в этой документации регулярно проверяются и необходимые исправления включаются в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению данной документации. Возможно внесение технических изменений.

MILLTRONICS® это зарегистрированный товарный знак Siemens Milltronics Process Instruments Inc.

При возникновении вопросов обращаться в SMPI Technical Publications:
Technical Publications

Siemens Milltronics Process Instruments Inc.
1954 Technology Drive, P.O. Box 4225

Peterborough, Ontario, Canada, K9J 7B1
Email: techpubs@siemens-milltronics.com

Weitere SMPI Betriebsanleitungen finden Sie auf unserer Website:
www.siemens-milltronics.com

Содержание

SITRANS LC 500	1
Приложения	1
Указания по безопасности.....	2
Символы безопасности.....	2
Руководство по эксплуатации.....	2
Сокращения и обозначения	3
Технические параметры SITRANS LC 500	4
SITRANS LC 500 Трансмиситтер	8
Принцип работы	8
Диапазонный осциллятор SITRANS LC 500	8
Электрод SITRANS LC 500.....	10
Приложение: SITRANS LC 500	12
Измерение уровня	13
Измерение разделительного слоя.....	14
Функция переключателя.....	14
Сообщение об ошибке	15
SITRANS LC 500: конфигурация зондов	16
Свойства зонда SITRANS LC 500 (электрод)	16
Конструкция электрода	17
Подключения к процессу.....	17
Типы уплотнений	17
Подключение к процессу и конфигурация уплотнения SITRANS LC 500	17
Параметры давления и температуры	18
Не стандартные приложения	19
SITRANS LC 500: монтаж	20
Обращение с электродами.....	20
Указания по монтажу.....	21
Защита для транзисторного ключа.....	21
Параметры процесса.....	21
SITRANS LC 500 : стандартное исполнение для измерения уровня.....	22
Подключение: SITRANS LC 500	23
Подключение.....	23
Питание	23
Кабель.....	24
Выбор подходящего приборного кабеля.....	24
Клеммы	26
Подключение SITRANS LC 500.....	26
Схема подключения.....	26
Защита для транзисторного выхода.....	27
Указания по заземлению.....	27
Пример заземления: SITRANS LC 500.....	28
Системное заземление (реферирование).....	28
Металлические резервуары.....	28

Металлические резервуары с катодной защитой.....	29
Не проводящие резервуары.....	29
Защитное заземление.....	30
Коммуникация.....	32
Типичная конфигурация SPS с HART.....	32
Диагностика.....	32
Приложения для транзисторного выхода.....	33
Диодная защита	34
Заводские установки.....	34
Установки:	34
SITRANS LC 500 Интерфейс пользователя	36
ЖКД (индикация).....	36
Доступ к данным.....	37
Уровни меню 00 до 0F и 10 до 1F.....	37
Поворотный переключатель.....	38
Кнопки	38
Обращение к строке меню:.....	38
Установка значений.....	38
Переменные трансмиттера.....	39
Ввод в эксплуатацию: SITRANS LC 500	40
Быстрый запуск.....	40
Уровни меню 0 и 1	42
Ввод в эксплуатацию с калибровкой кнопки: (обзор).....	42
Калибровка через установку кнопки	43
Калибровка через HART.....	46
Техническое обслуживание	50
Тестовая функция.....	50
Контроли.....	50
Поиск ошибок: SITRANS LC 500	52
Сообщения об ошибках и коды ошибок	53
Сообщения об ошибках (режим кнопки).....	53
Коды ошибок (HART).....	53
Приложение А: группы меню	54
Строки меню.....	55
Трансмиссер: установка переменных уровня меню.0.....	55
Значения переменных трансмиттера: уровень меню.0.....	59
Подача сигнала аналогового выхода (пропорционально или с двумя состояниями): уровень меню.0.....	62
Режим аналоговой подачи сигнала (2 состояния): уровень меню.0.....	64
Подача сигнала цифрового выхода (транзисторный выход): уровень меню.1.....	67
Разное	72

Приложение В: примеры индикации ЖКД	74
ЖКД: алфавитно-цифровые примеры индикации.....	74
Приложение С: документация HART	75
Коммуникация HART SITRANS LC 500	75
HART описание устройств (DD).....	75
Simatic Process Device Manager (PDM):.....	75
Информация HART.....	75
Расширенный типовой код устройств.....	75
Информация о физических слоях.....	75
SITRANS LC 500 DD меню/организация переменных.....	76
HART информация по коду ответа	77
Бит № 7: Field Device Malfunction.....	77
Бит № 6: Configuration Changed.....	77
Бит № 5: Cold Start.....	77
Бит № 4: Extended Status Available.....	77
Бит № 3: Output Current Fixed.....	77
Бит № 2: Primary Variable Analog Output Saturated.....	77
Бит № 0: Primary Variable Out of Limits.....	77
HART класс соответствия и команд	78
Общая информация по трансмиттеру	79
Демпфирование.....	79
Сохранение данных в энергонезависимую память.....	79
Моноканальный режим (MultiDrop).....	80
Burst Modus.....	80
Пересчет единиц	80
Дополнительные данные по универсальным командам.....	80
Приложение D: блок-схема и таблица подчинений, mA к %.....	81
Подчинение: 0-100% к 4-20 mA или 20-4 mA.....	82
Приложение E: SITRANS LC 500, исполнения и детали использования	83
Стандартное исполнение.....	83
Стандартное исполнение серии S, резьба.....	83
Стандартное исполнение серии D, обработанный фланец.....	86
Исполнение для измерения разделительного слоя.....	88
Исполнение для измерения разделительного слоя, резьба (сантехническая и фланец как опция)....	88
Сантехническое исполнение.....	89
Сантехнические исполнения с резьбой и Tri-Clamp.....	89

Фланцы	90
Стандарты фланцев	90
Примеры использования	91
Типичные вычисления	91
Приложение: индикатор уровня и транзисторный выход	93
Приложение: выход 2-х состояний	94
Приложение F: допуски	96
Свидетельство CE	96
Свидетельство CE	97
Типовая табличка: SITRANS.LC.500	98
КЕМА свидетельства и списки	99
Свидетельства и списки	107
Рекомендация NAMUR NE 43	107
Контрольный чертеж допуска FM/CSA	108
SITRANS LC 500	108
Глоссарий	109
Указатель	111
Быстрый запуск: SITRANS LC 500	113
Быстрый запуск	113

SITRANS LC 500 это мощное 2-х проводное измерительное устройство для непрерывного измерения уровней и разделительных слоев в экстремальных или тяжелых условиях. Емкостный прибор использует оригинальную, частотную измерительную систему и запатентованную технологию Active-Shield для обеспечения воспроизводимых результатов.

Влажность, пар, пена колебания температуры и давления или отложения материала в области подключения к процессу не влияют на измерение.

SITRANS LC 500 объединяет в одном устройстве технически выверенный, просто настраиваемый трансмиттер (MSP-2002-2) с измерительным электродом и уплотнением к процессу; при этом имеется ряд опций¹ для выполнения требований различных приложений.

Прогрессивная электроника и интегрированный модуль индикации обеспечивают пошаговую калибровку без прерывания процесса. Дизайн Shield зонда предотвращает частые новые калибровки.

SITRANS LC 500 может использоваться для управления уровнем, при этом выход мА и/или транзисторный ключ подключается к реле и насос активируется через дополнительный контур тока .

SITRANS LC 500 объединяет следующие функции:

- интеллектуальный 2-х проводной трансмиттер
- дистанционная установка ввода в эксплуатацию/функций управления через HART²
- аналоговый выход (2-х проводной) 4 до 20мА / 20 до 4 мА
- регистрация твердых тел и потока (4 или 20 мА / 20 или 4 мА, функциональность с двумя состояниями)
- устанавливаемый гистерезис вкл/выкл для транзисторного выхода и для сигнала тока
- функция демпфирования
- подача сигналов тока измерения (измерение/регистрация) по NAMUR NE 43
- встроенная индикация для ввода в эксплуатацию и управления
- обширные диагностические функции на приборе/через дистанционное управление
- предварительное распознавание точки переключения для высоких требований безопасности
- защита от спутывания полюсов токовой петли
- встроенный зенеровский барьер для искробезопасных приложений

Приложения

- общее использование, пылевзрывозащита, взрывозащита и искробезопасность
- широкая сфера применения при высоких давлениях и температурах, с агрессивными химикалиями и при прочих экстремальных условиях измерения /определения.
- измерение жидкостей, сыпучих веществ, качества и разделительных слоев
- вязкие проводящие и не проводящие жидкости

1. возможна поставка и специфических для клиента специальных конфигураций.

2. HART® это товарный знак HART Communications Foundation, Austin, Texas, USA.

Указания по безопасности

Особое внимание следует обращать на предупреждающие и указывающие тексты. Они выделены от остального текста серым фоном.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: относится к предупреждающему символу на продукте и означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности могут быть смерть, тяжкие телесные повреждения и/или значительный материальный ущерб



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности могут быть смерть, тяжкие телесные повреждения и/или значительный материальный ущерб.

ОСТОРОЖНО означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности может быть значительный материальный ущерб.

Указание: обозначает важную информацию о самом продукте или части руководства по эксплуатации, на которую следует обратить особое внимание

Символы безопасности

	Переменное напряжение
	Постоянное напряжение
	Земля (клемма массы)
	Клемма защитного кабеля
	Клемма корпуса
	Катодная защита, дающая разность потенциалов: к примеру, между приборной землей и потенциалом резервуара или танка.

Руководство по эксплуатации

Указания:

- Для обеспечения быстрой, простой установки и макс. точности и надежности SITRANS LC 500 следовать указаниям по установке и эксплуатации.
- Это руководство по эксплуатации относится исключительно к SITRANS LC 500.

Это руководство по эксплуатации служит для оптимальной поддержки при настройке SITRANS LC 500 на оптимальную производительность. Мы будем рады получить Ваши предложения и замечания по содержанию, структуре и доступности данного руководства по эксплуатации.

Просьба направлять Ваши комментарии на techpubs@siemens-milltronics.com. По адресу www.siemens-milltronics.com находится полный архив всех руководств по эксплуатации Siemens_Milltronics.

Сокращения и обозначения

Сокращение	Полная форма	Описание	Единицы
A/D	Аналоговый/цифровой		
CE/FM/CSA	Conformite Europeene / Factory Mutual / Canadian Standards Association	Допуск безопасности	
D/A	Цифровой/аналоговый		
DAC	Digital Analog Converter	Цифрово-аналоговый преобразователь	
DCS	Distributed Control System	Децентрализованная система управления процессом (контрольно-командный пункт)	
ESD	Electrostatic Discharge	Защита от перенапряжения	
Ex	Explosion Proof	Допуск для Ex-зон	
Exd	Flame Proof	Герметический допуск	
FV	Full Vacuum	Вакуум	
HART	Highway Addressable Remote Transducer		
IS	Intrinsically Safe	Искробезопасный допуск	
LRV	Lower Range Value	Значение для 0%	4 мА
LSL	Lower Sensor Limit	Мин. предельное значение, ниже которого измеренные значения не ожидаются	
μF	micro Farad	10^{-6}	Фарада
μSec	micro Second	10^{-6}	Секунда
PED	Pressure Equipment Directive	Руководство по приборам давления	
pF	pico Farads	10^{-12}	Фарада
ppm	parts per million	Частиц на миллион	
PV	Primary Variable	Измеренное значение	
SV	Secondary Variable	Альтернативное измеренное значение	
SVLRV	Secondary Variable Lower Range Value	Альтернативное измеренное значение для 0%	
SVURV	Secondary Variable Upper Range Value	Альтернативное измеренное значение для 100%	
TV	Transmitter Variable		
URV	Upper Range Value	Значение для 100%	20 мА
USL	Upper Sensor Limit	Макс. предельное значение, выше которого измеренные значения не ожидаются	

Технические параметры SITRANS LC 500

Вспомогательная энергия

Напряжение питания

- макс. 33 BDC (30 BDC для искробезопасного исполнения)
- мин. 12 BDC при 3,6 мА (9,5 BDC при 22 мА)

Петлевой ток

3,6 до 22 мА / 22 до 3,6 мА (2-х проводный петлевой ток)

Внешние условия

Монтаж

внутри / снаружи

Высота

макс. 2000 м

Внешняя температура

- стандарт -40°C до 85°C (-40°F до 185°F)
- взрывозащита ATEX -40°C до 70°C (-40°F до 158°F) для T6
 -40°C до 85°C (-40°F до 185°F) для T5 до T1

Относительная влажность

подходит для монтажа на открытом пространстве (тип корпуса 4X / NEMA 4X / IP 65)

Категория монтажа

II

Степень загрязнения

4

Работа

Диапазон измерения

- MSP-2002-2 0 до 3300 pF

Мин. интервал измерения

3,3 pF

Измерительная частота

420 кГц @ $C_x = 0$ pF

Точность

Погрешность $<0,1\%$ от измеренного фактического значения

Линейность

0,1% по масштабу

Повторяемость

0,1% фактического значения

Температурная стабильность

0,15 pF (0pF) или $<0,25\%$ (типично $<0,1\%$) от измеренного фактического значения, действует большее значение по всему температурному диапазону трансмиттера

Безопасность

- подача сигналов по NAMUR NE 43; 3,6 до 22 мА / 22 до 3,6 мА
- защита от перенапряжения входа зондов до 55 кВ
- входы/выходы с гальваническим разделением
- защита от спутывания полюсов токовой петли
- герметичность
- встроенные барьеры безопасности

Диагностика (с тревогой ошибок)

- измеренное значение (PV) вне диапазона
- системная ошибка контура измерительного тока
- отклонение между значениями преобразователей A/D и D/A
- контрольная сумма
- Watch Dog
- самоконтроль

Выходы

- гальваническая изоляция
- демпфирование диапазон 1 до 10.000

Петля тока

- непрерывный сигнал 4 до 20 мА / 20 до 4 мА
- два состояния 4 или 20 мА / 20 или 4 мА, вкл или выкл
- задержка времени 1 до 100 сек при включении/выключении
- устанавливаемый гистерезис (вкл/выкл) 0 до 100%, мин. 1% от диапазона

Транзисторный ключ

40 ВДС / 28 ВАС / 100 мА при 2 ВА макс.

- задержка времени 1 до 100 сек при включении/выключении
- устанавливаемый гистерезис (вкл/выкл) 0 до 100%, мин. 1% от диапазона

Интерфейс пользователя

Цифровая индикация на приборе 4 1/2 позиционных ЖКД

Функция поворотного выключателя Выбор программируемых записей меню

- 16 позиций 0 до 9, А до F

Кнопки: КРАСНАЯ (+), ГОЛУБАЯ (–)

Использование в комбинации с поворотным выключателем для программирования записей меню

Коммуникация

HART¹ Коммуникационный протокол

¹. HART® это товарный знак HART Communications Foundation.

Зонды

Подключения к процессу

- резьбовое соединение
нерж.сталь 1.4404 / AISI 316 L, 3/4", 1", 1-1/4", 1-1/2", 2", NPT, BSPT, JIS
- плоские фланцы
нерж.сталь 1.4404 AISI 316 L (как опция C 22.8 N, Monel¹ 400, Hastelloy² C22, Duplex) ANSI, DIN³

Диаметр зондов

- кабельная версия: 9 мм (0,35")
- стержневая версия: 16 мм (0,63") или 24 мм (0,95")

Длина зондов

- стержневая версия: до 3500 мм (138") для зонда с диаметром 16 мм (0,63")
до 5500 мм (216") для зонда с диаметром 24 мм (0,95")
- кабельная версия: 35 м (15 ft.)

Изоляция зондов PFA, Email⁴

Части, соприкасающиеся с продуктом

Изоляция зондов PFA, Email

Резьбовое соединение Нерж.сталь 1.4404 / AISI 316 L

Фланец Покрытие нерж.сталью 1.4404 / AISI 316 L или Teflon⁵

Корпус (электроника)

- тип алюминий, эпоксидное покрытие; диаметр 160 мм (6,3")
- ввод кабеля 2 x 1/2" NPT
- класс защиты тип 4X / NEMA 4X / IP 65

Вес

В зависимости от конфигурации

Пример:

Исполнение: Серия S

Стержень: изоляция PFA, диаметр 16 мм (0.63"), глубина погружения 1 м (39.4")

Вес: около 5 кг

1. Monel® это товарный знак International Nickel Company.
2. Hastelloy® это товарный знак Haynes International Inc.
3. Таблица с указанием размеров фланцев: см. *Стандарты фланцев* на стр. 90.
4. Имеется только как стержневая версия, макс. длина 1500 мм (59"), и только для использования с приложениях с pH ≤ 7.
5. Teflon® это товарный знак Dupont.

Параметры процесса

Диапазон давления¹

- стандарт вакуум до 200 бар (2920 psi)
- опция до 525 бар (7665 psi)

Диапазон температур¹

- стандарт –200 °C до 200 °C (–328 °F до 392 °F)
- опция до 400 °C (752 °F)

Допуски

CE Согласно требованиям EWG по EN 55011 и EN 61326

Пылевзрывозащита (DIP)

ATEX II 3GD (EEx nA [ib] IIC T4...T6)
FM/CSA: Class I, Div. 2, Gr. A,B,C,D T4
Class II, Div. 1, Gr. E,F,G T4
Class I, Div. 1, Gr. E,F,G T4

Искробезопасность (IS)

ATEX II 1 G (EEx ia IIC T4...T6)
FM/CSA: Class I, Div. 1, Gr. A,B,C,D T4

Герметичный/
взрывонепроницаемый
кожух
Сантехнический

ATEX II 1/2 GD (EEx d [ia] IIC T6...T1)
FM/CSA: Class I, Div. 1, Gr. A,B,C,D T4)
3A

Lloyds Register of Shipping категории ENV1, ENV2, ENV3, ENV5

Европейское руководство 97 / 23 / EG
по приборам давления, PED

Указание: Подробности сертификации см. **Приложение F: Допуски** на
Стр. 96

1. Более подробные данные по специальным комбинациям температуры и давления см. стр. 18, Характеристики температуры / давления.

SITRANS LC 500 Трансмиттер

Принцип работы

При емкостных изменениях¹ создается переменный конденсатор, получаемый из установки вертикального измерительного электрода в резервуар.

Стенка резервуара обычно представляет собой электрод сравнения конденсатора.

Диэлектрик соответствует тому материалу, который находится между этими двумя электродами.

Он состоит из содержания резервуара (воздух, пар, жидкость, сыпучее вещество или их комбинация) и, при изоляции измерительного электрода, из изоляционного слоя (к примеру, PFA).

Диэлектрик дает фактическое значение емкости, пропорциональное уровню.

На емкость влияют боковая поверхность электродов, расстояние между электродами и диэлектрическая постоянная содержания резервуара.

Диэлектрическая постоянная это величина способности материала накапливать энергию. Относительная диэлектрическая постоянная воздуха (вакуума) соответствует 1; иные материалы имеют большее значение.

Указание: Для обеспечения линейности измерения оба электрода должны быть параллельными (в случае проводящего содержания резервуара измерительный электрод изолирован и граничная поверхность между изоляционным слоем и содержанием резервуара представляет собой параллельный электрод сравнения независимо от стенки резервуара)

Диапазонный осциллятор SITRANS LC 500

Зонд SITRANS LC 500 оборудован диапазонным осциллятором, реагирующим на емкость: изменение емкости регистрируется как изменение частоты. Соотношение емкости и частоты является обратным и поэтому обеспечивает высокое разрешение и точность. Диапазонная частота поддерживает постоянное соотношение с измеренным значением.

Емкостное измерение в цилиндрическом металлическом танке

В цилиндрическом танке выходная емкость может быть определена через разложение на такие составляющие, как длина зонда, диаметр зонда, диаметр танка и относительная диэлектрическая постоянная воздуха.

¹. Определения емкости см. Глоссарий на стр. 109.

Формула¹
звучит:

$$C = \frac{K \cdot \Sigma \cdot L}{\text{Log } (D/d)}$$

где С = значение емкости

К = постоянная

Σ = диэлектрическая постоянная

L = длина участка измерения

D = диаметр танка

d = диаметр зонда.

(подробные прикладные примеры см. стр. 91.)

Трансмиситтер измеряет емкость измерительного электрода относительно стенки резервуара (электрод сравнения) и преобразует ее в сигнал 4-20 мА.

Любой контакт материала с зондом вызывает увеличение емкости по сравнению с непокрытым электродом, окруженным воздухом. С ростом уровня продукта емкость увеличивается.

Не проводящее или проводящее содержание

Зонды SITRANS LC 500 обычно изолированы. В случае не проводящего содержания резервуара диэлектрик образуется из содержания резервуара и изоляции, при этом разделительный интервал соответствует расстоянию от зонда до стенки резервуара. Стенка резервуара это электрод сравнения, который должен быть соединен с точкой заземления прибора.



Указание: Для упрощения зонд монтируется по центру. При необходимости монтажа не по центру следует учитывать, что электрод должен оставаться параллельно стенке резервуара.

Если содержание резервуара является проводящим, то электрод должен быть изолирован. В этом случае диэлектрик соответствует изоляционному слою, а разделительная поверхность между проводящим содержанием и изоляционным слоем представляет собой электрод сравнения. Для той части танка, которая заполнена, разделительный интервал тем самым уменьшается до толщины изоляции. Кроме этого линейный электрод сравнения получается независимо от стенки резервуара.

1. Эта формула относится к смонтированному по центру зонду; в случае смонтированного не по центру зонда эта формула должна быть изменена.

В не проводящем или неравномерном танке

Если содержание резервуара является непроводящим:

- Необходим электрод сравнения, параллельный измерительному электроду
- Электрод сравнения должен быть заземлен на приборе
- Электрод сравнения может быть образован измерительной или референц-трубой.

Если содержание резервуара является нпроводящим:

- Разделительная поверхность между содержанием резервуара и изоляцией электрода служит электродом сравнения
- Необходимо соединение содержания резервуара с заземлением прибора
- Измерительная или референц-труба может обеспечить соединение содержания резервуара с заземлением прибора

Измерительная или референц-труба (нулевая труба)

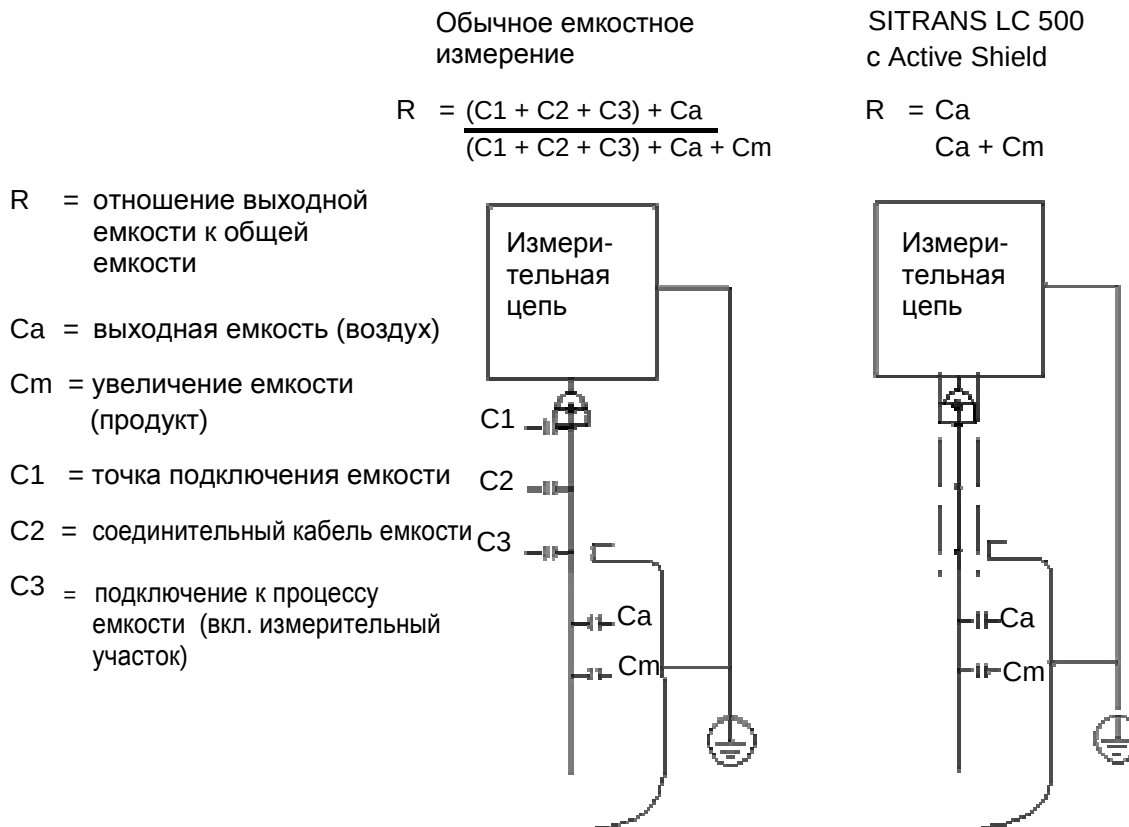
Измерительная труба это металлическая труба, расположенная концентрически к электроду и имеющая отверстия для выравнивания уровня. Ее диаметр в зависимости от приложения немного больше диаметра электрода. Она является либо составной частью SITRANS LC 500 (референц-труба), либо танка (измерительная труба)¹.

Электрод SITRANS LC 500

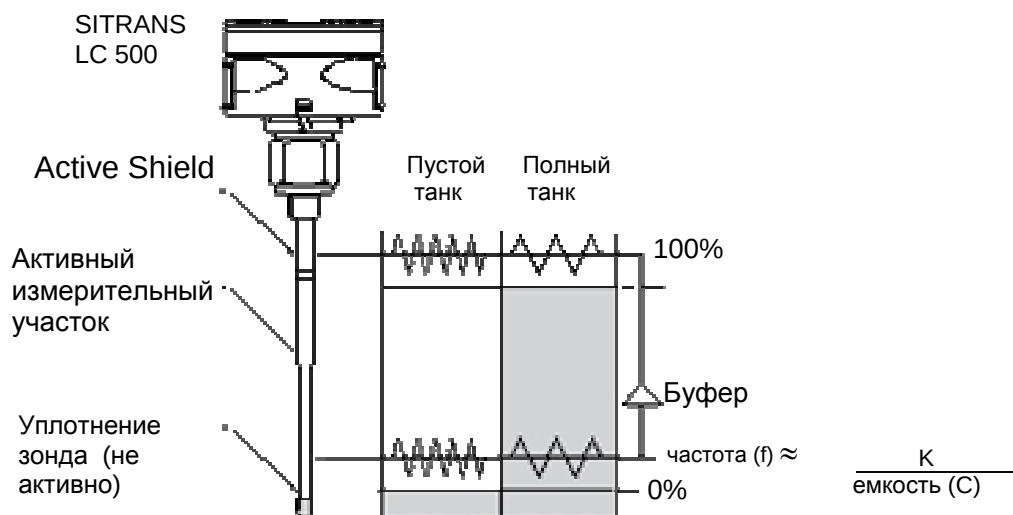
Электрод SITRANS LC 500 состоит из измерительного участка и изолированной области с Active Shield. Он является сенсором системы. Он подает электрическое значение емкости измерительного участка относительно окружающей среды (стенка танка или измерительная/референц-труба).

Запатентованная технология Active Shield SITRANS LC 500 обеспечивает электрическую изоляцию измерительного участка и препятствует воздействию емкостей, не являющихся релевантными для измерения, на измерение (колебания емкости могут быть вызваны неуправляемыми колебаниями в соединительном кабеле, подключении к процессу или в неактивных частях зонда). Результатом является лучшее соотношение выходной емкости и общей емкости и тем самым более высокая точность.

1. Стенка танка или измерительная труба, если она является составной частью танка, должна быть заземлена.



Следующей защитой от паразитических влияний является буфер, использующий частотный сигнал с измерительного участка на область с Active Shield. Благодаря этому электрические разности потенциалов между экраном и измерительным участком игнорируются и дополнительные колебания емкости предотвращаются.



Относительные длины измерительного участка и Active Shield могут быть определены специфически для приложения. Если измеряемая область слишком короткая по сравнению с общей длиной электрода, то выбирается более короткий измерительный участок. Благодаря этому достижимое разрешение измерения может быть увеличено, так как любое изменение уровня является большим по сравнению с длиной измерительного участка.

Для обеспечения требований искробезопасности передатчик SITRANS LC 500 полностью залит эпоксидной смолой. Такая заливка защищает электронику и от механических вибраций и влажности.

Трансмиситтер подключен к электроду через мини-коаксиальный кабель и заземлен на точке подключения на корпусе.

Клемма заземления, находящаяся снаружи на корпусе, позволяет подключать заземление системы на заземленный танк или измерительную трубу¹
(точные данные по заземлению см. примеры по заземлению, стр. 28)

Диапазон измерения SITRANS LC 500 составляет 3300 pF ($1,0 \text{ pF} \cong 10^{-12} \text{ F}$)

Указание: По соображениям безопасности и для обеспечения надежности сигналов измерения внешняя клемма заземления на SITRANS LC 500 с помощью подходящего кабеля должна быть жестко соединена с заземленным резервуаром или измерительной трубой¹

Приложение: SITRANS LC 500

SITRANS LC 500 предоставляет один аналоговый и один транзисторный выход. Аналоговым выходом может быть либо непрерывный сигнал, пропорциональный измеренному значению, либо, в режиме 2-х состояний, сигнал мА, который работает согласно рекомендации NAMUR по подаче сигнала ошибки².

0% (LRV) и 100% (URV) могут быть установлены на любую точку в пределах диапазона измерения.

1. Петлевой ток обеспечивает либо:
 - a. аналоговый сигнал:
 - пропорциональное уровню измеренное значение (PV) при обычных условиях
 - индикацию выхода из диапазона ('out-of-Limits') , 'ooL', попеременно с PV, при ошибках (если уровень процесса превышает установленные предельные значения [USL] или [LSL])

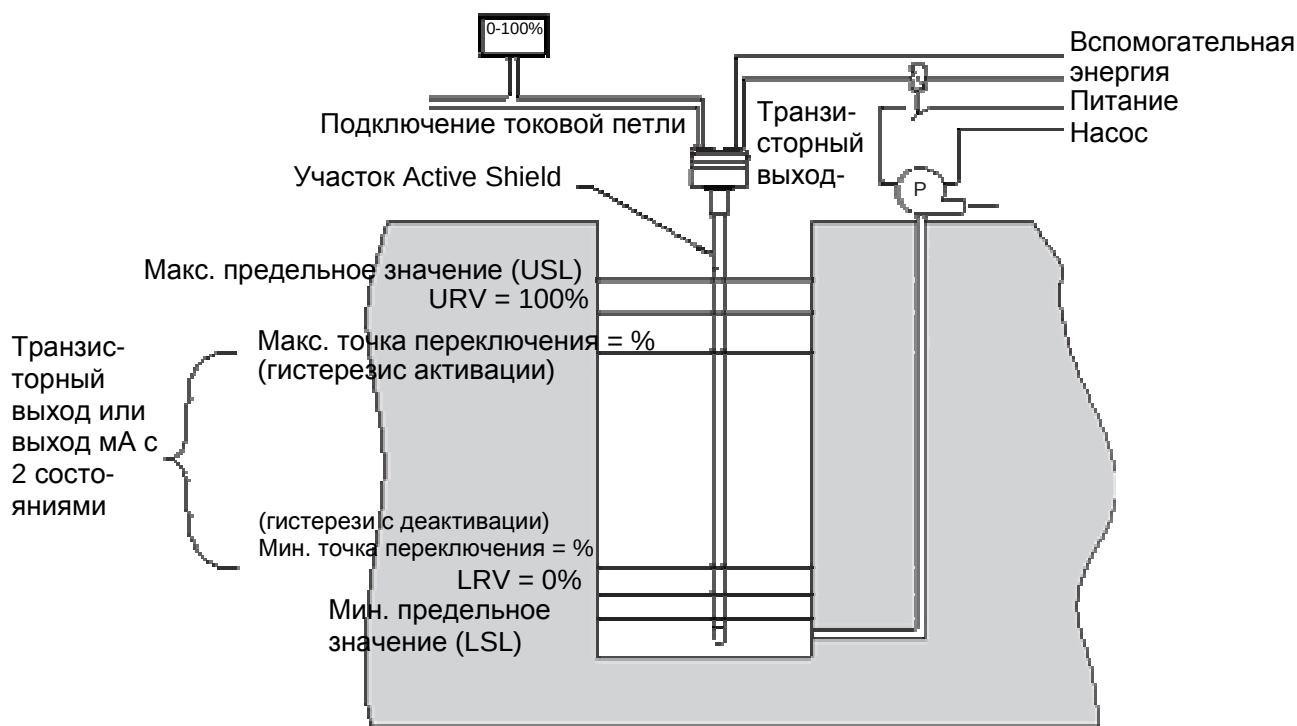
или:

- b. в режиме 2-х состояний , выход мА:
 - выход 4 мА или 20 мА для 0% и 100%, при обычных условиях
 - сигнал 3,6 или 22 мА при ошибках (при активации подачи сигнала ошибки с 2 состояниями [меню 08], если уровень процесса превышает установленные предельные значения [USL] или [LSL]).

2. Транзисторный выход при контакте зонда с материалом может быть установлен на 'контакт разомкнут' или 'контакт замкнут': он может быть подключен к внешнему реле и использоваться для управления внешней тревогой или насосом через дополнительный контур тока. Его активация в обычном режиме определяется через установленные точки переключения, или в меню 18 может быть включена подача сигнала ошибки.

1. Если измерительная труба приварена к танку.
2. Подробные примеры см. стр. 93.

Индикация - динамическое измеренное значение (единицы или % от диапазона)



3. С помощью установки "Макс. точка переключения" и "Мин. точка переключения" возможна активация и деактивация выхода с 2 состояниями и/или транзисторного выхода: через изменение установки возможна компенсация гистерезиса (окно, предполагающее, что зонд контактирует с материалом).
4. Время реагирования активации и деактивации транзисторного выхода и/или выхода с двумя состояниями может изменяться через время задержки мин. и/или макс. точки переключения.
5. Индикация измеренного значения при необходимости может быть стабилизирована с помощью функции демпфирования.
6. С помощью установки диапазона Delta переключатель при ошибках может быть настроен на такие условия, как предотвращение переполнения или защита от работы всухую.
7. Аналоговое сообщение об ошибке (меню 08) и цифровое сообщение об ошибке (меню 18) имеют приоритет перед установками точек переключения (меню 07 и 17).

Измерение уровня

Непрерывный сигнал 4-20 или 20-4 мА пропорционален уровню продукта, при этом точность составляет 0,1% от фактического значения (к примеру, 1 мм/м).

Мин. значение диапазона (LRV - 0%) соответствует в обычной ситуации 4 мА и макс. значение диапазона (URV - 100%) соответствует 20 мА. Но при необходимости возможна и обратная установка. Измерение осуществляется в любой точке в пределах этого диапазона. В зависимости от установки переменной транзмиттера (TV) ЖКД индицирует значение как мА, рF или процент. При использовании HART существует возможность определения единиц.

Измерение разделительного слоя

Емкость системы электродов зависит от диэлектрической постоянной продукта, окружающего зонд.

Из сравнения емкостей различных продуктов с различными диэлектрическими постоянными можно заключить, какой продукт окружает зонд.

Для смешиваемых продуктов:

Измерение загрязнения одного продукта другим:

100% продукта А 4 мА

100% продукта В 20 мА

Значения между 4 и 20 мА представляют собой отношение двух продуктов друг к другу.

Для не смешиваемых продуктов:

Разделительный слой между двумя продуктами может быть установлен через изменение емкости от одного продукта к другому (см. пример *Резервуар, заполненный маслом* на стр. 91.)

Функция переключателя

Переключатель с двумя состояниями

Выход мА может использоваться как переключатель с 2 состояниями и быть установлен на 4 или 20 мА. Его установка на 4 мА возможна, если зонд контактирует с материалом, и на 20 мА, если зонд не имеет контакта с материалом (или наоборот).

Транзисторный ключ

Транзисторный выход при контакте зонда с материалом может быть установлен на 'контакт разомкнут' или 'контакт замкнут':

Устанавливаемый гистерезис и задержка времени

С помощью устанавливаемого гистерезиса и задержки времени можно настроить функцию переключателя для приложений с высокой подвижностью поверхности.

Примеры:

Если поверхность при активированном гистерезисе колеблется между 79% и 80%, т.е. 80 'вкл' и 79 'выкл', тогда тревога постоянно включается и выключается. Либо установить задержку времени, либо согласовать гистерезис:

- Установить задержку времени на 10 секунд (к примеру): тревога включается только тогда, когда поверхность как минимум 10 секунд остается на 80%.
- Сбросить гистерезис на 70 (к примеру): прибор игнорирует небольшие колебания поверхности между 79 и 80%.

Сообщение об ошибке

SITRANS LC 500 имеет три опции для сигнализации ошибки:

- через петлевой ток
- через HART
- через транзисторный выход или полупроводниковое реле

Через петлевой ток

При использовании сигнала mA работа SITRANS LC 500 подчиняется нормам NAMUR¹ по сообщениям об ошибках. Сигнал ошибки может быть запущен через ошибку в измерительной системе; пример:

- ошибка контрольной суммы
- потеря сигнала вызвана ошибкой модуля
- короткое замыкание в сенсоре
- ошибка процесса, если уровень превышает предельные значения и прибор запрограммирован на регистрацию этого состояния

Мин. и макс. предельные значения сенсора (меню 0B и 0C) могут быть установлены за пределами мин. и макс. значений диапазона. Если значение процесса лежит вне своего номинального диапазона (интервал измерения между LRV и URV), но еще не находится на ошибочном уровне, то непрерывный выход mA переходит на 3,8 mA или 20,5 mA. Если значение процесса лежит вне мин. или макс. предельных значений сенсора, то это регистрируется как ошибка.

В зависимости от того, какая установка была выбрана для сигнализации ошибки с двумя состояниями (меню 08), сигнал принимает либо 3,6 mA (F: мин.), либо 22 mA (F: макс.). Если для получения информации состояния коммуникация не используется, то рекомендуется активировать аналоговое сообщение об ошибке (меню 08), чтобы получить информацию при возникновении ошибки. (по умолчанию эта функция деактивирована)

Через HART

HART Информация по коду ответа см. стр. 75. Каждое сообщение HART сопровождается кодом ответа. В этом случае действия при возникновении ошибки определяются хостом. Хост может подать команду 48, которая возвращает точные данные.

Через транзисторный выход

Транзисторный ключ может быть подключен как вторая аварийная ступень к внешнему реле. В этом случае он может использоваться для активации тревоги ошибки или сигнализатора уровня (на стр. 93 находятся более подробные данные по приложению, в котором SITRANS LC 500 используется как индикатор уровня, при этом выход с двумя состояниями подключен к реле для управления насосом)

¹. Подробности см. *NAMUR рекомендация NE 43* на стр. 107.

SITRANS LC 500 : конфигурация зондов

Зонд (электрод) состоит из одного измерительного участка и одного участка с Active Shield. Он соединен с частью электронного 2-х проводного передатчика (токовая петля), определяющей емкость. Модуль передатчика находится в алюминиевом корпусе с порошковым покрытием, обеспечивающим надежную работу в атмосфере с пылью, влажностью и высокочастотными помехами.

Свойства зонда SITRANS LC 500 (электрода)

Действительно для общих конфигураций соединения:

- Стандартный электрод SITRANS LC 500 это изолированный электрод для использования в приложениях с проводящими или не проводящими жидкостями.
- Большинство электродов состоит из изолированного участка („Active Shield“) и измерительного участка. (исключение: кабельные зонды или зонды с керамическое/эмалевой изоляцией)
- Длина этих двух участков дает общую глубину погружения.
- Active Shield предлагает постоянную защиту от изменяемых условий сверху в резервуаре, где пар, пыль и конденсат могут постоянно колебаться.
- Вызванные температурой и давлением колебания емкости, которые могут вызвать легкие изменения в геометрии уплотнения, благодаря дизайну Active Shield также не включаются в выходную емкость электрода и тем самым изолированы от сигнала измерения.
- Высокая стабильность диаметра электрода и изоляции обеспечивают линейный выходной сигнал на большом диапазоне значений емкости (1 pF до 3300 pF).
- Нижнее уплотнение является составной частью покрытия электрода и обеспечивает равномерную изоляцию (проверено до 55 кВ).
- Простое уплотнение процесса (стандарт))



Конструкция электрода

Электроды SITRANS LC 500 имеются в различных форматах, чтобы отвечать требованиям по правильному монтажу, химической совместимости, температуре и давлению, а также диэлектрической постоянной. Основная часть этого руководства посвящена стандартной конфигурации.

Прочие опции и подробности см. приложение E: *SITRANS LC 500, Исполнения и подробности использования*, стр. 83

Подключения к процессу

Стандартное резьбовое соединение (серия S) и электродом с изоляцией PFA и Active Shield обеспечивает хорошие результаты в приложениях, соответствующих свойствам по температуре, давлению и коррозии материала и уплотнений. Это относится к большому количеству диэлектрических постоянных в проводящих и не проводящих материалах.

SITRANS LC 500 имеет любые стандартные подключения к процессу. Для особых требований использования и монтажа могут быть изготовлены специальные версии. Имеется большой выбор размеров фланцев и резьбы. (обратиться в местное представительство Siemens Milltronics или см. нашу страницу в Интернете: www.siemens-milltronics.com)

Типы уплотнений

Основное внутреннее уплотнение SITRANS LC 500 имеет коническую, предварительно-напряженную конструкцию, являющуюся герметичной и непроницаемой. В зависимости от требований приложения возможно до трех степеней уплотнений. Внутреннее уплотнение с простым или двойным конусом образует одну или две степени уплотнения, в то время как исполнения D и DD предлагают еще одно третье фланцевое уплотнение. При необходимости фланцевое уплотнение поставляется и без контактирующих с продуктом металлических частей.

Подключение к процессу и конфигурация уплотнения SITRANS LC 500

Подключение к процессу	Тип уплотнения	Описание уплотнения
Резьба	S	Простой конус
Сварной фланец	S	Простой конус
Компактный фланец	S	Простой конус
	D	Простой конус + тефлоновое фланцевое уплотнение
	DD	Двойной конус + тефлоновое фланцевое уплотнение (обращаться в местное представительство Siemens Milltronics)
	SD	Двойной конус (для приложений с измерительной/референц-трубой)

Параметры давления и температуры

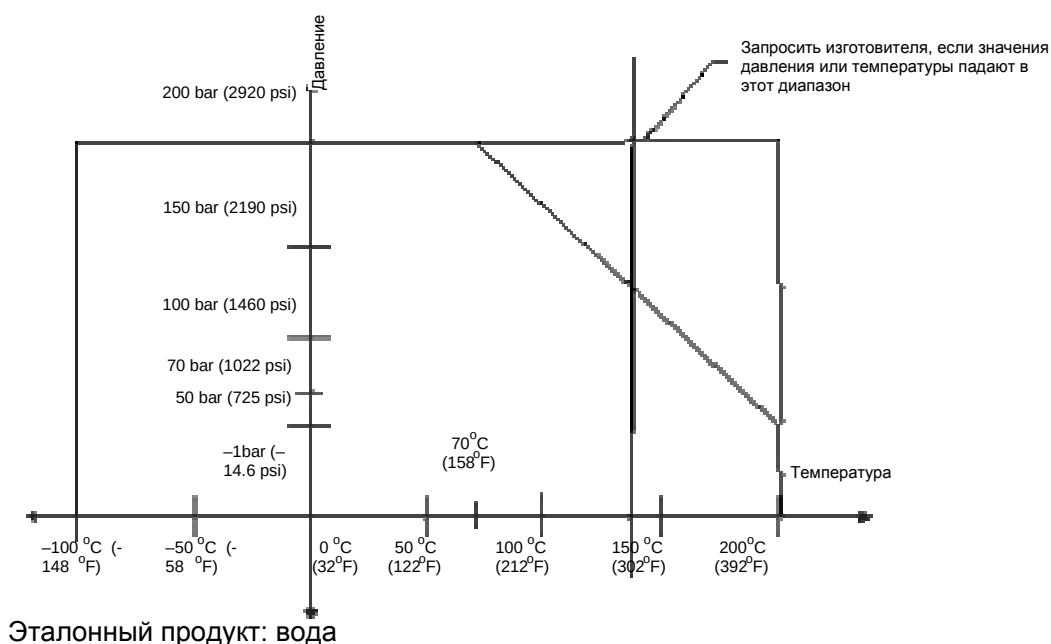
Макс. рабочие значения для температуры и давления стандартного уровнемерного зонда SITRANS LC 500 составляют 200°C (392°F) и 200 бар (2900 psi). Просьба учитывать характеристику давления на стр. 18 для параметров относительно макс. значений.

Использование эмалевых зондов рекомендуется при температуре процесса свыше 200 °C и/или при очень высоком давлении.

Указание: при сомнениях в совместимости материалов SITRANS LC 500 с измеряемым веществом обращаться в представительство Siemens Milltronics.

Характеристика температуры/давления для уровнемерного зонда SITRANS LC 500 с изоляцией PFA

При приближении температуры к 75°C (167°F) макс. рабочее значение давления должно быть уменьшено¹. Если температура достигает 200°C (392°F), то макс. рабочее значение давления ограничено до 50 бар (725 psi). Эта характеристика действительна только для воды. В случае других, агрессивных химикалий кривая является более крутой.



Указания:

- Данные по номинальным значениям эмалевых зондов при высоком давлении и высокой температуре можно получить в представительстве Siemens Milltronics.
- Приложения с взрывозащитой FM / CSA: если температура процесса превышает 135 °C (275 °F), то выбрать уплотнение процесса типа SD, DD, HP или HT.

¹. Уменьшение в пределах указанных на рисунке предельных значений (макс. 200 бар).

Не стандартные приложения

Для приложений, отличных от стандартных способностей серии S, требуется другая конфигурация системы.

К ней относятся:

Не стандартные приложения	Конфигурация SITRANS LC 500
Не металлические танки с проводящими и не проводящими жидкостями.	Использование референц-трубы в качестве второго электрода сравнения.
Не проводящие жидкости в конусо- или горизонтально-цилиндрических резервуарах.	Использование референц-трубы для линеаризации.
Сильно коррозионные материалы, для которых не требуются соприкасающиеся с продуктом металлические части.	Использование фланцевого монтажа с типом уплотнения D, DD.
Сантехнические приложения/ приложения с продуктами питания.	Использование сантехнической версии SITRANS LC 500.

Прочие данные по другим конфигурациям см. *приложение E: SITRANS LC 500, Исполнения и подробности использования на стр. 83,*

SITRANS LC 500 : монтаж

Указания:

- Монтаж может осуществляться только квалифицированным персоналом с соблюдением местных, действующих норм.
- Этот продукт не должен подвергаться паразитическим электромагнитным воздействиям. Соблюдать точные правила по заземлению.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

- При осуществлении сварочных работ в непосредственной близости от прибора отключить прибор.
- Если транзисторный ключ управляет внешним реле, то предусмотреть предохранитель, чтобы не допустить повреждения ключа/реле индуктивными, создаваемыми катушкой реле, пиками напряжения (подробности см. *Защита для транзисторного ключа* на стр. 21).

Обращение с электродами

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

- Защищать изоляцию PFA электрода от царапин; иначе возможно нарушение целостности изоляции и сокращение срока службы электрода.
- При обращении с электродами с эмалевой изоляцией требуется особая осторожность¹.
- Избегать повреждения изоляционного слоя при отправке, упаковке и монтаже². Повреждение электрода может отрицательно сказаться на рабочих параметрах.
- (ATEX 100): ОБЯЗАТЕЛЬНО предпринять меры безопасности для защиты от воспламенения из-за опасных, электростатических зарядов:
 - а. При использовании изолированного зонда в газе, паре или в не проводящей, взрывоопасной жидкости, где требуется оборудование группы IIC.
 - б. При использовании зонда в пылевзрывоопасной атмосфере.

1. Общая защита эмалевой изоляции обеспечивается референц-трубой, являющейся составной частью дизайна.
2. Большинство электродов используют изоляцию из PFA, очень плотного и надежного Teflon®, которые предотвращает негерметичности и коррозию металлического электрода и служит изолятором при измерении проводящих материалов.

Указания по монтажу

Монтаж SITRANS LC 500 является очень простым: достаточно смонтировать прибор на подключение к процессу резервуара.

Указания:

- Трансмиситтер подходит для использования в диапазоне температур от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $185\text{ }^{\circ}\text{F}$); для температур процесса вне этого диапазона имеется стандартная опция с теплоизолятором.
- Перед монтажом SITRANS LC 500 обязательно убедиться в соответствии резьбы, чтобы избежать повреждения.

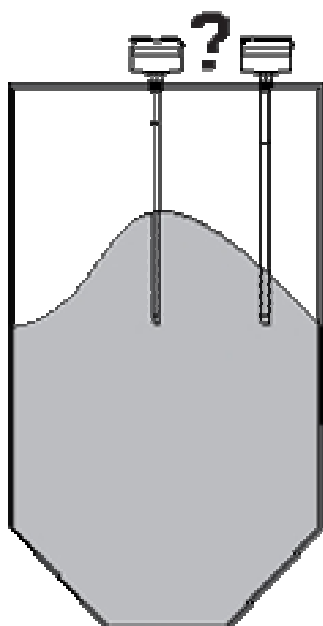
Защита для транзисторного ключа

- Контур постоянного тока: подключение защитных диодов с правильной полярностью через катушку реле.
- Контур переменного тока: Подключение зависящего от напряжения сопротивления (VDR) или иного, совместимого с переменным током модуля (к примеру, зенеровские барьеры или комбинации защитных диодов) с соблюдением полярности через катушку реле.

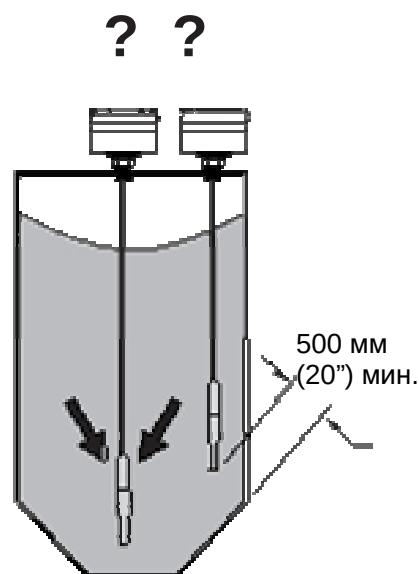
Параметры процесса

Осторожно: При монтаже учитывать образование насыпного конуса.

Осторожно:



- При смонтированной по центру кабельной версии усилие растяжения не должно превышать ном. мощности зонда или резервуара.
- При смонтированной вблизи от стенки резервуара кабельной версии кабель не должен прижиматься продуктом к стенке резервуара; пружина может служить держателем.



SITRANS LC 500 : стандартное исполнение для измерения уровня

Имеются следующие конструктивные элементы:

- резьбовой фланец, сварной фланец и компактный фланец
- уплотнения процесса серий S, D, SD, DD и HP
- выбор стандартных фланцев ANSI и DIN
- самые распространенные электроды имеют изоляцию PFA. Также имеется эмаль (уплотнение HP) (только для зондов в стержневом исполнении).
- подключения к процессу из различных материалов
- как стержневые, так и кабельные версии

Подробности по размерам и примеры использования см. Приложение E: SITRANS LC 500, Исполнения и подробности использования на стр. 83

Подключение: SITRANS LC 500

Подключение

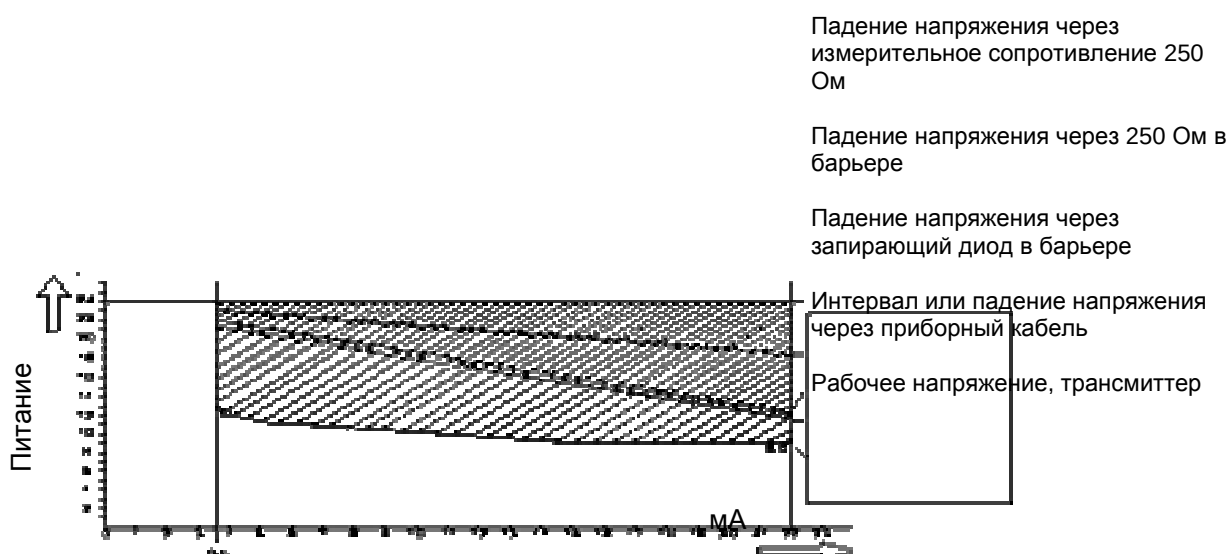
Питание

Указания:

- Трансмиситтер питается через токовую петлю; для него необходимо как минимум 9,5-13 Вольт на клеммах: 9,5 В при 22 мА или 12 В при 3,6 мА.
- Макс. питание составляет 33 Вольта. При более высоком напряжении прибор отключается.
- Контур петлевого тока выдерживает напряжения до 250 ВАС/ВДС без повреждений.

SITRANS LC 500 использует импульсный источник питания, оптимально использующий имеющееся напряжение на клеммах. При слабом сигнальном токе (4 мА) клеммное напряжение высокое, при сильном сигнальном токе (20 мА) клеммное напряжение из-за всех сопротивлений петли (к примеру, барьеров и измерительного сопротивления) низкое.

Падение напряжения / мА для режима трансмиттера



Примеры:

- При измерительном сопротивлении 250 Ом, отсутствии барьера и пренебрежительно малом сопротивлении кабеля общее напряжение питания должно составлять мин. 15,0 В.
- При измерительном сопротивлении 250 Ом, барьере в 280 Ом и сопротивлении кабеля 20 Ом (500 м) общее сопротивление составляет 550 Ом; таким образом, общее напряжение питания должно составлять мин. 20,5 В.
- В моноканальных приложениях с измерительным током в 4 мА напряжение питания на клеммах SITRANS LC 500 должно составлять мин. 12 Вольт.

Контур петлевого тока полностью изолирован от контура измерения. Он сконструирован таким образом, что внутренняя емкость и индуктивность на клеммах изолированы и не влияют на расчетные параметры безопасности.

Кабель

Указания:

- Для обеспечения надежной передачи модемных сигналов HART постоянная времени RC^1 соединений должна составлять менее 65 мсек.
- Емкость кабеля должна учитываться и при выборе кабеля для искробезопасного монтажа.
- Для выходных сигналов (от SITRANS LC 500) учитываются только сопротивление кабеля и барьера. Для входных сигналов также учитывается и измерительное сопротивление.
- Использовать скрученный парный кабель, экранированный как пара.²

1. RC = сопротивление * емкость
2. При использовании общего экрана на одном кабеле, содержащем несколько скрученных пар, запрещено использовать другие пары для сигналов, которые могут помешать сигналам HART.

Выбор подходящего приборного кабеля

- Должны быть известны длина кабеля, и при необходимости тип барьера и измерительное сопротивление.
 - Выбор кабеля, дающего емкостную постоянную времени менее чем 65 мсек.
1. Вычисление емкости для постоянной времени в 65 мсек по следующей формуле:
 $t = R \cdot C$ (постоянная времени = сопротивление * емкость)
 R это сумма сопротивления нагрузки и сопротивления кабеля.
 C это сумма емкости кабеля и емкостей подключенных устройств.
 2. Определить допустимую длину кабеля, для этого вычесть значение емкости прибора (или приборов) на петле из общей емкости; при этом использовать макс. допустимое предельное значение в 100 pF на метр (или 1 nF на 10 метров).

Пример

1. Вычисление емкости кабеля, дающей постоянную времени в 65 мсек:
 Скрученная кабельная пара с диаметром провода в 1 мм² (в соответствии с AWG 18) имеет сопротивление меди в 73,6 Ом/км и емкость в 100 pF/м (или 1 nF/10м).

Для стандартного барьера 28 В 280 Ом и измерительного сопротивления 250 Ом с кабелем 100 метров действует:

Сопротивление = 280 (барьер) + 250 (измерительный прибор) + 7,36 (кабель) = 537,36

$$t = R \times C$$

$$C = t/R$$

$$65 \times 10^{-6} \text{ s} = 537.36 \times C \text{ nF}$$

$$C = (65 \times 10^{-6} / 537.36) = 121 \text{ nF}$$

2. Вычислить допустимую длину кабеля, для этого вычесть значение емкости, которое имеет прибор в петле, из общей емкости. SITRANS LC 500 не имеет измеряемого значения емкости, но принимается 5 nF.

Для определения длины кабеля использовать макс. значение емкости (1 м /10 nF).

$$121 - 5 = 116 \text{ nF}$$

$$116 \times 10 = 1160 \text{ м}$$

Искробезопасные приложения: макс. длина кабеля

В искробезопасных приложениях искробезопасная сторона барьера допускает только 70 nF.

Пример:

Вычесть емкость для прибора:

$$70 - 5 = 65 \text{ nF}$$

$$65 \cdot 10 = 650 \text{ м}$$

Макс. 650 метров разрешено на искробезопасной стороне. На другой стороне барьера:

$$121 - 65 = 56 \text{ nF}$$

таким образом, на этой стороне разрешено 560 метров.

Указание: Сопротивление этой длины, 650 + 560 метров, может достигать 145 Ом (при 120 Ом / км), что слишком много. В этом случае использовать более толстый кабель с более низким сопротивлением.

Приложения во взрывоопасных областях типа/класса IIB: макс. длина кабеля

Для приложений во взрывоопасных областях типа/класса IIB макс. значение емкости составляет 330 nF, если HART не используется. При использовании HART макс. длина кабеля ограничена. В зависимости от спецификации кабеля она составляет от 1 до 3 км.

Моноканальные приложения: макс. длина кабеля

В моноканальных приложениях необходимо вычислить общую емкость всех приборов. В случае пяти приборов с 5 * 5 nF допустимая длина кабеля значительно сокращена.

Указания:

- Если прибор относится к моноканальному монтажу, то SITRANS LC 500 устанавливает ток на 4 мА, при этом аналоговое сигнальное сообщение, включая сообщение об ошибке более невозможно.
- Моноканальный режим (Multidrop) это режим HART, при котором приборы питаются через постоянный ток и периодически опрашиваются. Макс. в одной петле может находиться 15 приборов; одним из них может быть прибор в аналоговом режиме.

Клеммы

SITRANS LC 500 имеет две не чувствительные к полярности клеммные колодки. Одна клеммная колодка  предназначена для подключения приборного кабеля (петлевое напряжение). Вторая клеммная колодка  обеспечивает транзисторный выход.

Подключение SITRANS LC 500

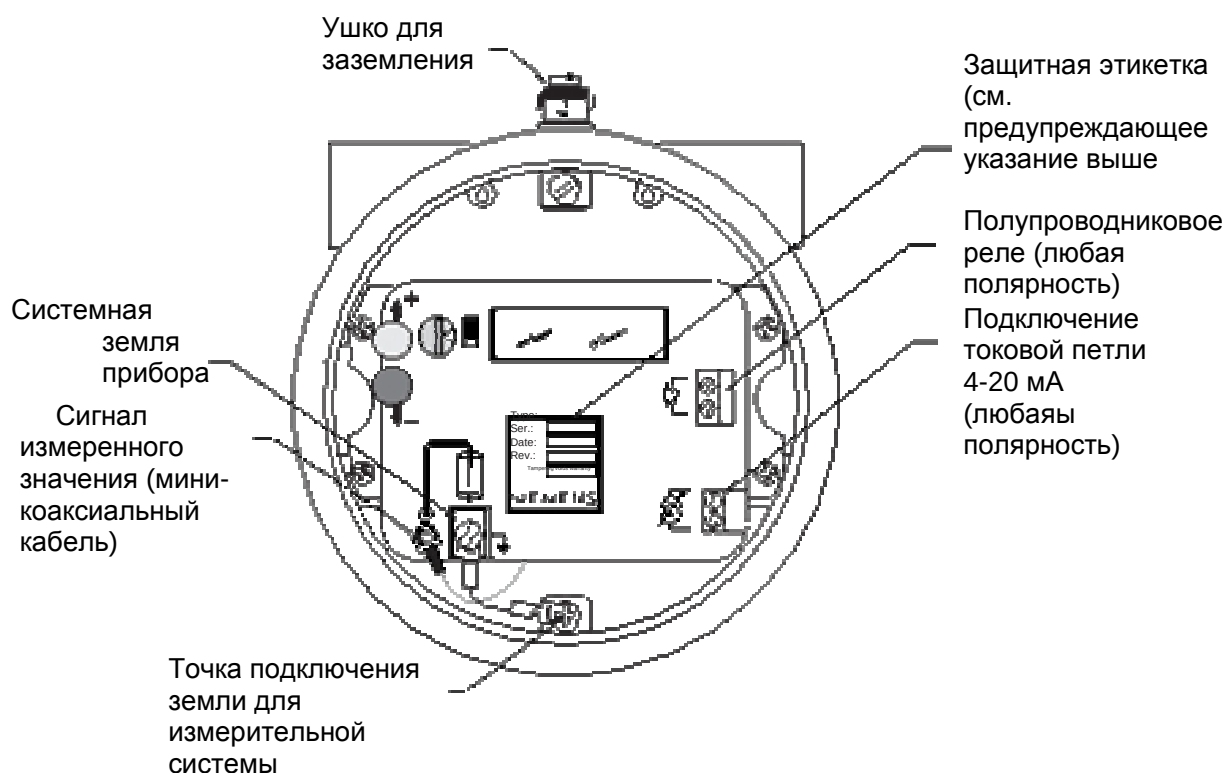
Этикетка на встроенной процессорной схеме содержит информацию о продукте и одновременно защищает от проникновения влаги.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Повреждение или удаление защитной этикетки SITRANS LC 500 отменяет гарантию.

1. Ослабить регулировочный винт и удалить крышку корпуса.
2. Ослабить кабельное резьбовое соединение и провести кабель.
3. Подключение кабеля напряжения/сигнального кабеля к клеммной колодке токовой петли  (любая полярность).
4. Заземление корпуса: (подробности см. следующую страницу)
5. Проверить все соединения.
6. Затянуть кабельное резьбовое соединение до хорошей герметичности.
7. Снова установить крышку корпуса и затянуть регулировочный винт.

Указание: Если необходимо калибровать прибор через установку кнопки, то это необходимо сделать до повторной установки крышки.

Схема подключения



Защита для транзисторного выхода

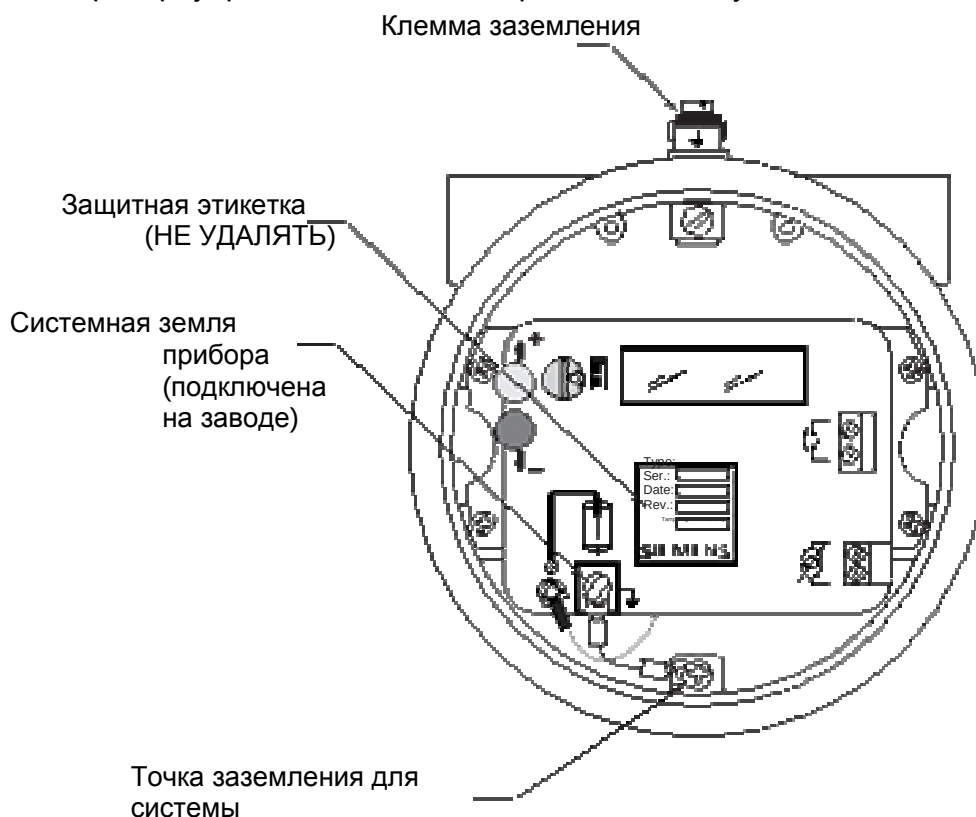
- Схемы постоянного тока: Подключить защитные диоды неправильной полярности через релейную катушку.
- Схемы переменного тока: Подключить зависящее от напряжения сопротивление (VDR) или другую, совместимую с АС деталь (к примеру, зенеровские барьеры и защитные диоды в комбинации) в правильной полярности через катушку реле.

Указания по заземлению

Указания:

- Измерение осуществляется между соединением измерения и заземлением. Поэтому соединения в этом контуре тока обязательно должны быть хорошими и надежными и иметь низкое сопротивление.
- Провод для подключения земли должен иметь достаточный диаметр по сравнению со своей длиной, но минимум 1 мм^2 .
- Контур петлевого тока полностью изолирован от измерительного контура SITRANS LC 500. Таким образом, возможно заземление обоих кабелей контура петлевого тока, при условии выполнения требований по взрывобезопасности и напряжении питания менее 33 ВDC.

Соединить корпус и подключение к процессу либо с измерительной трубой¹ и/или стенкой резервуара и использовать при этом клемму заземления на корпусе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При подключении зонда следить за тем, чтобы в корпусе не осталось влаги или остатков металла (к примеру, от экрана кабеля). Это может привести к нарушению работы транзмиттера или вызвать короткое замыкание.

¹. Если измерительная труба приварена к танку.

Пример заземления: SITRANS LC 500

Заземление важно по двум причинам:

1. Чтобы избежать сбоев сигнала (системное заземление)
2. По соображениям безопасности (защитное заземление)

Отображено множество распространенных приложений. Они подразделяются на две группы: системное заземление и защитное заземление.

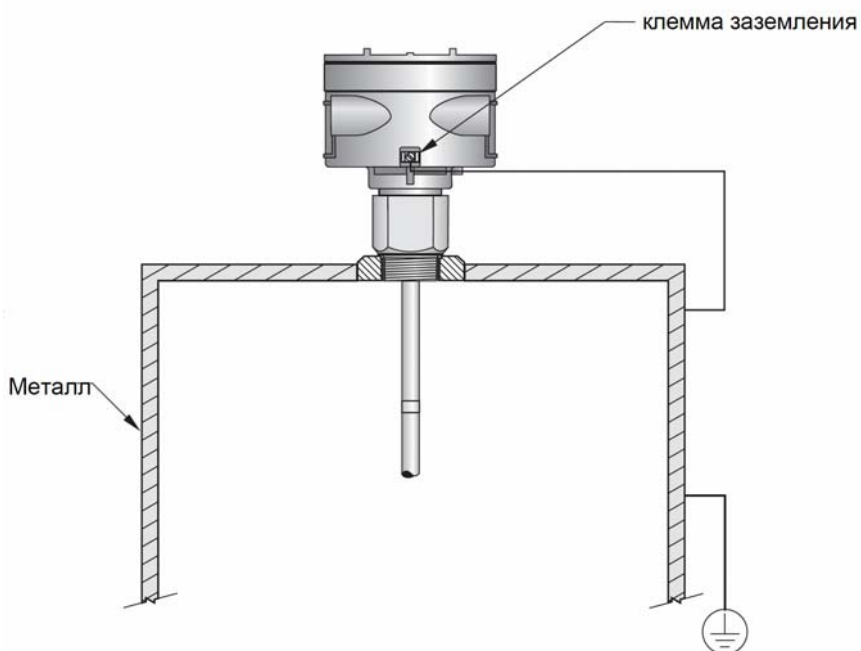
Системное заземление (реферирование)

Для правильной работы измерительной системы электрод сравнения должен быть правильно заземлен. Убедиться в надежности соединения корпуса с электродом сравнения (обычно металлический танк). Системное заземление среди прочего обычно используется в следующих случаях:

- металлические резервуары
- металлические резервуары с катодной защитой
- не проводящие резервуары

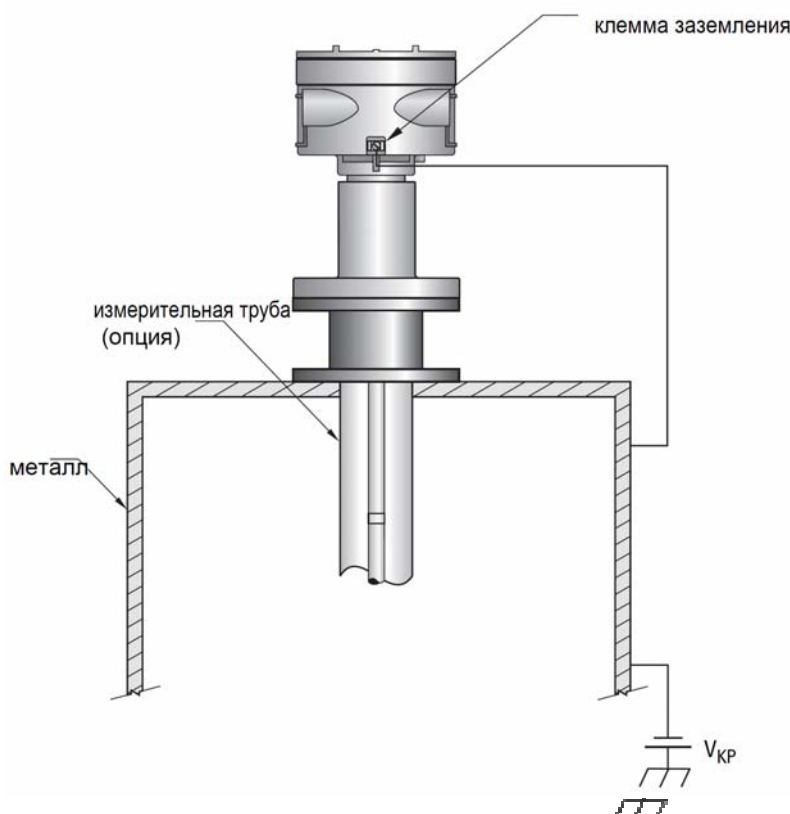
Металлические резервуары

Если металлический резервуар надежно заземлен, то соединить клемму заземления SITRANS LC 500, как изображено на рисунке, с землей резервуара (см. схему подключения на. 27.)



Металлический резервуар с катодной защитой

Металлические резервуары с катодной защитой никогда не заземляются напрямую. Но полное сопротивление питания является таким низким, что проблем из-за этого не возникает. Экран петлевого кабеля должен быть заземлен только на одном конце (на резервуаре), чтобы не допустить короткого замыкания напряжения катодной защиты. Клемма заземления на SITRANS LC 500 может быть соединена с резервуаром как показано на рисунке (подробности по заземлению см. стр. 27)



Подключение

Указание: Заземление SITRANS LC 500 согласно схеме выше обеспечивает только системное заземление для стандартных целей, но не защитное заземление.

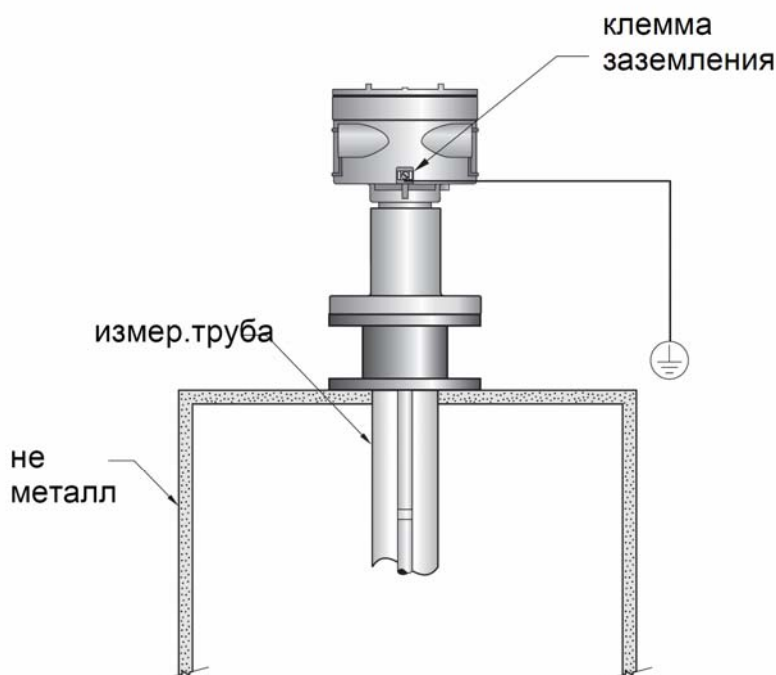
Не проводящие резервуары

У не металлических резервуаров необходимо использовать измерительную/референц-трубу или проводящее вещество с соответствующим заземлением.

Подключить клемму заземления SITRANS LC 500 к земле.

Если референц-труба является составной частью SITRANS LC 500, то тем самым она заземлена.

Если резервуар имеет встроенную измерительную трубу для измерения, то металлические части измерительной трубы должны быть правильно заземлены.



Защитное заземление

Требования к защитному заземлению зависят от приложения и подключенных устройств. Благодаря гальваническому разделению между измерительным участком или петлевым участком трансмиттер SITRANS LC 500 не предъявляет особых требований.

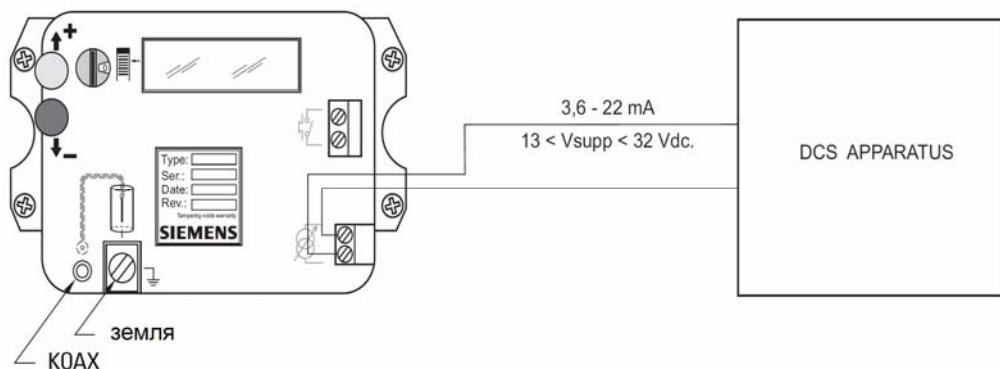
В зависимости от свойств системы управления процессом (PLS) для заземления на выбор имеется три опции:

- Если PLS измеряет петлевой ток относительно общей точки 0 Вольт, то отрицательная сторона токовой петли не должна быть заземлена, иначе могут возникнуть короткие замыкания измерительных входов.
- Если PLS измеряет ток в положительном кабеле или в штекере, то отрицательная сторона токовой петли может быть заземлена.
- Для PLS со входами с гальваническим разделением на канал измерения можно выбрать любой метод заземления.

В приложениях Ex необходим барьер (к примеру, фирмы Stahl). Его монтаж осуществляется на шине DIN в предоставляемом клиентом корпусе, который находится вне взрывоопасной зоны.

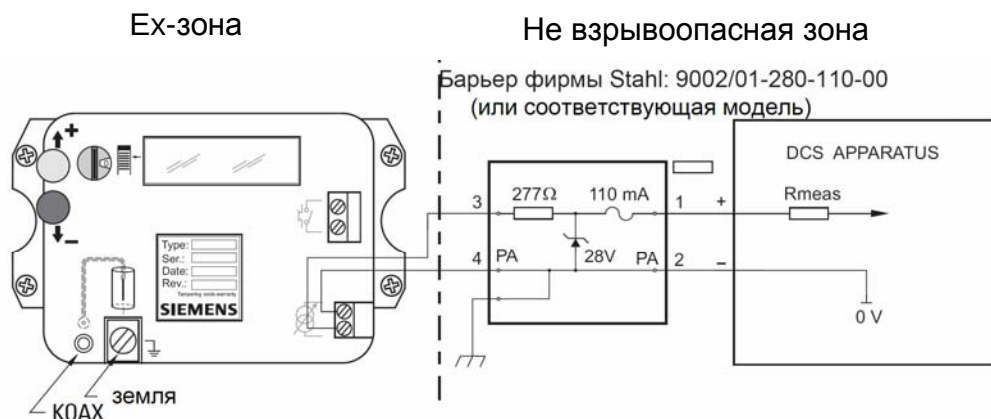
Пример 1

Если особые условия Ex отсутствуют, то SITRANS LC 500 может быть подключен напрямую к системе управления процессом (PLS). Но напряжение питания не должно превышать предельных значений SITRANS LC 500. Подключение SITRANS LC 500 к PLS не влияет на это оборудование. Один из соединительных кабелей при необходимости может быть заземлен.



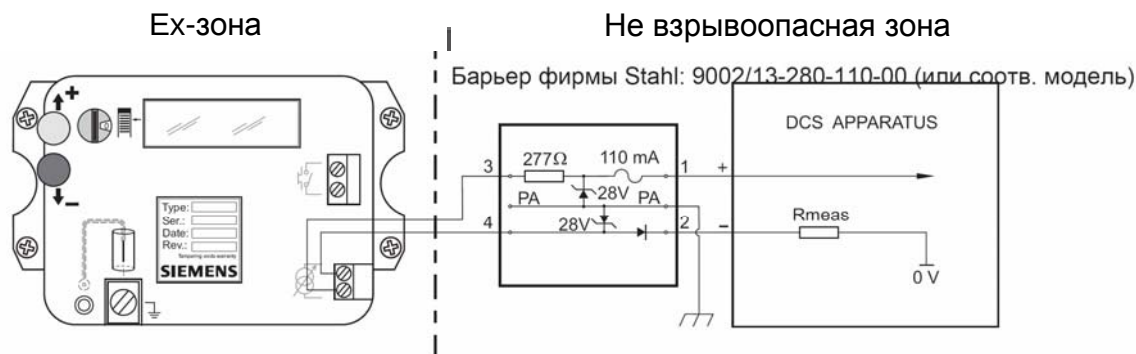
Пример 2

В искробезопасных приложениях, в которых система управления измеряет ток в положительном кабеле, а отрицательный кабель может быть заземлен, достаточно изображенного ниже барьера.



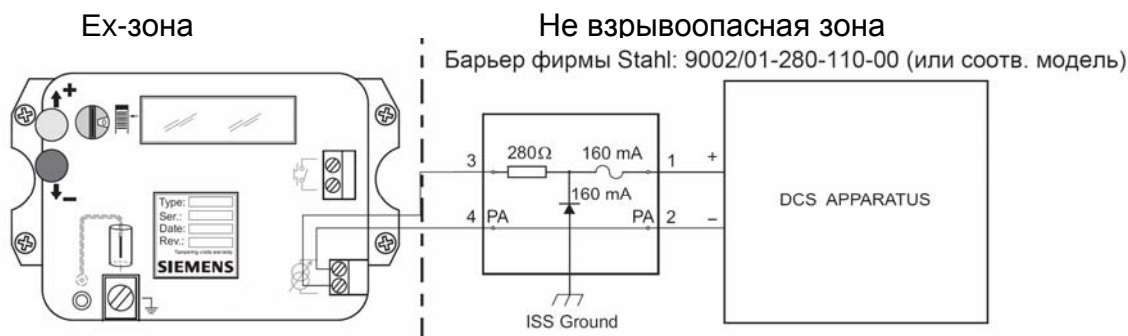
Пример 3

Если прямое заземление отрицательного кабеля нежелательно или если система управления в случае искробезопасного приложения измеряет ток в отрицательном кабеле и этот кабель не может быть заземлен, то требуется изображенный ниже барьер.

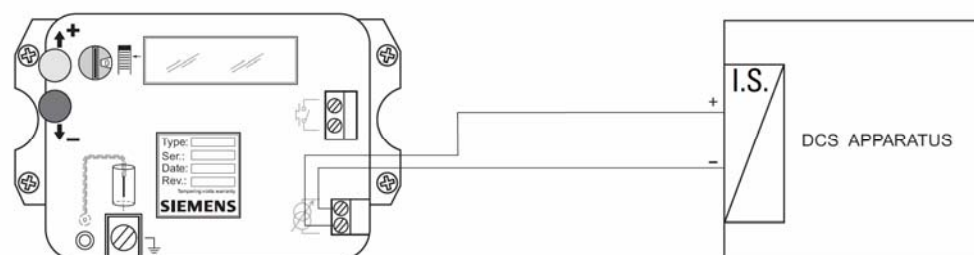


Пример 4

В случае искробезопасных приложений с системой управления, имеющей входы с гальваническим разделением, можно использовать либо изображенный ниже барьер, либо описанный в примере 2 тип.



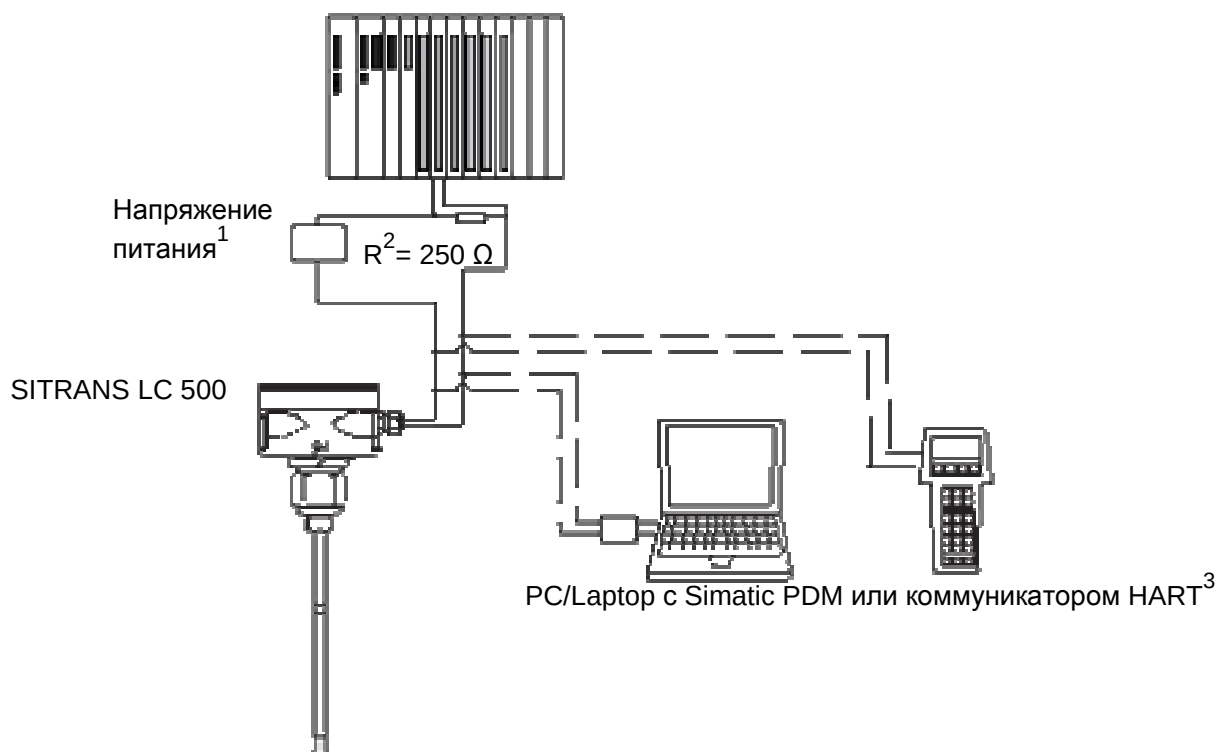
Если в приложении Ex используется искробезопасный блок питания с допуском Ex, то барьера не требуется и заземление является опцией.



Коммуникация

SITRANS LC 500 оборудован коммуникационным протоколом HART, таким образом, возможно считывание и изменение установок и значений на приборе или дистанционно.

Типичная конфигурация SPS с HART



Диагностика

С помощью внутренней диагностической функции режим транзистера постоянно контролируется. В случае ошибки или неполадок подается сигнал ошибки.

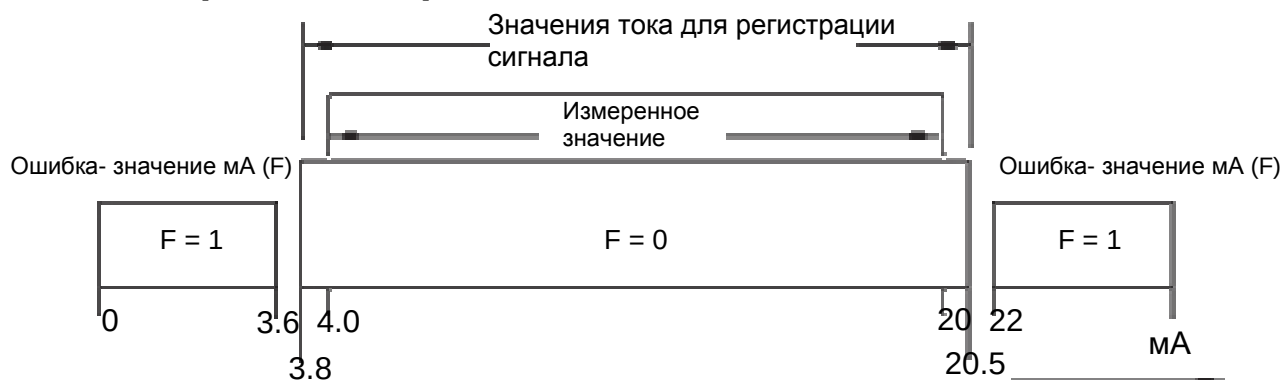
Передача сигнала через SITRANS LC 500 осуществляется согласно рекомендации NAMUR NE 43.

В нормальном режиме ток колеблется в диапазоне 3,8 до 20,5 мА. При превышении процессом его обычных предельных значений без нахождения в состоянии ошибки или отказа, сигнальный ток лежит вне диапазона измерения (4 до 20 мА) с ограничением до 3,8 или 20,5 мА.

При обнаружении ошибки или отказа, то сигнальный ток устанавливается на 3,6 или 22 мА, в зависимости от того, какие установки были выбраны. (эта функция может быть отключена пользователем)

1. В зависимости от дизайна системы питание отделено от SPS или является частью SPS.
2. Сопротивление 250 Ом требуется в том случае, если SPS подключена к модему HART или коммуникатору HART.
3. Коммуникатор HART не может быть одновременно с SPS/ноутбуком подключен к петле 4-20 мА.

Значения тока для подачи сигнала с цифрового транмиттера



Если это позволяют обстоятельства на приборе, коррекция нуля и коррекция заполнения могут быть установлены через кнопочную функцию и соответствующее меню. В большинстве случаев калибровка осуществляется за один шаг¹, при этом фактический уровень в % вводится через кнопки.

Полная изоляция между циклом измерения и токовой петлей обеспечивает защиту при использовании измерительного танка с катодной защитой. Возможно простое подключение к программному управлению от запоминающего устройства (SPS).

- Значение 100% (URV) и 0% (LRV) должны находиться в пределах диапазона USL и LSL (макс. и мин. предельное значение); в этом диапазоне они могут принимать любое значение.
- Регистрация прерывания измерительного соединения: плохой контакт или прерывание дают емкость в макс. 0,5 pF; это значение лежит ниже установленного мин. предельного значения (LSL) и тем самым сигнализирует условие ОШИБКИ.

Приложения для транзисторного выхода

Транзисторный выход это независимый от полюса выход-ключ. Транзисторный ключ имеет две возможные функции.

- Он может быть активирован/деактивирован при достижении уровнем продукта мин./макс. точек переключения (установка в меню 15 и 16).
- Или он активируется при регистрации ошибки или отказа² (установка в меню 18).

На стр. 93 находятся типичное приложение, в котором SITRANS LC 500 используется как индикатор уровня, при этом транзисторный выход подключен к реле для управления насосом)

Транзисторный выход имеет собственную установку параметров: строки меню 13 до 18 (см. таблицу *Уровни меню 00 до 0F и 10 до 1F* на стр. 37 и *Позиции поворотного переключателя – обзор* на стр. 41).

В меню 0E и 0F устанавливается значение для 0% и для 100% (URV и LRV) для релейного режима. В пределах этого диапазона транзисторный ключ имеет

¹. См. *Калибровка через установку кнопки* на стр. 43.

². Подробности см. *Сообщение об ошибке* на стр. 15.

независимые установки для точек переключения мин. и макс. (меню 13 и 14) и соответствующего времени задержки (меню 15 и 16).

Сначала транзисторный выход отключен как для вывода сигнала, так и для вывода ошибок/отказа (меню 17).

При использовании транзисторного ключа в качестве выхода ошибок/отказа (к примеру, для отдельной системы останова) рекомендуется отключить вывод сигнала (выбрать "выкл" в меню 17 на стр. 70). Задержка работы выхода ошибок/отказа отсутствует.

Указания:

- Транзисторный выход может использоваться только в переключательных схемах, где ток ограничен через подходящую нагрузку.
- Из-за ограниченной коммутационной способности модуля транзисторного ключа при подключении сильного тока/приборов высокого напряжения необходима установка дополнительного реле.

Диодная защита



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При управлении транзисторным ключом внешнего реле необходимо подключить защитные диоды. При этом соблюдать правильную полярность; защитный диод предотвращает возможное повреждение выхода/реле из-за индуктивных пиков напряжения, создаваемых катушкой реле.

Заводские установки

SITRANS LC 500 имеет ряд заводских установок. Если необходимые установки для приложения известны, то они могут быть изменены на заключительной фазе тестирования.

Указание: Для возврата установленных значений на их заводскую установку использовать строку меню 12 (см. *Заводские установки* на стр. 72).

Установки:

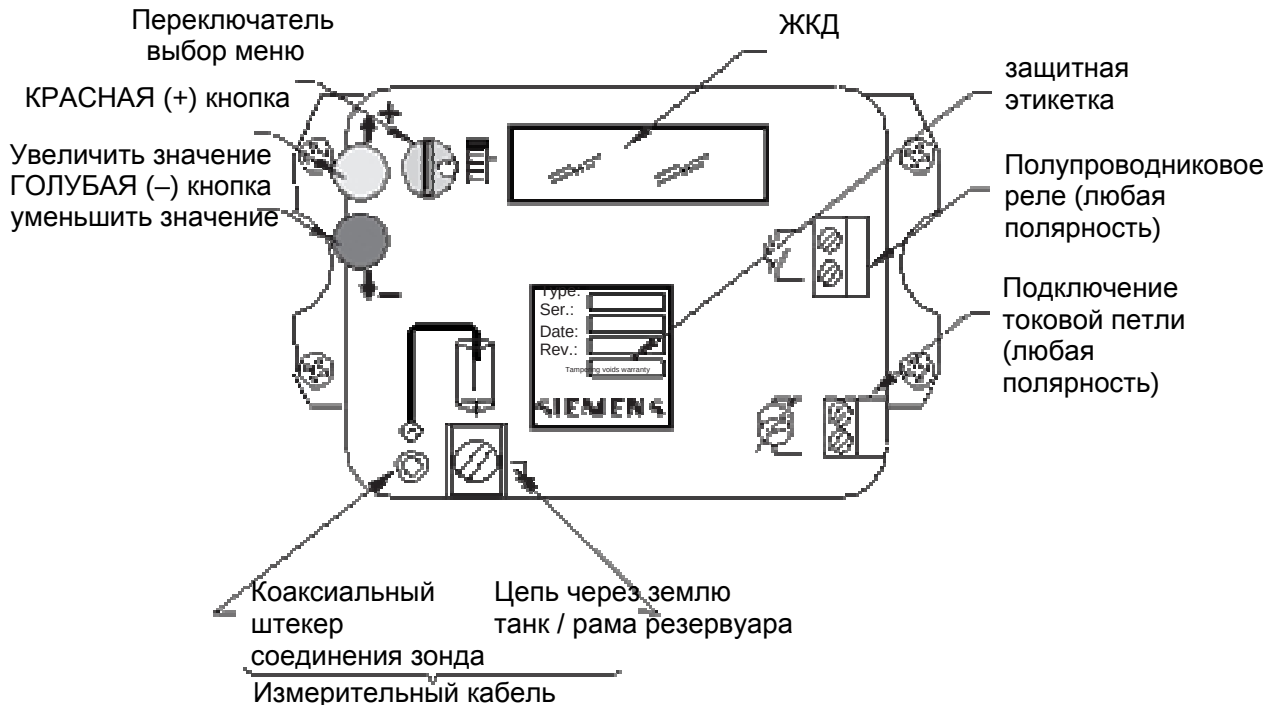
Установка	Описание
ID	С однозначным серийным номером
TV0 Единицы	PF
TV0 UL (макс. предельное значение)	3300 pF [положение переключателя (0)C]
TV0 LL (мин. предельное значение)	1,666 pF [положение переключателя (0)B]
TV0 URV (100%)	3300 pF [положение переключателя (0)F]
TV0 LRV (0%)	0,00 pF [положение переключателя (0)E]
AA1	4-20 мА соответствует 0-100% [позиция (0)8]
TAG	"Входные данные пользователя через HART"
DESCRIPTOR	"Входные данные пользователя через HART"
MESSAGE	"Siemens Milltronics P I"

Установка	Описание
DATUM	"Входные данные пользователя через HART"
SENSOR SERIAL NUMBER	"Входные данные пользователя через HART"
FINAL ASSEMBLY NUMBER	"Входные данные пользователя через HART"
TV1 Единицы	UNDEFINIERT
TV0 LRV (0%)	0 [положение переключателя (0)E, TV1]
TV! URV (100%)	1,0 [положение переключателя (0)F, TV1]

- Макс. и мин. предельные значения (USL и LSL) соответственно установлены на 3300 и 1,666 pF; действуют следующие условия: Значения 100% (URV) и 0% (LRV) должны находиться в пределах диапазона USL и LSL (макс. и мин. предельное значение); в этом диапазоне они могут принимать любое значение.
- Регистрация прерывания измерительного соединения: плохой контакт или прерывание дают емкость в макс. 0,5 pF; это значение лежит ниже установленного мин. предельного значения (LSL) и тем самым сигнализирует условие ОШИБКИ.

SITRANS LC 500 Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя SITRANS LC 500 состоит из индикации (LCD), поворотного переключателя и двух кнопок. С помощью поворотного переключателя можно выбрать определенную запись и/или переменную для считывания и/или установки. С помощью кнопок можно выбирать и/или изменять индикацию или значение.



ЖКД (индикация)

ЖКД (индикация) имеет семь сегментов и показывает измеренное значение и/или данные диагностики. В основном появляются числовые данные, но существует ряд индикаторов, использующих алфавитные символы. Список индикаций ЖКД и соответствующих строк меню см. *Приложение В: Примеры индикации ЖКД*, на стр. 74.



Информация остается длительное время на ЖКД, даже без обновления (к примеру, при отключении питания). При работающем приборе непрерывно мигает рабочая индикация. Остановка мигания рабочей индикации означает, что прибор приостановил работу.

Доступ к данным

Для обращения к данным трансмиттера имеется 28 строк меню; они подразделены на два уровня: 00 до 0F и 10 до 1F. Для выбора строки и установи значения использовать переключатель и кнопки соответственно.

Функции меню объясняются в прикладных примерах на стр. 93 до 94.

Прочие данные по использованию строк меню см. *Приложение А*:

Группы меню на стр. 54. (Таблица *Положения переключателя – обзор* на стр. 41 показывает положение переключателя и связи клавиш для выполнения различных функций).

Уровни меню 00 до 0F и 10 до 1F.

Меню 00 до 0F	Описание	Группа меню	Подробности
09	Актуализация размера шага	Установка переменных трансмиттера	Стр. 55
0A	Демпфирование		Стр. 56
0B	Lower Sensor Limit (мин. предельное значение)		Стр. 56
0C	Upper Sensor Limit (макс. предельное значение)		Стр. 57
0D	Установка диапазона Delta		Стр. 57
0E	LRV (значение для 0%)		Стр. 58
0F	URV (значение для 100%)	Значение переменных трансмиттера	Стр. 59
00	Динамическое измеренное значение (PV)		Стр. 59
02	Записанное макс./мин. значение		Стр. 60
01	Выбор переменной трансмиттера для PV	Подача сигнала аналогового выхода (петлевой ток)	Стр. 60
03	Задержка макс. точки переключения: режим 2-х состояний		Стр. 62
04	Задержка мин. точки переключения: режим 2-х состояний		Стр. 62
05	Установка макс. точки переключения: режим 2-х состояний		Стр. 63
06	Установка мин. точки переключения: режим 2-х состояний		Стр. 64
07	Режим аналоговой подачи сигнала		Стр. 64
08	Аналоговое сообщение об ошибке		Стр. 66

Меню 10 до 1F	Описание	Группа меню	Подробности
10	Динамическое измеренное значение (PV)	Значение переменных трансмиттера	Стр. 59
1C	Измеренное значение переменных трансмиттера		Стр. 61
13	Задержка макс. точки переключения: транзисторный выход	Подача сигнала цифрового выхода	Стр. 67
14	Задержка мин. точки переключения: транзисторный выход		Стр. 68
15	Установка макс. точки переключения: транзисторный выход		Стр. 68
16	Установка мин. точки переключения: транзисторный выход		Стр. 69
17	Режим цифровой подачи сигнала		Стр. 70
18	Цифровое сообщение об ошибке	Разное	Стр. 71
11	Тест обработки выходного сигнала		Стр. 72
12	Заводские установки		Стр. 72
19	Обращение диапазона		Стр. 73
1F	Степень блокировки	Свободно	Стр. 73
1A			
1B			
1D			

Поворотный переключатель

Поворотный переключатель позволяет обращаться к уровню, а затем к строке меню.

Он имеет небольшой шлиц, на котором можно считать текущее положение. Положения читаются по часовой стрелке и в растущей последовательности: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E и F. Положение переходит с F на 0.



Переключатель может вращаться в обоих направлениях. При переводе его в новое положение ЖКД показывает новое меню в течение нескольких секунд, а после – данные для этой позиции. В определенных меню есть более одной информации на строку: в этом случае индикация переключается между обоими значениями, к примеру, измеренное значение / состояние ошибки.

Кнопки

С помощью кнопок можно изменить значение строки меню. Для увеличения значения нажать КРАСНУЮ (+) кнопку, для уменьшения - ГОЛУБУЮ (–). Для определенных функций также возможно нажатие обоих кнопок одновременно. Таблицу комбинаций положений поворотного переключателя и кнопок для выполнения различных функций см. стр. 41.

Обращение к строке меню:

Указания:

- Подробное описание строк меню см. приложение А, стр. 54: Функции меню объясняются в прикладных примерах на стр. 93 до 94.
- Переход с УРОВНЯ меню 0 на УРОВЕНЬ меню 1 возможен только на позиции 0, со строки меню 00 на 10 или наоборот. (подробные указания см. стр. 42.)

1. Сначала выбрать УРОВЕНЬ меню 0 или УРОВЕНЬ меню 1.
2. Повернуть переключатель на номер необходимой строки.

Установка значений

Указания:

- Кнопки имеют предустановленную задержку, называемую временем включения.
- Если удерживать одну или обе кнопки нажатыми, то в некоторых меню запускается автоматический повтор.

1. Выбрать строку меню.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения. После принятия значения слева снаружи на ЖКД появляется двоеточие (Удерживать клавишу некоторое время, чтобы действие было принято. Это время зависит от выбранной строки меню).

Переменные трансмиттера

- Переменная трансмиттера 0 (TV0) соответствует измеренной прибором емкости.
- Переменная трансмиттера 1 (TV1) вычисляется: Динамическое значение следует из установок диапазона для TV0.

Переменные трансмиттера	Определенные пользователем функции	Единицы
TV0	100% (URV), 0% (LRV), демпфирование, макс. предельное значение (UL) и мин. предельное значение (LL)	pF
TV1		Возможна установка пользователя

Ввод в эксплуатацию: SITRANS LC 500

У емкостных измерительных систем необходима калибровка прибора для определенного приложения. Имеется два метода калибровки:

- кнопка (указания на стр. 43).
- HART (указания на стр. 46).

Быстрый запуск

Для оптимального использования прибора рекомендуется внимательно прочесть все руководство по эксплуатации. Но если возможна простая установка уровня танка на 0% и 100%, то с помощью метода быстрого запуска можно осуществить калибровку и ввод в эксплуатацию прибора.

Указания:

- Переход с УРОВНЯ меню 0 на УРОВЕНЬ меню 1 возможен только на позиции 0, со строки меню 00 на 10 или наоборот. (подробные указания см. стр. 42.)
- Таблицу комбинаций положений поворотного переключателя и кнопок для выполнения различных функций см. стр. 41.
- Подробное описание строк меню см. приложение А, стр. 54.

Метод быстрого запуска

1 Установка 0% (значение LRV для 0%): меню 0E

Если референц-труба не используется, то осуществить коррекцию нуля (0%) после монтажа и при пустом резервуаре. Иногда калибровка необходима и после монтажа SITRANS LC 500 с референц-трубой, но в большинстве случаев значение 0% установлено на заводе.

Установка значения для 0%; единицы rF (меню 01: измеренное значение Pv = 0).

- Опорожнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 0%.
- Перевести переключатель на E (Empty = пустой).
- Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек. Теперь значение 0% установлено.

2 Установка 100% (значение LRV для 100%): меню 0F

Установка значения для 100%; единицы rF (меню 01: измеренное значение Pv = 0).

- Заполнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 100%.
- Перевести переключатель на F (Full = полный).
- Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек. Теперь значение 100% установлено.

3 Индикация измеренного значения (PV): меню 00

Перевести переключатель на 0. ЖКД показывает фактическое измеренное значение в rF.

4 Теперь SITRANS LC 500 готов к работе.

Обзор положений переключателя

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
УРОВЕНЬ меню 0_(00 до 0F)															
Изм.знач. Единицы	Числ. выбор	Изм.знач. Единицы	Секунды	Секунды	%	%	мА	мА	Число- вой	Число- вой	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы
Изм. значение или ошибка	Индикация выбранной или изм. знач.	Память макс./мин. измер. знач.	Активация времени	Деактивация времени	Макс. точка перекл. Активация	Мин. точка перекл. Деактивация	Пеглевой ток в мА	Сигнал ошибки 22 или 3,6 мА	Эффективный размер шага	Значение демпфирования	МИН граница Измеренное значение	МАКС граница Измеренное значение	Знач.Delta Изм.знач. для 4 или 20 мА	Знач. для 0% Изм.знач. для 4 мА	Знач. для 100% Изм.знач. для 20 мА
Устан. уровень меню 00 до 0F	Увеличить TV0 до TVмакс	Чтение памяти макс. измер. знач.	Увеличить Задержка времени	Увеличить Задержка времени	Увеличить Макс. точка перекл. ния	Увеличить Мин. точка перекл. ния	Зонд покрыт: 20 мА (Ht)	ОШИБКА: 22 мА	Увеличить размер шага до 10000	Увеличить демпфирование	МИН граница Увеличить измер. значение	МАКС граница Увеличить измер. значение	Delta Увеличить изм. знач	Изм.знач. Увеличить значение для 0%	Изм.знач. Увеличить значение для 100%
Устан. уровень меню 10 до 1F	Уменьшить TVмакс, до TV0	Чтение памяти мин. измер. знач.	Уменьшить Задержка времени	Уменьшить Задержка времени	Уменьшить макс. точка перекл. ния	Уменьшить мин. точка перекл. ния	Зонд покрыт: 4 мА (Lo)	ОШИБКА: 3,6 мА	Уменьшить размер шага до 0,01	Уменьшить демпфирование	МИН граница Уменьшить измер. значение	МАКС граница Уменьшить измер. значение	Delta Уменьшить измер. знач.	Изм.знач. Уменьшить знач. для 0%	Изм.знач. Уменьшить знач. для 100%
Индик. уровня меню	Устан. Режим %	Reset макс/мин.памяти: факт.знач.	Перекл.ч. задержка 00 < - > 100	Перекл.ч. задержка 00 < - > 100	Ввод макс. точки перекл.ч. 75%	Ввод мин. точки перекл.ч. 25%	Анал.диапазон до 20 мА (Anl)	Сигнал ошибки Выкл	Установка 1	Устан. 1	Ввод мин. границы факт.знач. (PV)	Ввод макс. границы факт.знач. (PV)	100% - 0% = мин.	0% (LRV) = факт.знач. (PV)	100% (URV)=факт.знач. (PV)
*	TVO	*	00	00	75%	25%	Аналог.	Деактив.	1.0	1	1.666 pF	3300 pF	3300 pF	0 pF	3300 pF

УРОВЕНЬ меню 1_(10 до 1F)

Изм.знач. Единицы	Числовой	Заводская установка	Секунды	Секунды	%	%	О / С	О / С	нор. / обр.	Единицы			Блокиров- ка
Измер. значение или ошибка	Тест индикаций Код ошибки	ФАС (заводские установки)	Активация задержки времени Транзистор- ный ключ	Деактивация задержки времени Транзистор- ный ключ	Макс. точка перекл. Акти- вация. Транзи- сторный ключ	Мин. точка перекл. Деак- тивация. Тран- зисторный ключ	Состояние Транзи- сторный выход-	Сигнал ошибки (транзистор- ный выход)	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 0 Индикация	— сво бод но	— сво бод но	Степень блокировка
Устан. уровень меню 00 до 0F		ФАС (заводские установки)	Увели- чить Задержка времени	Увели- чить Задержка времени	Увеличить Макс. точка переклоче- ния	Увеличить мин. точка переклоче- ния	Зонд покрыт = Транзистор ВКЛ	ОШИБКА = Транзистор ВКЛ	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 1 Индикация			Увеличить степень блокировка
Устан. уровень меню 10 до 1F		ФАС (заводские установки)	Умень- шить Задержка времени	Умень- шить Задержка времени	Уменьшить макс. точка переклоче- ния-	Уменьшить мин. точка переклечения	Зонд покрыт = Транзистор ВЫКЛ	ОШИБКА = Транзистор ВЫКЛ	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 2 Индикация			Уменьшить степень блокировка
Индик. уровня меню	Обращение состояния сигн. сооб.	“Do it”	Задержка переклоч. 00 < - > 100	Задержка переклоч. 00 < - > 100	Ввод макс. точки перекл. 75%	Ввод мин. точки перекл. 25%	Деактивиро- вать транзи- сторный ключ	Ошибка для деактивации транзистора	Перекл. режим работы	Переменная трансммиттера 3 Индикация			
*	*	*	00	00	75%	25%	Деактив.	Деактив.	норм.	*	*	*	0

Уровни меню 0 и 1

Уровень меню 00 до 0F это предустановка для ввода в эксплуатацию сразу же после включения прибора. Уровень меню 10 до 1F обозначается левой стрелкой в верхнем левом углу ЖКД.

Переключение с меню 00 на меню 10:

1. Установить переключатель на 0.
2. Удерживать ГОЛУБУЮ (–) кнопку нажатой.
3. При нажатой кнопке появляется: M 10 с последующей: SEL 1; таким образом, показывается, что актуальный уровень меню 10 до 1F. Появляется левая стрелка в левом верхнем углу ЖКД.
4. При отпускании кнопки индицируется измеренное значение; левая стрелка остается видимой.

Переключение с меню 10 на меню 00:

1. Установить переключатель на 0.
2. Удерживать КРАСНУЮ (+) кнопку нажатой.
3. При нажатой кнопке появляется: M 00 с последующей: SEL 0; таким образом, показывается, что актуальный уровень меню 10 до 1F. Левая стрелка не появляется в левом верхнем углу ЖКД.
4. При отпускании кнопки индицируется измеренное значение.

Для считывания в меню 00 или 10 актуального выбранного уровня меню кратковременно нажать одну из кнопок (менее одной секунды). На короткое время появится актуальный выбор.

Указания:

- Проверить уровень меню при использовании переключателя для выбора строки меню. Левая стрелка в левом верхнем углу ЖКД показывает уровень меню 1.
- Переключатель должен быть установлен на 0 для перехода между меню.
- Для изменения значения удерживать КРАСНУЮ (+) и ГОЛУБУЮ (–) кнопки в нажатом состоянии дольше предустановленной задержки (времени включения). Время включения продолжается около одной секунды, в зависимости от строки меню.
- Для осуществления изменений степень блокировки (меню 1F) должна быть установлена на 0 (без ограничений).

Ввод в эксплуатацию с калибровкой кнопки: (обзор)

- Степень блокировки должна разрешать калибровку
- При необходимости изменить переменную трансмиттера: выбор единиц: рF, определено пользователем или процент.
- калибровка значения для 0%
- калибровка значения для 100%
- Установка индикации на измеренное значение; выбор индикации значения как процента или единицы
- теперь SITRANS LC 500 готов к работе.

Калибровка через установку кнопки

Указания:

- Для переключения между уровнем меню 0 и 1 установить переключатель на 0 и использовать кнопки КРАСНАЯ ROT (+) или ГОЛУБАЯ (–) для выбора меню.
- Для сброса значений на заводскую установку выбрать меню 12. Удерживать кнопки нажатыми; при отпускании кнопок на ЖКД появляется “do it” и FAS A.
- Полный список строк меню см. *Приложение А: Группы меню*, стр. 54

При необходимости сбросить блокировку для разрешения изменений: меню 1F

(изменений не требуется, если заводская установка не изменялась)

1. Выбрать меню 10, после установить переключатель на F.
2. Установить значение с помощью клавиши ГОЛУБАЯ (–) на 0: индикация PL 0 (без ограничений).

При необходимости сбросить выбор переменной трансммиттера на TV0 (единицы в rF): Меню 01

(изменений не требуется, если заводская установка не изменялась)

1. Выбрать меню 00, после установить переключатель на 1.
2. Установить значение с помощью клавиши ГОЛУБАЯ (–) на 0: индикация Pv = 0.

Установка 0% (значение LRV для 0%): меню 0E

Если измерительная/референц-труба не используется, то осуществить коррекцию нуля (0%) после монтажа и при пустом резервуаре. Иногда калибровка необходима и после монтажа SITRANS LC 500 с референц-трубой, но в большинстве случаев значение 0% установлено на заводе.

1. Установка значения для 100%; единицы rF (меню 01: измеренное значение Pv = 0).
 - a. Опорожнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 0%.
 - b. Перевести переключатель на E (Empty = пустой).
 - c. Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек: Теперь значение 0% установлено.

Установка 100% (значение LRV для 100%): меню 0F

- Метод 1: Резервуар может быть заполнен до эффективного уровня продукта в 100%.
- Метод 2: Если актуальный уровень не известен, то можно вычислить процентное значение и увеличить его до полного интервала измерения в %. Чем ближе фактический уровень к 100%, тем точнее результат.

Метод 1. Установка значения для 100% (URV); единицы rF (меню 01, Pv = 0)

- a. Заполнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 100%.
- b. Перевести переключатель на F (Full = полный).
- c. Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек: Теперь значение 100% установлено.

Метод 2. Установка значения для 100% (URV); индикация значений в процентах (меню 01, измеренное значение $P_v = P$)

- Вычисление процентного значения актуального уровня.
- Установить переключатель на 1 и нажать обе кнопки для установки значения на P.
- Перевести переключатель на F (Full = полный).
- Нажимать кнопки КРАСНАЯ (+) и ГОЛУБАЯ (–) для увеличения или уменьшения значения индикации на ЖКД, пока оно не будет соответствовать известному (эффективному) процентному значению. Кнопки для этой функции работают инверсно ¹. В некоторых случаях для получения необходимого значения уменьшить значение размера шага (меню 09).
- Значение 100% установлено.

Пример:

Установить значение 0% (LRV) в емкостном режиме, после меню 1 на измеренное значение $P_v = P$ (процентный режим) и погрузить зонд в продукт (значения ниже служат только для пояснения):

0% (LRV)	= 14.20 pF
100% (URV)	= 34.20 pF
Интервал	= 20 pF
Актуальный уровень	= 28.20 pF
Изменение емкости	= 28.20 – 14.20 = 14
Актуальный процент интервала	= 14/20 = 70%

Индикация ЖКД: 78.00 (процент)

Для уменьшения значения индикации в этом примере до 70.00, необходимо нажать клавишу (+), чтобы увеличить интервал; тем самым процентное значение уменьшается до достижения значения 70.00. При слишком больших шагах уменьшить размер шага (меню 09).

Изменение размера шага: меню 09

Заводская установка 1; на ЖКД появляется U: 1.0

Для уменьшения размера шага установить переключатель на 09 и нажать клавишу ГОЛУБАЯ (–). Диапазон значений составляет 0.01 до 1,000.

Пример:

Индикация ЖКД: 78.00 (процент)

Известный процент интервала = 70%

Необходимо уменьшить значение на 8, но размер шага 10; меню 09 установлено на U: 10.

Клавиша ГОЛУБАЯ (–) для уменьшения размера шага на 1; на ЖКД появляется U: 1.0.

Возврат на 0F и уменьшение значения до 70.00 (процент).

1. В емкостном режиме индикация для меню 0F показывает фактическое значение 100%; но в процентном режиме при установке значения индикации значение емкости напротив градируется. С уменьшением емкости диапазон и интервал уменьшаются, таким образом, процент по сравнению с меньшим интервалом увеличивается. Поэтому возникает эффект инверсного действия кнопок (+) и (–).

При необходимости еще уменьшить размер шага. Если изменение размера шага не приносит видимого результата, то нажать обе кнопки одновременно для переключения индикации на 100%. Из этой позиции она может устанавливаться до достижения правильного процентного значения.

Выбор емкостного или процентного режима для динамического измеренного значения (PV): меню 01

- a. Для индикации в процентах выбрать меню 01 и нажать обе кнопки для установки $P_v = P$.
- b. Для индикации в pF выбрать меню 01 и изменять значение до $P_v = 0$.

Теперь SITRANS LC 500 готов к работе. Таблица с комбинациями положений переключателя и кнопок для выполнения различных функции см. стр. 41. Полный список строк меню см. в *Приложении А: Группы меню* на стр. 54.

Указания:

- При обычной работе в любое время могут быть калиброваны значения 4 и/или 20 мА.
- Если разница значений емкости между 4 мА и 20 мА меньше мин. интервала измерения (3.3 pF), то новое значение не принимается.
- Для сброса на заводскую установку выбрать меню 12 и нажать обе кнопки; на индикации появляется FAC A.

Калибровка через HART

Трансмиситтер SITRANS LC 500 может быть калиброван с использованием HART, с помощью подходящего программатора (коммуникатор HART¹), ноутбука с Simatic PDM или с помощью хостовой системы (PLS). Способ установки зависит от приложения.

Для приложений, допускающих заполнение/опорожнение резервуара до уровня 0% и 100% калибровка является простой.

Указания:

- Для перемещения в меню использовать клавиши-стрелки вверх/вниз, вправо/влево.
- С помощью клавиши-стрелки влево осуществляется возврат к предыдущему окну.

Примеры калибровки с использованием ручного программатора типа Rosemount 275 с GENERIC Device Descriptor:

Пример 1

Уровень продукта может быть легко установлен на 0% и 100%.

1. Включить программатор и запросить соединение с SITRANS LC 500.
 - a. Выбор: Online
 - b. Выбор: Device setup
 - c. Выбор: Diag service
 - d. Выбор: Calibration
 - e. Выбор: Apply values
(индикация: петля должна быть удалена из автоматического контроля. Выбор: Ok)
 - f. Выбор: 4 mA
 - g. Выбор: Apply new 4 mA input
2. Установить уровень продукта, соответствующий значению 4 mA.
 - a. Выбор: Read new value
 - b. Выбор: Set as 4 mA value: теперь нулевая точка (4 mA) установлена.
 - c. Выбор: 20 mA
 - d. Выбор: Apply new 20 mA input
3. Установить уровень продукта, соответствующий значению 20 mA.
 - a. Выбор: Read new value
 - b. Выбор: Set as 20 mA value: теперь точка заполнения (20 mA) установлена.
 - c. Выбор: Exit
(индикация: петля может вернуться на автоматический контроль. Выбор: Ok)

Калибровка завершена.

¹. Схема подключения для коммуникатора HART см. *Типичная конфигурация SPS с HART* на стр. 32.

Пример 2

Значения емкости заранее известны.

1. Включить программатор и установить соединение с SITRANS LC 500.
 - a. Выбор: Online
 - b. Выбор: Device setup
 - c. Выбор: Diag service
 - d. Выбор: Calibration
 - e. Выбор: Enter values
 - f. Выбор: PV LRV
2. Ввод необходимых 0% значения емкости диапазона.
 - a. Выбор: PV URV
3. Ввод необходимых 100% значения емкости диапазона.
 - a. Выбор: Send (передача значений завершена)
 - b. Выбор: Put loop in manual
 - c. Выбор: Return loop to auto

Пример 3

Значения емкости неизвестны и уровень не может быть просто установлен на 0% и 100%. В этом случае необходимо измерение значения емкости на нескольких уровнях. С помощью программатора типа Тур 275 эти значения могут считываться в %.

Указание: Чем точнее измерение значений на уровнях 0% и 100%, тем точнее результат.

1. Включить программатор и установить соединение с SITRANS LC 500.
 - a. Выбор: Online
 - b. Выбор: PV
 - c. Измеренное значение может считываться непрерывно, даже при мин. или макс. значении токовой петли.
2. Пометить измеренное значение в pF и соответствующий уровень.

Пример:

- при 79% измеренное значение (PV) соответствует 181 pF
- при 17% измеренное значение (PV) соответствует 52 pF

$$\frac{(181 - 52) \text{ pF}}{(79 - 17) \%} = 2.08 \text{ pF на \%}.$$

Значение емкости для изменения уровня в 17% соответствует $17 * 2.08 = 35.37 \text{ pF}$.

Значение емкости для 0% соответствует $52 - 35.37 = 16.62 \text{ pF}$
(первоначальное значение емкости).

Значение емкости для 100% соответствует $(100 * 2.08) + 16.62 = 208 + 16.62 = 224.6 \text{ pF}$.

3. Ввод вычисленных значений для 0% и 100% для калибровки SITRANS LC 500 согласно примеру 2.

Пример 4

Новая установка значения для 0% (LRV), если определенное фактическое значение не совпадает с измеренным значением.

1. Включить программатор и установить соединение с SITRANS LC 500.
 - a. Выбор: Online
 - b. Выбор: PV

Теперь возможно непрерывное считывание измеренного значения.

2. Пометить измеренное значение в pF; предположим, оно равно 80 pF.

Пример:

Предположительное значение для 100% установлено на 240 pF, фактическое значение составляет 17%, но измеренное значение иное.

Измеренное значение = 80 pF

$(100 - 17) \% = 83\%$

$(240 - 80) \text{ pF} = 60 \text{ pF}$

$\frac{60 \text{ pF}}{83\%} = 1.927 \text{ pF на } \%$

Значение емкости для 100% (URV) равно $100 * 1.927 = 192.7 \text{ pF}$

Новое значение для 0% (LRV) соответствует $240 - 192.7 = 47.22 \text{ pF}$.

3. Установка значений 0% и 100% (URV и LRV) согласно примеру 2.

Если система управления процессом (PLS) и/или программатор типа 275 оснащены приборным дескриптором для SITRANS LC 500, то доступны дополнительные функции.

Доступные функции:

Номер	Описание
(48)	Read Additional Transmitter Status
(38)	Reset Configuration Changed Flag
(128)	Set Alarm Select
(129)	Adjust for Product Build-up on Sensor

Номер	Описание
(130)	Read Failsafe Mode selection
(131)	Return device configuration info
(132)	Set Variable Upper Limit
(133)	Set Variable Lower Limit
(134)	Write keylock value
(135)	Read keylock value
(138)	Write simulation time and value
(139)	Read simulation time and value
(140)	Write TV1 Units, URV and LRV
(141)	Read TV1 Units, URV and LRV
(144)	Reset Max/Min recorded PV
(145)	Read Max/Min recorded PV
(150)	Write analog signalling mode
(151)	Read analog signalling mode
(152)	Write digital signalling mode
(153)	Read digital signalling mode
(154)	Write analog threshold settings
(155)	Read analog threshold settings
(156)	Write digital threshold settings
(157)	Read digital threshold settings
(160)	Write timers analog signalling
(161)	Read timers analog signalling
(162)	Write timers digital signalling
(163)	Read timers digital signalling

Техническое обслуживание

Тестовая функция

Автоматическое самотестирование

SITRANS LC 500 непрерывно осуществляет различные тесты, проверяя тем самым правильность работы прибора. К ним относится тест, при котором на вход прибора подается известное емкостное сопротивление. Результаты прибора должны совпадать с известным значением емкости. При отклонении ошибка/отказ может быть обозначена предустановленным петлевым током (конфигурирование пользователем) и как состояние в каждом сообщении HART.

Ручной тест

Для проверки обработки сигнала через SPS / систему управления процессом SITRANS LC 500 позволяет обращать состояние выходного сигнала. Если в меню 11 обе кнопки нажимаются одновременно, то сигнальные выходы переключаются на свое противоположное состояние. При отпускании кнопок они возвращаются на свое исходное состояние.

Указание: При ошибке тестовая функция отменяется через сигнал ошибки.

Если нет ни ошибки/отказа, ни нажатых кнопок, то в меню 11 попеременно индицируются две тестовые структуры, которые вместе могут высветить все сегменты индикации. Если контроль петлевого тока находится в аналоговом режиме, то петлевой ток при этих тестах удерживает последнее значение.

Контроли

При обычных условиях техническое обслуживание трансмиттера SITRANS LC 500 не требуется. Но регулярный контроль SITRANS LC 500 все же рекомендуется. Контроль включает в себя две части:

1. Визуальный контроль; проверить следующие пункты:
 - a. Внутренности прибора чистые и сухие.
 - b. Уплотнение корпуса исправно и в рабочем состоянии (не загрязненное).
 - c. Герметичность всех резьбовых соединений.
 - d. Надежность заземления в корпусе.
 - e. Надежность заземления снаружи на корпусе.
 - f. Нет загрязнений или отложений на коаксиальном штекере.
 - g. Нет зажатых кабелей или проводов под крышкой корпуса.

2. Проверки функций

- a. Проверка необходимого, минимального напряжения на клеммах (данные по напряжению питания см. стр. 23).
- b. Установка меню 08 на активацию аналогового сигнала ошибки; на индикации должно появиться F: Hi (макс.) или F: Lo (мин.) (в случае ошибки при отпускании кнопок появляется F= Hi или F= Lo)
- c. Проверка, переходит ли значение тока при выемке коаксиального штекера в позицию тревоги (3,6 или 22 мА). В меню 00 на ЖКД должно появиться 'ooL'. После тестирования снова вставить коаксиальный штекер.
- d. Установка меню 18 на активацию цифрового сигнала ошибки; на ЖКД при отпускании кнопок должно появиться F= cc или F= co.
- e. Проверка, переходит ли транзисторный выход при выемке коаксиального штекера на позицию тревоги (открыто/закрыто). После тестирования снова вставить штекер.
- f. Через HART:
Проверка, переходит ли измеренное значение при выемке коаксиального штекера на 0 pF (допускается $\pm 0,15$ pF). Если да, то включить выходной ток на 4 мА и проверить силу тока через петлю, повторить то же самое для 20 мА. После тестирования снова вставить штекер.

Поиск ошибок: SITRANS LC 500

Изменение установок невозможно:

- Проверить, установлена ли степень блокировки (меню 1F) на 0; на индикации должно появиться PL = 0.
- Проверить правильность установки меню 01; при установке Pv = 1 изменения могут осуществляться только через HART.

Изменение установок возможно:

- Сбросить меню 12 на заводскую установку. Для этого нажать обе кнопки; на ЖКД должна появиться индикация FAC A.

Если на ЖКД появляется отрицательное значение (около 300 pF типично), то возможно имеется короткое замыкание в конструкции зонда.

- Проверить корпус и убедиться, что внутрь не попала вода.
- Проверить надежность всех соединений в конструкции зонда.

Сообщения об ошибках и коды ошибок

Сообщения об ошибках (режим кнопки)

Сообщение об ошибке	Описание	Причина
Flt ^a	Регистрация ошибки/отказа	• Прибор неисправен • Возможное короткое замыкание в зонде или в соединении прибора • Возможна ошибка в приборе или недостаток энергии на клеммах
ooL ^a	Выход вне диапазона	Уровень продукта поднялся выше макс. предельного значения (USL) или упал ниже мин. предельного значения (LSL).

a. Попеременно с измеренным значением (PV).

Коды ошибок (HART)

Код ошибки	Описание	Причина
32	Ошибка контрольных сумм программной памяти	Прибор неисправен
16	Ошибка сигнала: коммутационные контуры измерения прекратили работу	Возможное короткое замыкание в зонде или в соединении прибора
8	Ошибка привода цифрово-аналогового преобразователя: Установленное в цифрово-аналоговом преобразователе значение тока отличается от измеренного значения аналогово-цифрового преобразователя.	Возможна ошибка в приборе или недостаток энергии на клеммах
0	Измеренное значение вне установленных предельных значений (макс. и мин. предельное значение - USL и LSL)	Обычно показывает ошибку соединения между модулем трансмиттера и зондом (коаксиальный штекер вынут).

Приложение А: группы меню

Для обращения к данным трансмиттера имеется 28¹ строк меню; они подразделены на два уровня: 00 до 0F и 10 до 1F. Переключение между двумя уровнями возможно в месте меню 00 и 10.

Строки меню упорядочены по функциям, каждая с подробным описанием. Группы меню приведены ниже.

Трансмиттер – установка переменных

Актуализация размера шага	Демпфирование	Мин. предельное значение	Макс. предельное значение	Установка диапазона Delta	Значение для 0% (LRV)	Значение для 100% (URV)
Меню 09	Меню 0A	Меню 0B	Меню 0C	Меню 0D	Меню 0E	Меню 0F
См. стр. 55	См. стр. 56	См. стр. 56	См. стр. 57	См. стр. 57	См. стр. 58	См. стр. 59

Трансмиттер – значения

Динам. значение: измеренное значение (PV)	Записанное макс./мин. значение	Выбор переменной трансмиттера для измер. значения	Динам. значение переменных трансмиттера
Меню 00 и 10	Меню 02	Меню 01	Меню 1C
См. стр. 59	См. стр. 60	См. стр. 60	См. стр. 61

Подача сигнала аналогового выхода (петлевой ток)

Задержка макс. точка переключения	Задержка мин. точка переключения	Установка макс. точка переключения	Установка мин. точка переключения	Режим аналоговой подачи сигнала	Аналоговое сообщение об ошибке
Меню 03	Меню 04	Меню 05	Меню 06	Меню 07	Меню 08
См. стр. 62	См. стр. 62	См. стр. 63	См. стр. 64	См. стр. 64	См. стр. 66

Подача сигнала цифрового выхода (транзисторный выход)

Задержка макс. точка переключения	Задержка мин. точка переключения	Установка макс. точка переключения	Установка мин. точка переключения	Режим цифровой подачи сигнала	Цифровое сообщение об ошибке
Меню 13	Меню 14	Меню 15	Меню 16	Меню 17	Меню 18
См. стр. 67	См. стр. 68	См. стр. 68	См. стр. 69	См. стр. 70	См. стр. 71

Разное

Тест обработки выходного сигнала	Заводские установки	Обращение диапазона	Степень блокировки
Меню 11	Меню 12	Меню 19	Меню 1F
См. стр. 72	См. стр. 72	См. стр. 73	См. стр. 73

¹. В настоящее время используется только 28 из 32 возможных строк.

Строки меню

Указания:

- Перед выбором строки меню проверить, находитесь ли Вы в правильном уровне меню.
- Для изменения значения удерживать кнопки КРАСНАЯ или ГОЛУБАЯ в нажатом состоянии дольше, чем предустановленная задержка (время включения). В зависимости от строки меню время включения составляет около одной секунды.
- Установка защиты доступа осуществляется в меню 1F, Блокировка. Убедиться, что установка является соразмерной.
- Переменная трансмиттера (единицы в rF, определенные пользователем единицы или процентные значения) устанавливается в меню 01. Здесь также проверить соразмерность установки.
- Сброс параметров на заводскую установку осуществляется в меню 12. В соответствующих таблицах заводская установка обозначена звездочкой, также возможно подробное описание.

Трансмиссия: установка переменных Уровень меню 0

Указания:

- Выбрать уровень меню 0 для обращения к строкам этого уровня.
- Переменная трансмиттера должна быть установлена для единиц в rF, чтобы можно было изменять установки кнопкой (меню 01 должно быть установлено на PV = 0).

Актуализация размера шага

Эта функция управляет размером шага при увеличении/уменьшении значений в меню 0B, 0C, 0D, 0E, 0F и 03.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения
09	01	9	Выкл	Актуализация размера шага	Диапазон: 0.01 до 1000
				Заводская установка	U: 1.0

1. Установить переключатель на 9.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения с десятичным шагом. Значение может быть увеличено до 10, 100 и 1000 (1E3) или уменьшено до 0,1 и 0,01.
3. Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы снова сбросить значение на U:1.0.

Демпфирование

Демпфирование удлиняет реакцию на изменение уровня. Оно используется для стабилизации значения индикации¹. Значение демпфирования выражается не в секундах, а является коэффициентом, управляющим скоростью изменения уровня для динамического значения актуальной выбранной переменной трансмиттера.

Размер шага определяется через установку в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения
0A	01, 09	A	Выкл	Демпфирование	Диапазон: 1 до 10,000
				Заводская установка	1.00

1. Установить переключатель на А.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для установки значения между 1 и 10.000.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,
или: Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы снова сбросить значение на 1,00.

Мин. предельное значение (LSL)

Мин. предельное значение сенсора соответствует нижней из двух установок предельных значений. Как только измеренное значение (уровень меню 0) падает ниже мин. предельного значения, то измерение рассматривается как ошибка и на ЖКД появляется ooL попеременно с измеренным значением.

В режиме индикации в % этот выбор деактивируется и на ЖКД появляется - - - -. Переменная трансмиттера, от которой зависит этот выбор меню, выбирается в меню 01.

Размер шага определяется через установку в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения
0B	01, 09	B	Выкл	Мин. предельное значение	Диапазон 0 до 3300
				Заводская установка	1.66

1. Установить переключатель на В.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для изменения значения.

или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,

или: Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы принять актуальное измеренное значение как новую установку.

¹. К примеру, в приложениях с беспокойной поверхностью.

Макс. предельное значение (USL)

Макс. предельное значение сенсора соответствует верхней из двух установок предельных значений.

Как только измеренное значение (уровень меню 0) поднимается выше макс. предельного значения, то измерение рассматривается как ошибка и на ЖКД появляется ooL попеременно с измеренным значением.

В режиме индикации в % этот выбор деактивируется и на ЖКД появляется Переменная трансммиттера, от которой зависит этот выбор меню, выбирается в меню 01.

Размер шага определяется через установку в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения
0C	01, 09	C	Выкл	Макс. предельное значение	3300 до 0
				Заводская установка	3300

1. Установить переключатель на C.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,
или: Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы принять актуальное измеренное значение как новую установку.

Установка диапазона Delta

С помощью установки диапазона Delta прибор может использоваться как защита от переполнения (или как защита от работы всухую), если резервуар в обычных условиях эксплуатации не может заполняться/опорожняться до этих уровней. В обычной ситуации эта функция для SITRANS LC 500 не выполняется.

Защита от переполнения относится к приложениям, в которых зонд обычно не контактирует с продуктом. При установке диапазона Delta минимальный интервал измерения прибавляется к мин. предельному значению. С результатом актуализируется макс. предельное значение. При превышении уровнем процесса нового макс. предельного значения сигнализируется ошибка.

Защита от работы всухую относится к приложениям, в которых зонд обычно контактирует с продуктом. В этом случае установка диапазона Delta вычитает мин. интервал измерения из макс. предельного значения и использует результат для актуализации мин. предельного значения. При падении уровня процесса ниже нового мин. предельного значения сигнализируется ошибка.

Контроль токовой петли должен находиться в режиме 2 состояний (меню 07), чтобы меню 0D показывало установку диапазона Delta. Если контроль токовой петли находится в аналоговом режиме, то в меню 0D появляется - - - -.

Переменная трансммитера, от которой зависит этот выбор, выбирается в меню 01. Установка размера шага увеличения/уменьшения значения осуществляется в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Описание	Значения
0D	01, 07, 09	D	Выкл	2 состояния	Установка диапазона Delta (активирована)	Установка интервала измерения
				Аналоговый	*	Индикация -----

Значение для 0% (LRV)

С помощью этого значения устанавливается нулевая точка 0% рабочего диапазона. Она в большинстве случаев соответствует пустому резервуару. В режиме индикации % этот выбор деактивируется и на ЖКД появляется -----.

Переменная трансммитера, от которой зависит этот выбор меню, выбирается в меню 01. Для TV0 значение 0% в большинстве случаев устанавливается на заводе на емкость зонда в воздухе.

Размер шага определяется через установку в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Описание	Значения
0E	01, 09, 0B, 0C	E	Выкл	Аналоговый	Значение для 0% (LRV)	Диапазон: 0,00 до 3300
					Заводская установка	Емкость зонда в воздухе
					Процентная индикация	Индикация -----

1. Установить переключатель на E.
2. Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы принять актуальное измеренное значение как новую установку.
или: Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой долговременно, чтобы запустить функцию повторения.

Если новая установка выходит за границы предельных значений (меню 0C и 0B), то новое значение отклоняется и предыдущее значение не изменяется.

Значение для 100% (URV)

С помощью этого значения устанавливается точка заполнения 100% рабочего диапазона. В большинстве случаев она соответствует полному резервуару. Переменная трансммитера, на которую опирается этот выбор меню, выбирается в меню 01. Для TV0 значение 100% в большинстве случаев устанавливается на заводе на емкость зонда в воде.

Размер шага определяется через установку в меню 09.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Описание	Значения
0F	01, 09, 0B, 0C	F	Выкл	Аналоговый	Значение для 100% (URV)	Диапазон: 3300 до 0
					Заводская установка	Емкость зонда в воде
					Процентная индикация	Индикация - - - -

1. Установить переключатель на F.
2. Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно, чтобы принять актуальное измеренное значение как новую установку.
или: Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой долговременно, чтобы запустить функцию повторения.

или:

Если новая установка выходит за границы предельных значений (меню 0C и 0B), то новое значение отклоняется и предыдущее значение не изменяется.

Значения переменных трансммитера: уровень меню 0

Динамическое значение, измеренное значение (PV): меню 00 и 10

Указание: Меню 00 и 10 это единственные места, где можно перейти с уровня 1 на уровень 0 или наоборот.

Измеренное значение индицируется в единицах или процентах от диапазона; установка осуществляется в меню 01. При выборе режима 2-х состояний в меню 07 ЖКД показывает состояние зонда:

- мигает, если зонд не контактирует с материалом
- светится, если зонд контактирует с материалом.

Если внутренняя диагностика определяет ошибку, то индикация переключается между измеренным значением и индикацией ошибки 'Flt'. При превышении уровнем продукта установок предельного значения индикация переключается между измеренным значением и 'ooL'.

Если же функция симуляции (SIM) была выбрана через HART, то на ЖКД появляется SIM или примененное значение симуляции на время симуляции.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения
00	01	0	Выкл	Динамическое значение (PV)	Единицы в % от диапазона, выбор в меню 01
10			Вкл		

Переключение с меню 10 на меню 00:

1. Установить переключатель на 0.
2. Нажимать кнопку КРАСНАЯ (+) около одной секунды. На ЖКД кратковременно появляется: M 00 с последующей: SEL 0 чтобы показать, что меню 00 было выбрано. При отпускании кнопки индицируется актуальное измеренное значение. В меню 00 левая стрелка не появляется в левом верхнем углу ЖКД.

Переключение с меню 00 на меню 10:

1. Установить переключатель на 0.
2. Нажимать кнопку ГОЛУБАЯ дольше одной секунды. На ЖКД кратковременно появляется: M 10 с последующей: SEL 1 чтобы показать, что уровень меню 1 был выбрано. После появляется измеренное значение и левая стрелка видна в левом верхнем углу ЖКД для индикации уровня меню 1.

Индикация записанного макс./мин. значения

Строка меню	Позиция переключателя	Левая стрелка	Описание
02	2	Выкл	Записанное макс./мин. значение

1. Установить переключатель на 2. Записанные макс. значения для актуальной выбранной переменной трансмиттера индицируются попеременно.
2. Нажать кнопку КРАСНАЯ (+) для индикации записанного макс. значения,
или: нажать кнопку ГОЛУБАЯ (-) для индикации записанного мин. значения,
3. Нажимать обе кнопки одновременно дольше одной секунды, чтобы сбросить записанное значение на динамическое значение этой переменной трансмиттера. (это также происходит при Reset [выключении] прибора)

Выбор переменных трансмиттера (TV) для измеренного значения (PV).

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Значения	
01	1	Выкл	Выбор переменной трансмиттера для измеренного значения PV	0 *	TV0 (единицы в рF)
				1	TV1 (единицы могут определяться пользователем только через HART)
				P	TV0 (индикация значений в %)

1. Установить переключатель на 1. На ЖКД появляется измеренное значение $P_v = 0, 1$, или P .
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для выбора большего/меньшего значения.
3. Нажать обе кнопки для выбора $P_v = P$.

Указания:

- При установке измеренного значения на 1 изменение значения через кнопку невозможно.
- Калибровка многих установок через кнопку невозможна, если $P_v = P$.

Если $P_v = 0$, выбор TV0 для измеренного значения (PV), 100% (URV), 0% (LRV), макс. предельного значения (USL), мин. предельного значения (LSL), демпфирования и записанного макс./мин. значения.

Единицы установлены на rF^1 .

Если $P_v = 1$, выбор TV1 для измеренного значения (PV), 100% (URV), 0% (LRV), макс. предельного значения (USL), мин. предельного значения (LSL), демпфирования и записанного макс./мин. значения. Единицы могут определяться пользователем только через HART.

Если $P_v = P$, выбор TV0; но измеренное значение и значение для 100% индицируются в %; 0% (LRV), макс. предельное значение (USL), мин. предельное значение (LSL) пропускаются с - - - -; все остальные поля идентичны TV0.

Динамическое значение переменных трансммиттера: уровень меню 1

С помощью этого выбора меню можно считывать значения динамических переменных TV0, TV1, TV2² и TV3. Если кнопка не нажата, то на ЖКД появляется динамическое значение для TV0.

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Режим		Описание	Меры	Значения
1C	C	Вкл	TV0	*	Динамическое значение переменных трансммиттера	Кнопки не нажаты	Динамическое значение для TV0
			TV1		Динамическое значение переменных трансммиттера	Удерживать КРАСНУЮ (+) кнопку нажатой.	Динамическое значение для TV1
			TV2 ²		Динамическое значение переменных трансммиттера	Удерживать ГОЛУБУЮ (–) кнопку нажатой.	Динамическое значение для TV2
			TV3 ²		Динамическое значение переменных трансммиттера	Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно.	Динамическое значение для TV3
			Недействительно				Индикация 0.00

1. Единицы всегда rF ; другие опции отсутствуют.
2. TV2 и TV3 в настоящий момент не используются, но будут доступны в дальнейшем.

Подача сигнала аналогового выхода (пропорционально или с двумя состояниями): уровень меню 0

Аналоговый режим (петлевой ток) обеспечивает либо:

- пропорциональный процентному значению диапазона выходной сигнал 4 до 20 / 20 до 4 мА

или

- выходной сигнал 4 или 20 / 20 или 4 мА при выборе режима 2-х состояний.

Указание: Для изменения значений времени задержки мин./макс. точки переключения и установки мин./макс. точки переключения (режим 2-х состояний), меню петлевого тока (07) должно находиться в режиме 2-х состояний. Если контроль петлевого тока находится в аналоговом режиме, то для этого выбора меню на ЖКД появляется только - - - -.

Время задержки макс. точки переключения (режим 2-х состояний)

Установкой макс. точки переключения управляет задержка активации, т.е. необходимое, непрерывное время до истечения таймера, за которое зонд покрыт до уровня выше макс. точки переключения. При истечении таймера выходной сигнал совпадает с установкой меню 08 для покрытого зонда. Как только уровень до истечения таймера падает ниже макс. точки переключения, то таймер снова запускается сначала.

В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется движущаяся вверх А.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Доп. индикатор	Описание	Значения
03	07	3	Выкл	2 состояния	Подъем А справа от значения	Задержка макс. точки переключения	в секундах
				Аналоговый *			Индикация - - - -

1. Установка контроля петлевого тока (меню 07) на режим 2-х состояний.
2. Установить переключатель на 3.
3. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.

или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения.

или: Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно для переключения между мин. (0) и макс. (100) значением.

Время задержки мин. точки переключения (режим 2-х состояний)

Установкой мин. точки переключения управляет задержка активации, т.е. необходимое, непрерывное время до истечения таймера, за которое зонд покрыт до уровня ниже мин. точки переключения. При истечении таймера выходной сигнал совпадает с установкой меню 08 для непокрытого зонда. Как только уровень до истечения таймера поднимается выше мин. точки переключения, то таймер снова запускается сначала. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется движущаяся вниз А.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Доп. индикатор	Описание	Значения
04	07	4	Выкл	2 состояния	Падающая А справа от значения	Задержка мин. точки переключения в сек.	
				Аналоговый *			Индикация - - - -

1. Установка контроля петлевого тока (меню 07) на режим 2-х состояний.
2. Установить переключатель на 4.
3. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,
или: Удерживать обе кнопки нажатыми одновременно для переключения между мин. (0) и макс. (100) значением.

Установка макс. точки переключения (режим 2-х состояний)

Установка макс. точки переключения соответствует проценту от диапазона, выше которого зонд считается покрытым. Выходной сигнал переключается, если соответствующее время задержки (меню 03) выполнено.

Контроль токовой петли должен находиться в режиме 2 состояний (меню 07), чтобы это меню показывало макс. точку переключения в процентах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется растущий каскад.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Доп. индикатор	Описание	Значения
05	07	5	Выкл	2 состояния	Растущий каскад справа от значения	Установка макс. точки переключения	% от диапазона
				Аналоговый *			Индикация - - - -

1. Установка контроля петлевого тока (меню 07) на режим 2-х состояний.
2. Установить переключатель на 5.
3. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения.

Установка мин. точки переключения (режим 2-х состояний)

Установка мин. точки переключения соответствует процентному значению от диапазона, ниже которого зонд считается непокрытым.

Выходной сигнал переключается при выполнении соответствующего времени задержки (меню 04).

Контроль петлевого тока должен находиться в режиме 2-х состояний (меню 07), чтобы это меню показывало макс. точку переключения в процентах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется падающий каскад.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Доп. индикатор	Описание	Значения
06	07	6	Выкл	2 состояния	Падающий каскад справа от значения	Установка мин. точки переключения	% от диапазона
				Аналоговый *			Индикация - - -

1. Установка контроля петлевого тока (меню 07) на режим 2-х состояний.
2. Установить переключатель на 6.
3. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения.

Режим аналоговой подачи сигнала (2 состояния): уровень меню 0

Указание: Меню 08 имеет приоритет перед установками в меню 07.

Аналоговый режим установлен на заводе (петлевой ток пропорционален проценту диапазона). Если кнопка не нажата, то на ЖКД появляется актуальное значение мА.

Подача сигнала в режиме 2-х состояний обеспечивает выходной сигнал 4 мА или 20 мА. Установки относятся к зонду, контактирующему с материалом:

- С: Hi (макс.) выбирает сигнал 20 мА при контакте зонда с материалом; он переключается на 4 мА при освобождении зонда.
- С: Lo (мин.) выбирает сигнал 4 мА при контакте зонда с материалом; он переключается на 20 мА при освобождении зонда.

С помощью выбора меню 03, 04, 05 и 06 определяются критерии для задержки и порога, которые должны быть выполнены для изменения выхода.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим		Описание	Меры	Значения
07	03, 04, 05, 06, 08	7	Выкл	Аналоговый	*	Сигнал пропорционален % от диапазона	Нажать обе кнопки одновременно	Индикация C: An
				2 состояния		2 состояния Макс.	Нажать КРАСНУЮ кнопку (+)	Индикация C: Max. ^a
						2 состояния Мин.	Нажать ГОЛУБУЮ кнопку (-)	Индикация C: Min. ^b

- a. При нажатой кнопке появляется C: Hi (макс.). Как только кнопка отпущена, на индикации появляется 20.00 (зонд контактирует с материалом) или 4.00 (зонд не контактирует с материалом).
- b. При нажатой кнопке появляется C: Lo (мин.) Как только кнопка отпущена, на индикации появляется 4.00 (зонд контактирует с материалом) или 20.00 (зонд не контактирует с материалом).

Установить переключатель на 7. Для переключения режима на 2 состояния макс. нажимать кнопку КРАСНАЯ (+) дольше одной секунды: на ЖКД появляется C: Hi. Как только кнопка отпущена, петлевой ток переключается на 20 мА (зонд контактирует с материалом) или 4 мА (зонд не контактирует с материалом).

Для переключения режима на 2 состояния мин. нажимать кнопку ГОЛУБАЯ (-) дольше одной секунды: на ЖКД появляется C: Lo. Как только кнопка отпущена, петлевой ток переключается на 4 мА (зонд не контактирует с материалом) или 20 мА (зонд контактирует с материалом).

Аналоговый режим может быть вызван в любое время, для этого обе кнопки удерживаются нажатыми дольше одной секунды. На ЖКД появляется C: An при нажатых кнопках, а также актуальное измеренное значение при отпуске кнопок.

Петлевой ток лежит между 3.8 и 20.5 мА; он принимает одно из этих двух значений при превышении уровнем одного из предельных значений (макс. или мин.).

Аналоговое сообщение об ошибке (2 состояния)

Указание:

- Режим 2-х состояний выбирается в меню 07.
- Этот выбор меню управляет сигналом ошибки/отказа токовой петли. Этот сигнал имеет приоритет перед установками в меню 07.

При активации подачи сигнала ошибки 2-х состояний выход мА в случае ошибки составляет, в зависимости от установки, 3,6 мА или 22 мА¹.

Индикация выхода мА осуществляется в меню 07.

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка Индикатор	Описание	Меры	Значения
08	8	Выкл	Подача сигнала ошибки 2-х состояний (деактивировано)	* Нажать обе кнопки одновременно	Индикация F: - -
			Подача сигнала ошибки 2-х состояний макс. (активировано)	Нажать КРАСНУЮ кнопку (+)	Индикация F: Max. ^a
			Подача сигнала ошибки 2-х состояний мин. (активировано)	Нажать ГОЛУБУЮ кнопку (-)	Индикация F: Мин.

- а. Если вместо двоеточия (:) на ЖКД появляется знак равенства (=), то петлевой ток в настоящий момент находится на уровне, указывающем ошибку/отказ. Так, к примеру, F: Hi (макс.) становится F= Hi.

Установить переключатель на 8.

- Для переключения режима на 2 состояния макс. нажимать кнопку КРАСНАЯ (+) дольше одной секунды: на индикации появляется F: Hi. В случае ошибки/отказа петлевой ток переходит на 22.0 мА.
- Для переключения режима на 2 состояния мин. нажимать кнопку ГОЛУБАЯ (-) дольше одной секунды: на индикации появляется F: Lo. В случае ошибки/отказа петлевой ток переходит на 3,6 мА.

¹. Подробности см. Сообщение об ошибке на стр. 15.

Подача сигнала цифрового выхода (транзисторный выход): уровень меню 1

Для ввода времени задержки для макс. и мин. точки переключения, а также установки макс. и мин. точки переключения, необходимо активировать транзисторный выход (меню 17). Если транзисторный выход деактивирован, то в этих выборах меню появляется только - - - -.

Время задержки макс. точки переключения (транзисторный выход)

Задержка макс. точки переключения управляет задержкой активации, т.е. необходимым, непрерывным временем до истечения таймера, в течение которого зонд покрыт до уровня выше макс. точки переключения. При истечении таймера выходной сигнал соответствует установке меню 18 для покрытого зонда. Как только уровень до истечения таймера падает ниже макс. точки переключения, то таймер снова запускается сначала

Если управление транзисторного ключа (меню 17) выключается, то в меню 13 появляется - - - -. Если же оно напротив активировано, то в меню 13 появляется задержка активации в секундах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется растущая d.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Обозначение	Описание	Значения
13	17	3	Вкл	Управление через транзисторный выход активировано	Растущий d справа от значения	Задержка макс. точки переключения	Диапазон: 0 - 100 (сек.)
				Управление через транзисторный выход деактивировано *			Индикация - - - -

Сначала выбрать транзисторный ключ в меню 17 (контакт открыт или контакт закрыт).

1. Установить переключатель на 3.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,
или: Нажать обе кнопки одновременно для переключения между мин. (0) и макс. (100) значением.

Время задержки мин. точки переключения (транзисторный выход)

Задержка мин. точки переключения управляет задержкой деактивации, т.е. необходимым, непрерывным временем до истечения таймера, в течение которого зонд покрыт до уровня ниже мин. точки переключения. При истечении таймера выходной сигнал соответствует установке меню 18 для непокрытого зонда. Как только уровень до истечения таймера поднимается выше мин. точки переключения, таймер запускается заново.

Если управление транзисторного ключа (меню 17) выключается, то в меню 13 появляется - - - -.

Меню 14 только - - - -. Если оно напротив активировано, то в этом меню появляется задержка деактивации в секундах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения появляется падающая d.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Обозначение	Описание	Значения
14	17	4	Вкл	Управление через транзисторный выход активировано	Падающий d справа от значения	Задержка мин. точки переключения	Диапазон: 0 - 100 (сек.)
				Управление через транзисторный выход * деактивировано			Индикация - - - -

Сначала выбрать транзисторный ключ в меню 17 (контакт открыт или контакт закрыт).

1. Установить переключатель на 4.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.
3. или: Удерживать кнопку нажатой чтобы запустить функцию повторения,
4. или: Нажать обе кнопки одновременно для переключения между мин. (0) и макс. (100) значением.

Установка макс. точки переключения: (транзисторный выход)

Установка макс. точки переключения соответствует проценту от диапазона, выше которого зонд считается покрытым. Для переключения выходного сигнала должно быть выполнено соответствующее время задержки (меню 13).

Если управление транзисторного ключа (меню 17) выключается, то в меню 15 появляется - - - -. Если оно напротив активировано, то в меню 15 появляется установка макс. точки переключения в процентах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется растущий каскад 

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Обозначение	Описание	Значения
15	17	5	Вкл	Управление через транзисторный выход активировано	Растущий каскад справа от значения	Установка макс. точки переключения	% от диапазона
				Управление через транзисторный выход * деактивировано			Индикация -----

Сначала выбрать транзисторный ключ в меню 17 (контакт открыт или контакт закрыт).

1. Установить переключатель на 5.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.

или: Удерживать кнопку нажатой долговременно, чтобы запустить функцию повторения.

Установка мин. точки переключения: (транзисторный выход)

Установка мин. точки переключения соответствует проценту от диапазона, ниже которого зонд считается непокрытым. Выходной сигнал переключается, если соответствующее время задержки (меню 14) выполнено.

Если управление транзисторного ключа (меню 17) выключается, то в меню 16 появляется - - - -. Если оно напротив активировано, то в меню 16 появляется установка мин. точки переключения в процентах. В качестве дополнительного обозначения справа от значения индицируется падающий каскад.

Строка меню	Управляется	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Доп. индикатор	Описание	Значения
16	17	6	Вкл	Управление через транзисторный выход активировано	Падающий каскад справа от значения	Установка мин. точки переключения	% от диапазона
				Управление через транзисторный выход * деактивировано	*		Индикация -----

Сначала выбрать транзисторный ключ в меню 17 (контакт открыт или контакт закрыт).

1. Установить переключатель на 6.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для увеличения или уменьшения значения.

или: Удерживать кнопку нажатой, чтобы запустить функцию повторения.

Цифровой режим подачи сигнала (транзисторный выход):

Указание: меню 18 имеет приоритет перед меню 17.

Управляет транзисторным выходом и позволяет устанавливать переключатель на "контакт открыт" или "контакт закрыт".

Установки относятся к зонду, контактирующему с материалом; критерии устанавливаются в меню 15 и 16. При закрытом контакте переключатель включен; при открытом контакте он выключен.

При нажатии кнопки на ЖКД появляется LCD S: cc¹ (контакт закрыт) или S: co (контакт открыт). Как только кнопка отпущена, двоеточие заменяется знаком равенства (=);

измеренное значение зависит от состояния зонда².

Пример: S = cc выбрано (контакт закрыт при покрытом зонде)

- Если зонд при отпускании кнопки более не контактирует с материалом, то индикация S: cc сменяется на S = co.
- Если зонд при отпускании кнопки еще контактирует с материалом, то появляется S = cc.
- При кратковременном нажатии одной из кнопок высвечивается актуальная установка, в этом случае S: cc.

Строка меню	Управляется:	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Описание	Меры	Значения
17	18	7	Вкл	Деактивировано	*	Удерживать обе кнопки нажатыми	Индикация S: - -
				Режим цифровой подачи сигнала	Контакт закрыт: переключатель вкл	Удерживать КРАСНУЮ (+) кнопку нажатой.	Индикация ^а S: cc.
					Контакт открыт: переключатель выкл	Удерживать ГОЛУБУЮ (–) кнопку нажатой.	Индикация ^а S: co

а. Пока кнопка нажата. Индикация при отпускании кнопки зависит от состояния зонда.

1. Установить переключатель на 7.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для выбора открытого или закрытого контакта,

или: Удерживать обе кнопки нажатыми для выключения этой функции.

С помощью выбора меню 13, 14, 15 и 16 устанавливаются критерии для задержки и порога, которые должны быть выполнены для изменения выхода.

1. При нажатой кнопке слева снаружи на индикации появляется двоеточие, т.е. установка была принята. Пример: S: cc.
2. Если в меню 18 была активирована функция цифрового сигнального сообщения, то она имеет приоритет; для меню 17 знак равенства не появляется, если прибор реагирует на ошибку.

Этот сигнал имеет приоритет перед установками в меню 17.

Управляет реакцией транзисторного выхода на ошибку/отказ и позволяет устанавливать переключатель на "контакт открыт" или "контакт закрыт".

При закрытом контакте транзисторный ключ включен; при открытом контакте он выключен.

При нажатии кнопки на ЖКД появляется LCD F: сс¹ (контакт закрыт) или F: со (контакт открыт). Как только кнопка отпущена, двоеточие заменяется знаком равенства (=);

измеренное значение зависит от состояния зонда.

Пример: F = сс выбрано (контакт при регистрации ошибки закрыт)

- Если при отпускании кнопки имеется условие ошибки, то индикация F: сс сменяется на F = со.
- Если при отпускании кнопки условие ошибки отсутствует, то появляется индикация F: сс.
- При кратковременном нажатии одной из кнопок высвечивается актуальная установка, в этом случае F: сс.

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Режим	Описание	Меры	Значения
18	8	Вкл	Деактивировано *		Удерживать обе кнопки нажатыми.	Индикация F: - -
			Режим цифровой подачи сигнала	Контакт закрыт: переключатель вкл	Удерживать КРАСНУЮ (+) кнопку нажатой.	Индикация F: сс.
				Контакт открыт: переключатель выкл	Удерживать ГОЛУБУЮ (–) кнопку нажатой.	Индикация F: со

Установить переключатель на 8. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для изменения значения. Аналоговый режим может быть вызван в любое время, для этого обе кнопки удерживаются нажатыми дольше одной секунды.

¹. При нажатой кнопке слева снаружи на индикации появляется двоеточие, т.е. установка была принята. Пример: S: сс.

Разное

Тест обработки выходного сигнала

Индикация информации ошибки/отказа. При нормальной работе попеременно появляются две тестовые индикации, которые циклически высвечивают все сегменты ЖКД. При ошибке или отказе индицируется код ошибки. Список с кодами ошибок и их значением см. стр. 53.

Строка меню	Положение переключателя	Левая стрелка	Описание
11	1	Вкл	Тест обработки выходного сигнала

Установить переключатель на 1.

Для изменения состояния выходных сигналов удерживать обе кнопки нажатыми одновременно. В этом случае выходы в цифровом режиме (транзисторный ключ и управление петлевым током в цифровом режиме) принимают противоположное состояние. Т.е. 4 мА сменяется на 20 мА, а "контакт открыт" на "контакт закрыт". С помощью этой функции можно проверить, правильно ли выходные сигналы обрабатываются в SPS/ в системе управления процессом. Если обычным состоянием является отсутствие тревоги, то изменение состояние должно вызвать тревогу.

Выходы остаются в противоположном состоянии до тех пор, пока нажаты обе кнопки.

Заводские установки

Индикация, насколько были изменены заводские установки и возможность сброса измененных значений на заводскую установку.

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Индикация ЖКД	Значение
12	2	Вкл	Заводские установки	FAC A	Заводские установки не изменены
				FAC P	Установки диапазона изменены: таймер и точки переключения без изменений
				FAC ?	Несколько параметров было изменено

Установить переключатель на 2. Для сброса значений на заводскую установку одновременно нажимать обе кнопки до тех пор, пока на ЖКД не появится 'do it' и удерживать кнопки нажатыми дольше одной секунды. При отпускании кнопок на ЖКД появляется FAC A.

Обращение диапазона

Индикация, является ли установка диапазона для работы прибора нормальной или обращенной. При нормальной установке диапазона значение для 0% (LRV, меню 0E) лежит ниже значения для 100% (URV, меню 0F). На ЖКД кратковременно появляется *nor*. При обращенной установке диапазона значение для 0% (LRV, меню 0E) лежит выше значения для 100% (URV, меню 0F). На ЖКД появляется *inv*

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Описание	Режим		Значения
19	9	Вкл	Обращение диапазона	нормальный	*	Индикация <i>nor</i>
				обратный		Индикация <i>inv</i>

1. Установить переключатель на 9.
2. Для перехода из одного режима в другой и для активации значений для 0% и 100% нажимать обе кнопки дольше одной секунды.

Степень блокировки

Управление степенью защиты для доступа к прибору. На заводе установлена местная степень защиты 0, при этом все установки на приборе могут изменяться без ограничений.

Указание: Установки HART отменяют установки на приборе:

- Если установка HART равна 0, то ограничения отсутствуют; степень защиты на может быть увеличена на самом приборе.
 - Если установка HART равна 3, то изменения невозможны. Степень защиты не может быть изменена на приборе.
- Степень защиты 1 блокирует установку значения через одновременное нажатие обеих кнопок.
 - Степень защиты 2 блокирует изменение значения через пошаговое увеличение или уменьшение.
 - Степень защиты 3 блокирует любое изменение значений.

Строка меню	Переключатель	Левая стрелка	Защита			Индикация	
			Степень		Описание	Уст. на приборе	Уст. HART
1F	F	Ein	0	*	Нет огранич.	PL 0	
					Нет огранич.		PH 0
			1		Нет устан. 2 кнопками	PL 1	PH 1
			2		Нет устан. 1 кнопкой	PL 2	PH 2
			3		Изменения невозможны	PL 3	PH 3

1. Установить переключатель на F.
2. Нажать КРАСНУЮ (+) или ГОЛУБУЮ (–) кнопку для изменения значения.

Приложение В: примеры индикации ЖКД

ЖКД: алфавитно-цифровые примеры индикации

Индикация строки меню:

M 00

Индикация уровня меню:

SEL 1 1

Внутренняя диагностика зарегистрировала ошибку:

FLt

Заккрытие транзисторного выхода при покрытом зонде (индикация при нажатой кнопке):

S: oo

Транзисторный выход закрыт и зонд покрыт, знак = показывает актуальное состояние зонда (индикация при нажатой кнопке):

S= oc

Транзисторный выход деактивирован:

S: --

Открытие транзисторного выхода при регистрации ошибки:

F: oo

Заккрытие транзисторного выхода при регистрации ошибки:

F: oc

Функции транзисторного выхода / выхода токовой петли деактивированы из-за ошибок:

F: --

Токовая петля, применение 22 мА при регистрации ошибки:

Hi

Токовая петля, применение 3,6 мА при регистрации ошибки:

Lo

Токовая петля, выход в аналоговом режиме (пропорционально):

An

Индикация для режима диапазона, нормально (100% > 0%):

nor

Индикация для режима диапазона, обращено (100% < 0%):

inv

Выход вне диапазона, измеренное значение вне предельных значений переменных:

ool

Индикация для заводской установки, все параметры без изменений:

FAC A

Индикация для заводской установки, установки диапазона изменены:

FAC P

Индикация для заводской установки, другие установки также изменены:

FAC ?

Индикация для заводской установки, сброс всех переменных на заводскую установку:

do it

Индикация функционального теста, все выходы в цифровом режиме обращают свое исходное состояние:

0 = /o

Выбранная для PV переменная транзмиттера:

Pv=0

Степень блокировки:

PL 0

Симуляция активирована. Переменная транзмиттера TV0 управляется через значение симуляции:

SIM

Приложение С: документация HART

Коммуникация HART¹ SITRANS LC 500

HART (Highway Addressable Remote Transducer) это коммуникационный протокол на базе передачи сигнала 4-20 мА.

Речь идет об открытом стандарте

Подробную информацию по HART можно получить от HART Communications Foundation по адресу www.hartcomm.org.

SITRANS LC 500 может быть конфигурирован через сеть HART, с помощью коммуникатора HART 275 от Fisher-Rosemount или с помощью программного пакета. Предлагается несколько различных программных пакетов. Рекомендуется Simatic Process Device Manager (PDM) от Siemens.

HART описание устройств (DD)

Для конфигурирования прибора HART необходимо описание устройств HART для соответствующего прибора. Управление описаниями устройств HART осуществляется через HART Communications Foundation. HART DD для SITRANS LC 500 вышло в 2003 году. Проверить версию издания у HART Communications Foundation. Необходима актуализация более старых версий в архиве, чтобы использовать все функции в SITRANS LC 500.

Simatic Process Device Manager (PDM):

Этот программный пакет обеспечивает простое конфигурирование, контроль и поиск ошибок приборов HART и Profibus PA. HART DD SITRANS LC 500 было разработано с учетом Simatic PDM и подробно протестировано с этим ПО.

Информация HART

Расширенный типовой код устройств:

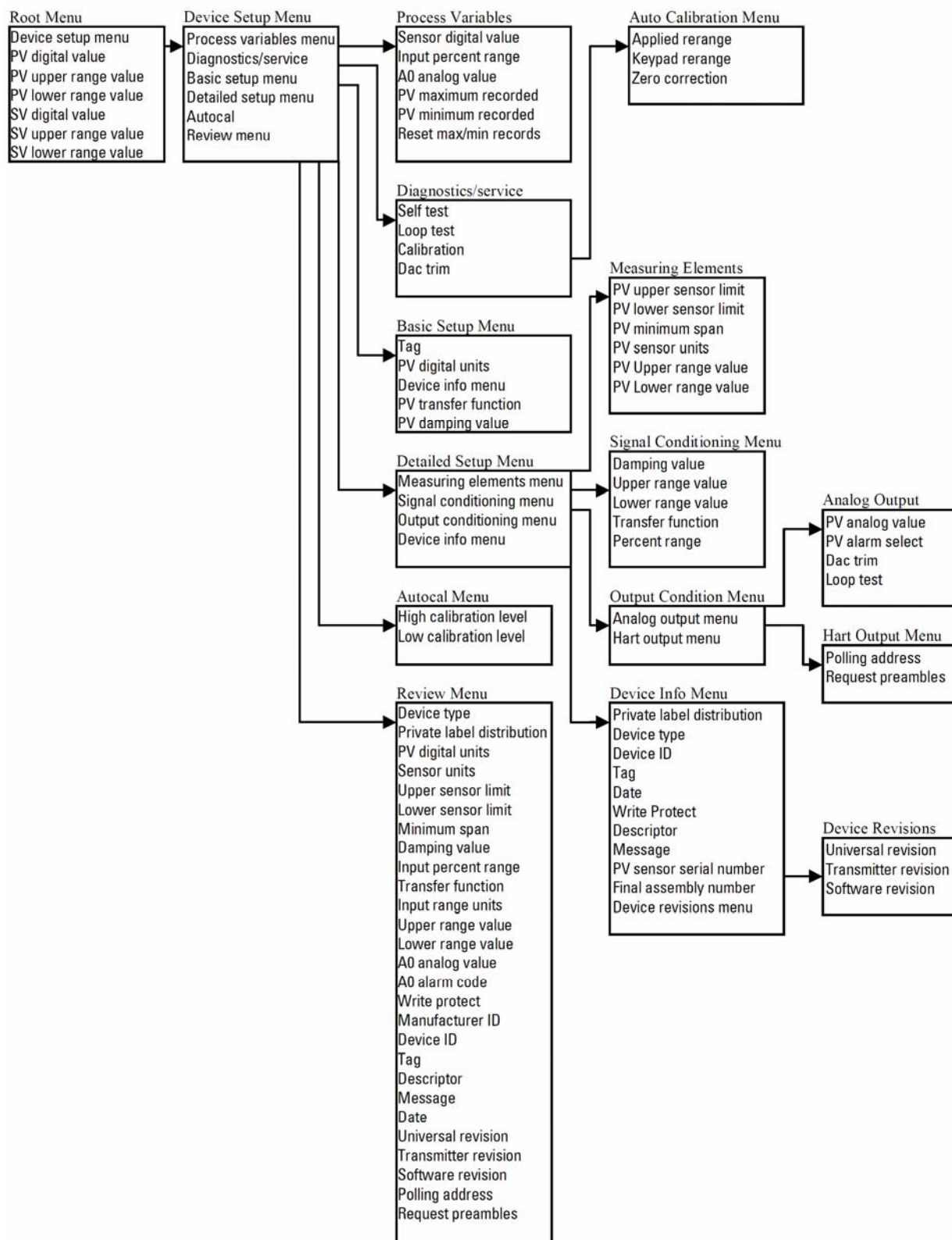
Идентификационный код изготовителя	=	84
Типовой код устройств изготовителя	=	248
Расширенный типовой код устройств:	=	21752

Информация о физических слоях

Категория полевого прибора	=	A
Емкостное число (CN)	=	1

¹. HART® это товарный знак HART Communications Foundation.

SITRANS LC 500 DD меню/организация переменных



НАРТ информация по коду ответа

Дополнительная информация по коду ответа, второй байт.

Бит № 7: Field Device Malfuction

Если трансмиттер регистрирует сбой, то аналоговый выход переводится в состояние ошибки.

Бит № 6: Configuration Changed

Этот бит устанавливается при изменении установки ЕЕРОМ через команду записи или ручную коррекцию НУЛЯ или ЗАПОЛНЕНИЯ. Reset через команду 38.

Бит № 5: Cold Start

Вывод этого бита после завершения цикла инициализации, либо после отключения питания, либо как результат (Watchdog) Reset.

Бит № 4: Extended Status Available

При установке расширенного бита состояния. С помощью команды 48 можно получить точную информацию состояния.

Бит № 3: Output Current Fixed

Установлен до тех пор, пока аналоговый выход измеренного значения установлен на фиксированное значение.

Бит № 2: Primary Variable Analog Output Saturated

Устанавливается, как только измеренное значение аналогового выхода падает ниже 3,8 мА или поднимается выше 20,5 мА.

Бит № 0: Primary Variable Out of Limits

Устанавливается, как только переменная трансмиттера Nr. 0 (в pF), измеренное значение, превышает возвращенные в команде 14 (Read Primary Variable Sensor Limits) предельные значения сенсора.

HART класс соответствия и команд

Обзор классов соответствия и команд трансмиттера SITRANS LC 500

Номер команды	Описание	Использование
Класс соответствия Nr. 1		
0	Return Unique Identifier	универсальное
1	Read Primary Variable	

Класс соответствия Nr. 1A		
0	Return Unique Identifier	универсальное
2	Read PV Current and Percent of Range	

Класс соответствия Nr. 2		
11	Read Unique Identifier Associated with Tag	универсальное
12	Read Message	
13	Read Tag, Descriptor and Date	
14	Read Primary Variable Sensor Information	
15	Read Primary Variable Output Information	
16	Read Final Assembly Number	

Класс соответствия Nr. 3		
3	Read Dynamic Variables and PV Current	универсальное
33	Read Selected Dynamic Variables	базовая команда
48	Read Additional Transmitter Status	базовая команда
50	Read Dynamic Variable Assignments	базовая команда

Класс соответствия Nr. 4		
34	Write PV Damping Value	базовая команда
35	Write Primary Variable Range Values	
36	Set Primary Variable Upper Range Value	
37	Set Primary Variable Lower Range Value	
38	Reset Configuration Changed Flag	
40	Enter/Exit Fixed Primary Var. Current Mode	

Класс соответствия Nr. 5		
6	Write Polling Address	универсальное
17	Write Message	
18	Write Tag, Descriptor and Date	
19	Write Final Assembly Number	
44	Write Primary Variable Units	базовая команда
45	Trim Primary Variable Current DAC Zero	
46	Trim Primary Variable Current DAC Gain	
49	Write Primary Variable Sensor Serial Number	
59	Write Number of Response Preambles	

Номер команды	Описание	Использование
128	Set Alarm Select	специфически для устройств
129	Adjust for Product Build-up on Sensor	
130	Read Failsafe Mode selection	
131	Return Device Config. Info.	
132	Write Variable Upper/Lower Limit Values	
133	Read Variable Upper/Lower Limit Values	
134	Write Keylock Value	
135	Read Keylock Value	
138	Write Simulation Timer and Value	
139	Read Simulation Timer and Value	
140	Write S.V. Units and Range Values	
141	Read S.V. Unites and Range Values	
144	Reset recorded PV min./max. values back to PV	
145	Return recorded PV min./max. values	
150	Write Analog Signalling Mode	
151	Read Analog Signalling Mode	
152	Write Digital Signalling Mode	
153	Read Digital Signalling Mode	
154	Write Analog Threshold Settings	
155	Read Analog Threshold Settings	
156	Write Digital Threshold Settings	
157	Read Digital Threshold Settings	
160	Write Delay Timers Analog Signalling	
161	Read Delay Timers Analog Signalling	
162	Write Delay Timers Digital Signalling	
163	Read Delay Timers Digital Signalling	

Общая информация по трансмиттеру

Демпфирование

Трансмиттер SITRANS LC 500 осуществляет демпфирование для большинства переменных трансмиттера. Установка демпфирования может двигаться в диапазоне от 1 (самое короткое значение) до 10000 (самое длинное значение).

Сохранение данных в энергонезависимую память

В байте идентификации команды Nr. 0, приведенном в документе 'Universal Command Specification', бит Nr. 1 (команда Nr. 39, EEPROM Control Required) устанавливается на 0. Таким образом, все отправленные на трансмиттер данные при получении команды записи или установки автоматически сохраняются в энергонезависимую память. Команда Nr. 39, EEPROM Control, не выполняется.

Моноканальный режим (MultiDrop)

Трансмиттер SITRANS LC 500 поддерживает моноканальный режим (MultiDrop).

Burst Modus

Трансмиттер SITRANS LC 500 не поддерживает Burst Modus.

Пересчет единиц

Единицы переменной трансмиттера Nr. 0 установлены на pF и не могут изменяться.

Значения переменной трансмиттера Nr. 1 с помощью команды Nr. 140 могут быть установлены на любую единицу/значение.

Команда Nr. 141 позволяет опрашивать значения диапазона переменных трансмиттера в любое время.

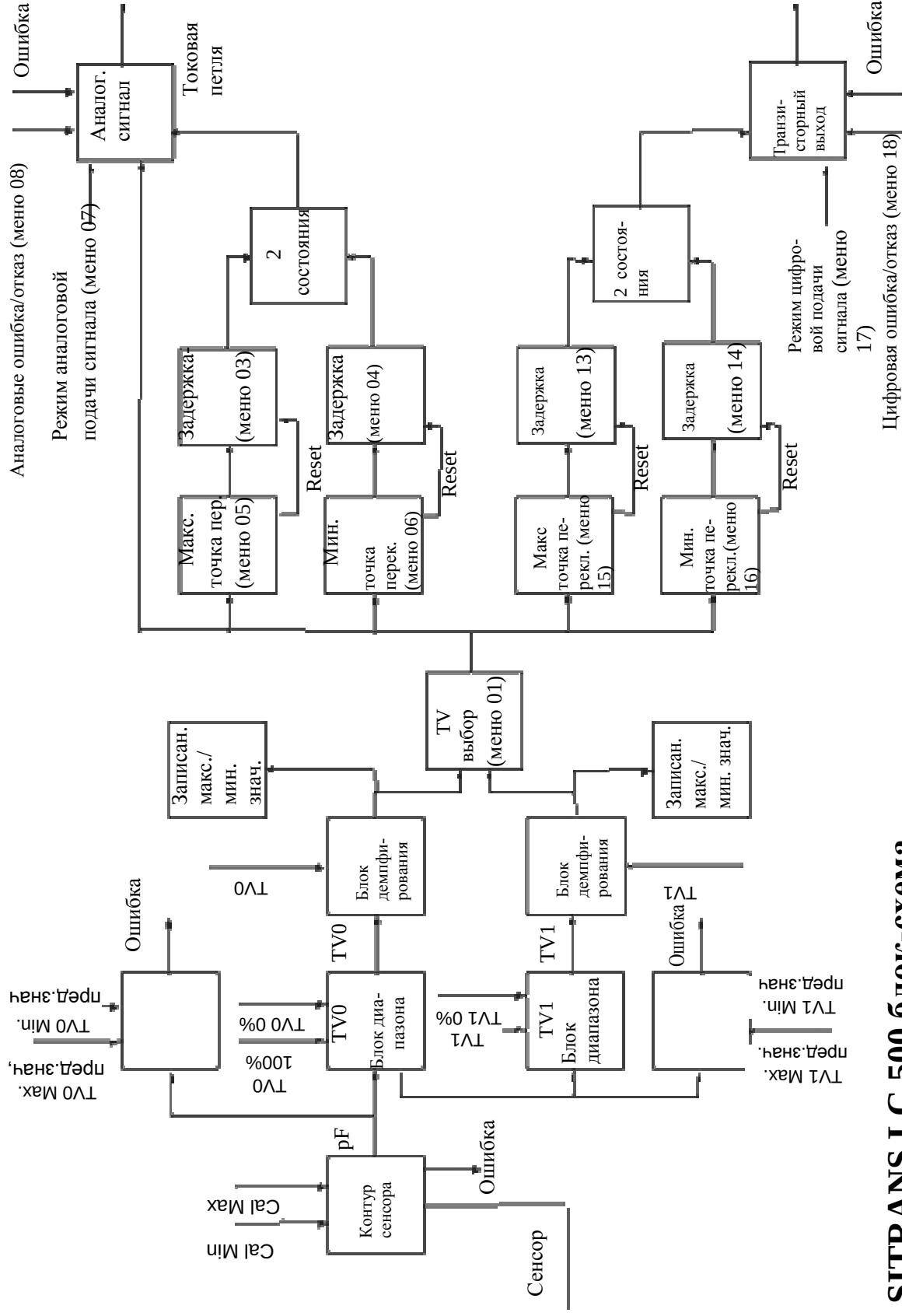
Возвращенное в качестве вторичной переменной (SV) значение получается по следующей формуле: $TV1 = TV0 \text{ динамическое значение диапазона в процентах } \times ({TV \text{ Nr. 1}}100\% - {TV \text{ Nr. 1}}0\%) + {TV \text{ Nr. 1}}0\%$.

С помощью этого метода переменная трансмиттера TV Nr. 0 (единица всегда pF) может быть пересчитана в другие единицы (уровень или объем).

Дополнительные данные по универсальным командам

Для получения информации по всем дополнительным данным по универсальным командам обращаться на 'Technical Publications' по адресу techpubs@siemens-milltronics.com

Приложение D: блок-схема и таблица подчинений, МА к %



SITRANS LC 500 блок-схема

Подчинение: 0-100% к 4-20 мА или 20-4 мА

Диапазон 0 - 100%	Ток в мА	Диапазон 100 - 0 %
0	4.0	100
5	4.8	95
10	5.6	90
15	6.4	85
20	7.2	80
25	8.0	75
30	8.8	70
35	9.6	65
40	10.4	60
45	11.2	55
50	12.0	50
55	12.8	45
60	13.6	40
65	14.4	35
70	15.2	30
75	16.0	25
80	16.8	20
85	17.6	15
90	18.4	10
95	19.2	5
100	20.0	0

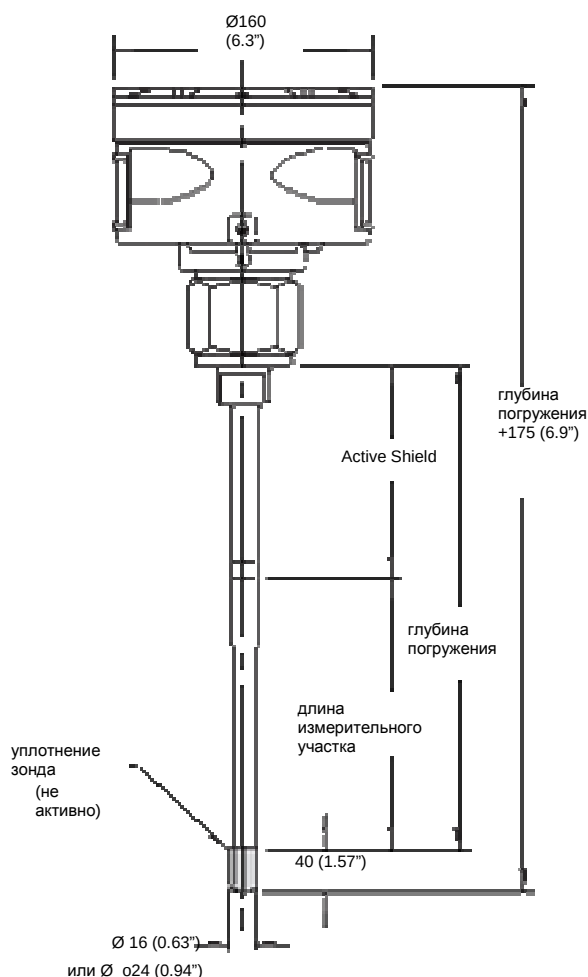
Приложение Е: SITRANS LC 500, исполнения и подробности использования

Стандартное исполнение

Стандартное исполнение серии S, резьба:

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

Серия S: резьба

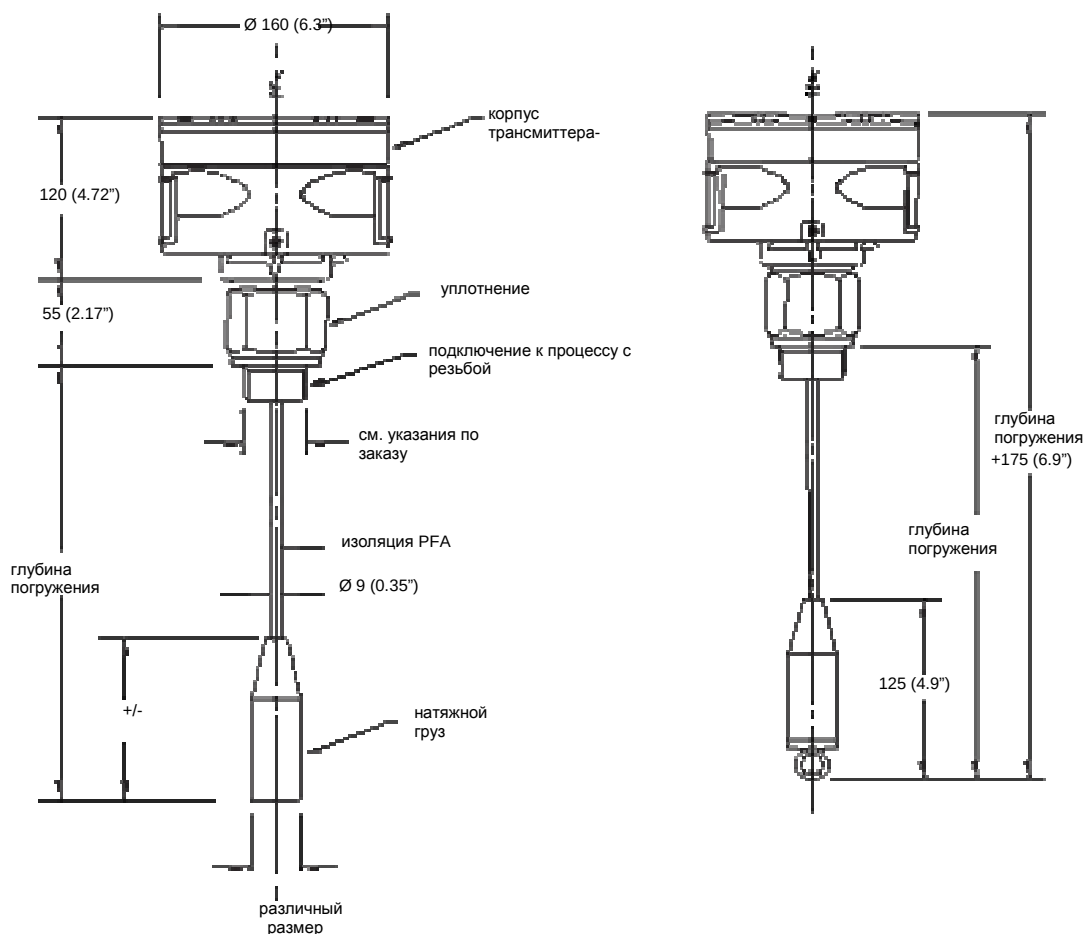


Стандартное исполнение серии S, резьба:

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

Кабельная версия серии S: (с натяжным грузом)

Кабельная версия серии S: (с монтажным ушком)



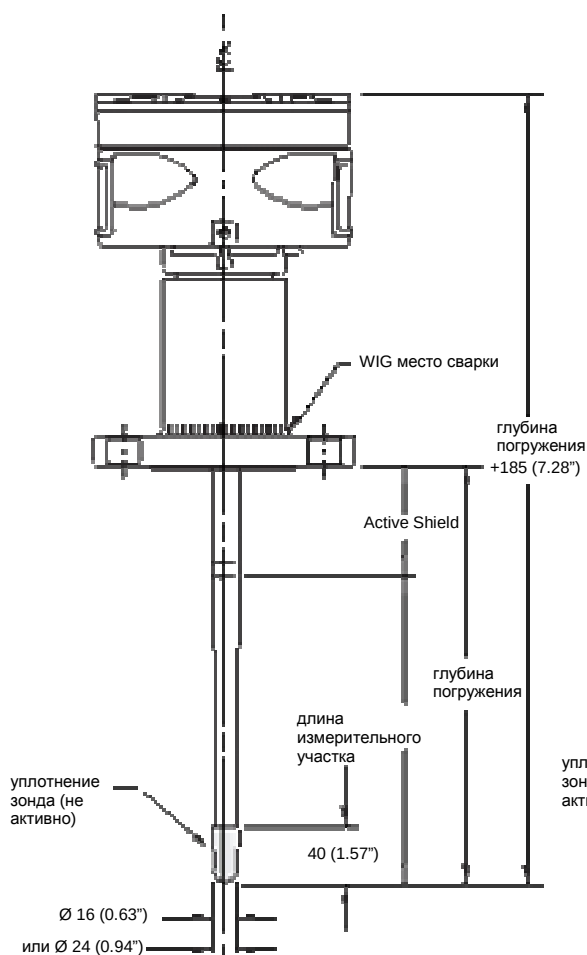
Признаки: стандартное исполнение серии S, резьба

- простое уплотнение процесса
- подходит для большого количества приложений для измерения уровня, разделительного слоя или регистрации предельного уровня
- высокая стойкость к температурам и давлению

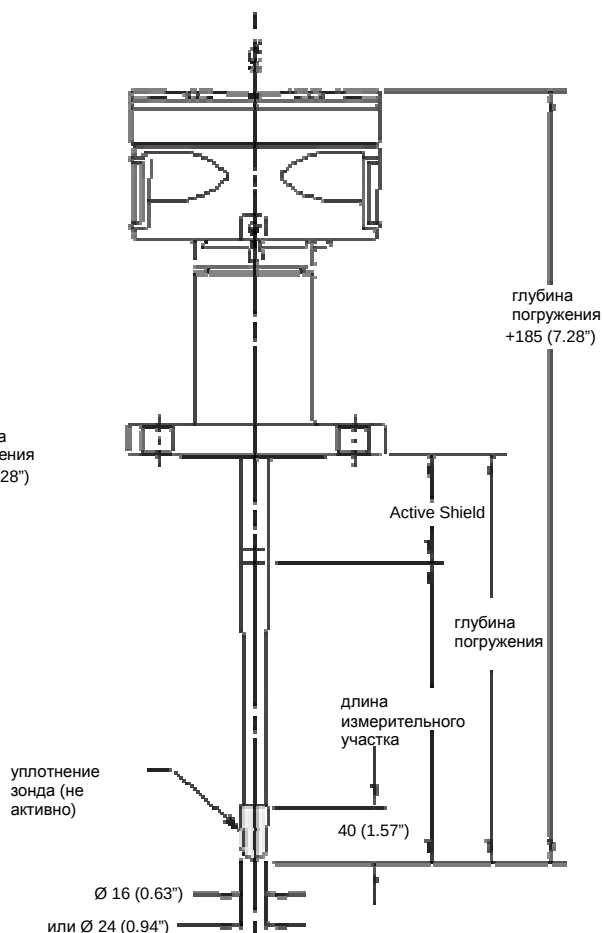
Стандартное исполнение серии S, сварные и обработанные фланцевые версии

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

Серия S, сварной фланец



Серия S, обработанный фланец



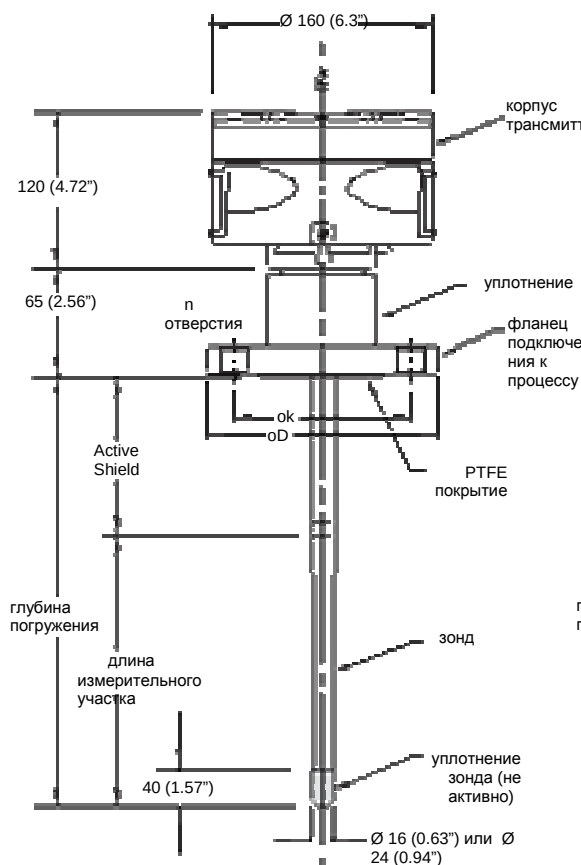
Признаки: стандартное исполнение серии S, резьба

- простое уплотнение процесса
- подходит для большого количества приложений для измерения уровня, разделительного слоя или регистрации предельного уровня
- высокая стойкость к температурам и давлению

Стандартное исполнение серии D, обработанный фланец

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

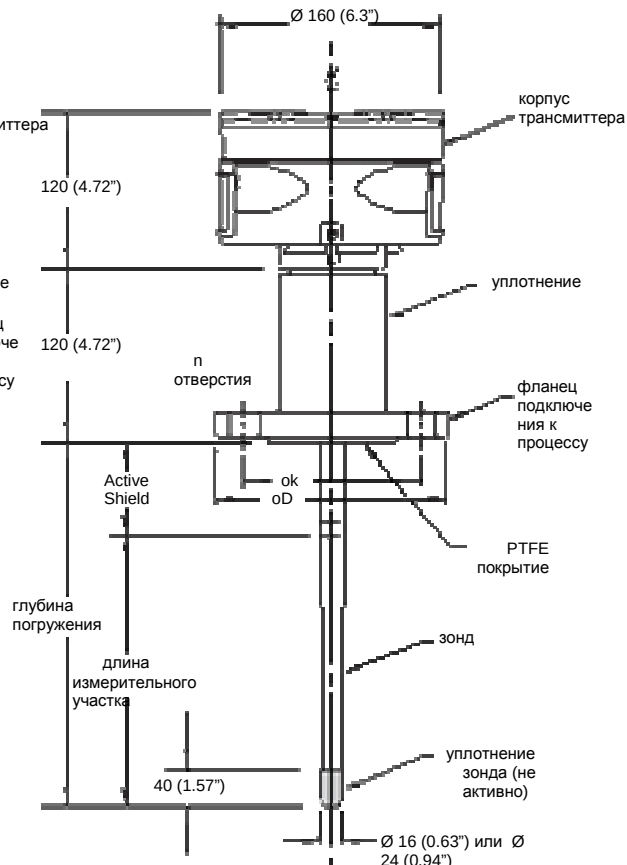
Серия D



Признаки: стандартное исполнение серии D

- простое уплотнение процесса
- все соприкасающиеся с продуктом части из PFA (покрытие зондов) или PTFE (поверхность фланца)
- согласно требованиям NACE

Серия DD

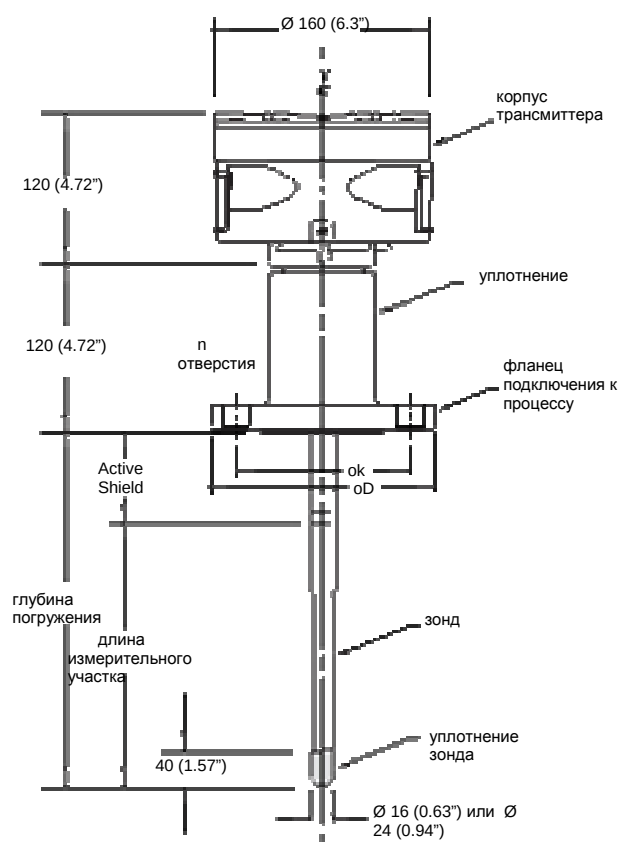


Признаки: стандартное исполнение серии DD

- двойное уплотнение процесса
- избыточная безопасность (к примеру, приложения с фенолом, фосгеном и т.п.)
- все соприкасающиеся с продуктом части из PFA (покрытие зондов) или PTFE (поверхность фланца)
- согласно требованиям NACE
- подходит для приложений с завихрениями и токсических химикатов

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

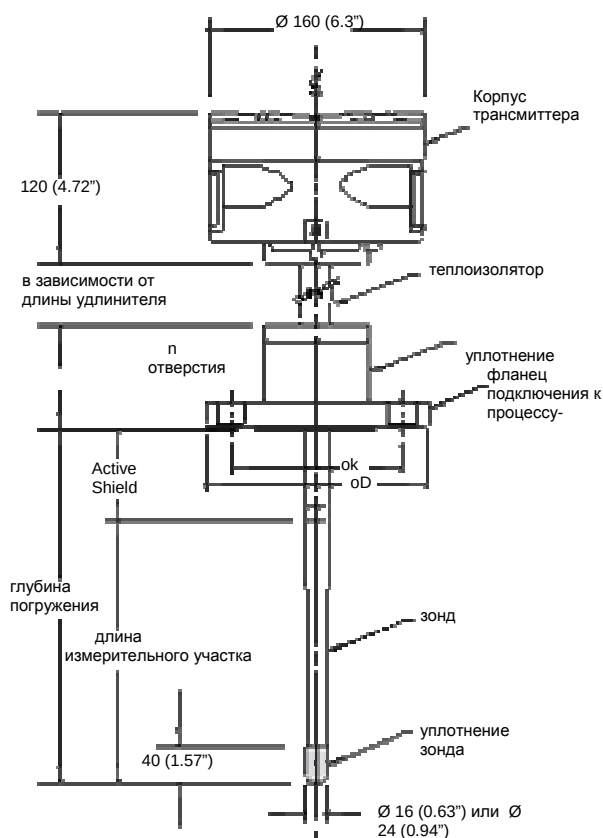
Серия SD



Признаки: стандартное исполнение серии SD

- двойное уплотнение процесса
- избыточная безопасность (к примеру, приложения с фенолом, фосгеном и т.п.)
- все соприкасающиеся с продуктом части из PFA/PTFE
- согласно требованиям NACE
- подходит для приложений с завихрениями и токсических химикатов

Зонд / теплоизолятор



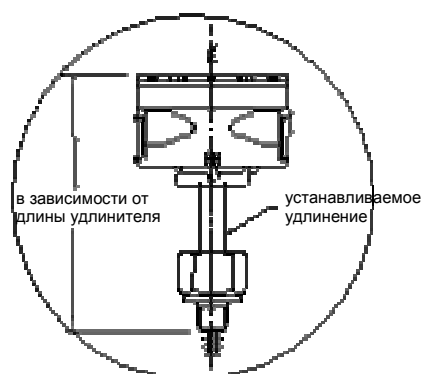
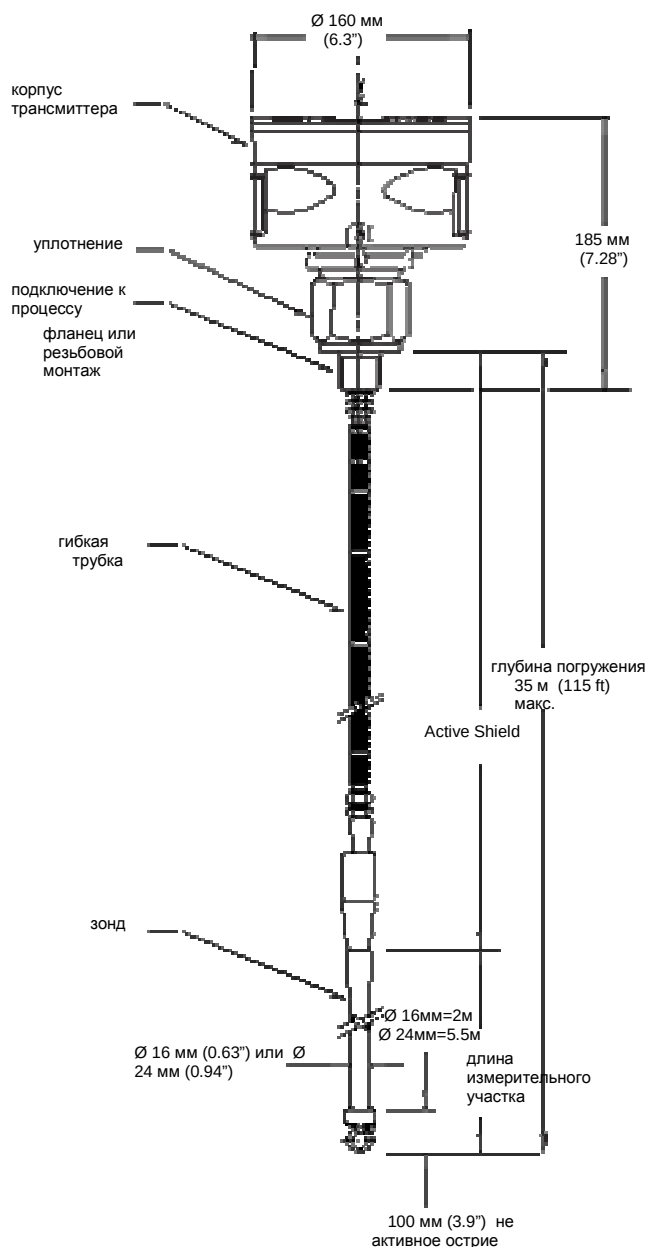
Признаки: стандартное исполнение, зонд / теплоизолятор

- теплоизолятор (чтобы температура на электронике не поднималась выше 85°C)

Исполнение для измерения разделительного слоя

Это исполнение было разработано специально для измерения разделительных слоев, для которых требуется длинная часть Active Shield над фактическим измерительным участком электрода (до 35 м). Типичными приложениями являются большие танки для хранения жидкого топлива: На дне таких танков постоянно находится слой воды, на котором плавает топливо. При этом диапазоны измерения до 5,5 м (для воды) и питающий кабель 35 м не являются исключением.

Исполнение для измерения разделительного слоя, резьба (сантехническая и фланец как опция)



Размер подключения к процессу

- Резьбовое исполнение: 3/4", 1", 1½", 2" NPT, BSPT oder JIS
- сантехническое исполнение: по запросу клиента
- фланцевое исполнение: по запросу клиента

Опции

- теплоизолятор
- референц-труба

Алюминиевый корпус

- NEMA 4 / тип 4 / IP65

Ввод кабеля:

- ½" NPT (2x)

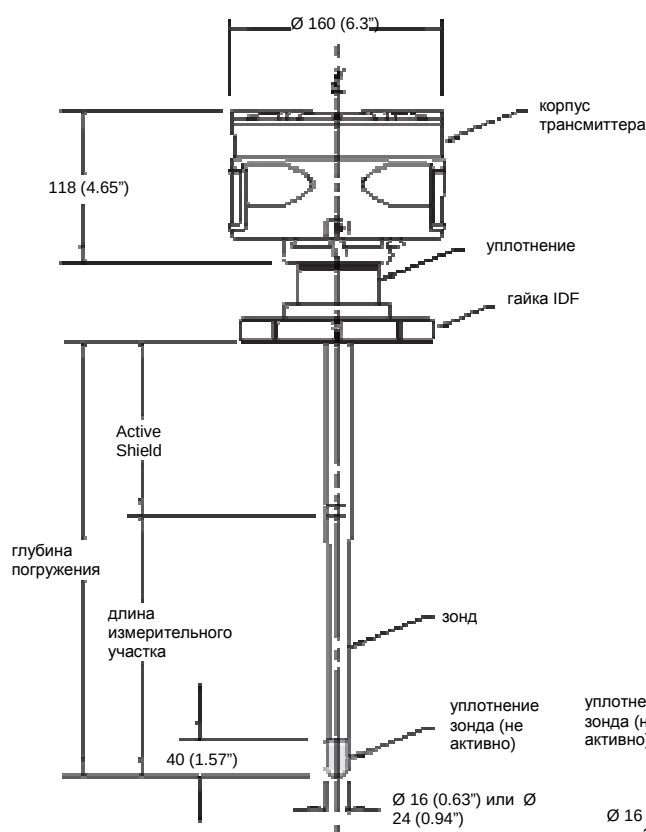
Сантехническое исполнение

Гигиенический дизайн включает в себя исполнения с резьбой и Tri-Clamp для использования в пищевой и фармацевтической промышленности.

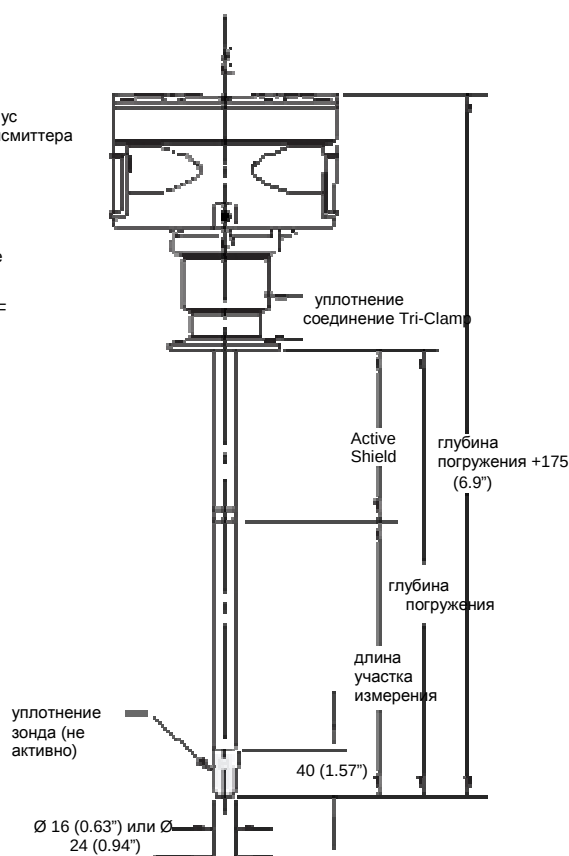
Сантехнические исполнения с резьбой и Tri-Clamp

Указание: все данные размеров в миллиметрах/дюймах.

Сантехнический резьбовой адаптер



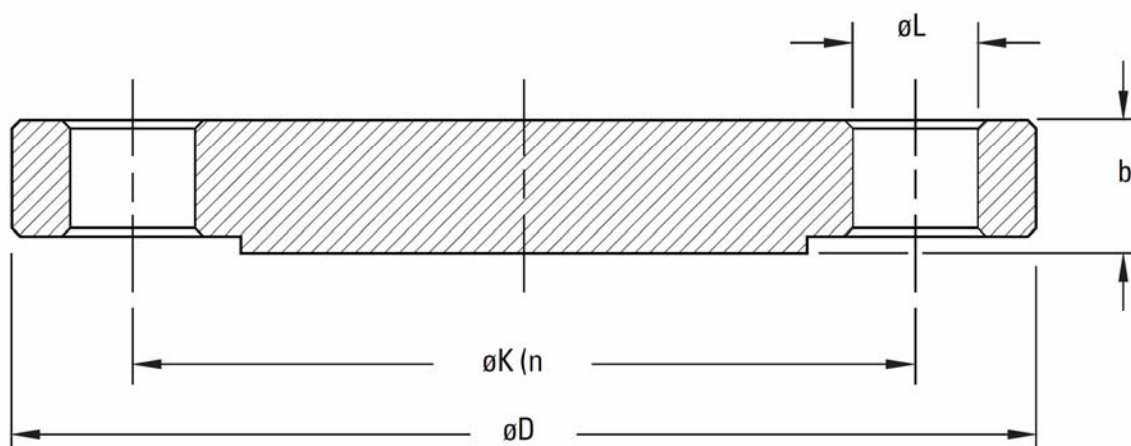
Сантехническая версия с Tri-Clamp



Признаки: сантехническая версия с Tri-Clamp

- макс. длина измерительного участка
5,5 м (18 ft)
- мин. длина измерительного участка
50 мм (2")

Фланцы



Стандарты фланцев

Указания:

- все данные размеров в мм
- один (1) дюйм = 25,4 мм
- подробности: см. чертежи, технические параметры и детали измерительных зондов на стр. 83 до 89.

FLANGES acc. ANSI standards															
	150lbs					300lbs					600lbs				
	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n
2"	152.4	120.6	19	19.0	4	165.1	127.0	19	22.2	8	165.1	127.0	19	25.4	8
3"	190.5	152.4	19	23.8	4	209.6	168.3	22	28.6	8	209.6	168.3	22	31.8	8
4"	228.6	190.5	19	23.8	8	254.0	200.0	22	31.8	8	273.1	215.9	26	38.1	8
6"	279.4	241.3	22	25.4	8	317.5	269.9	22	36.5	12	355.6	292.1	29	47.6	12

FLANGES acc. DIN standards															
	PN 10 (PN 16)					PN 25 (PN 40)					PN 64				
	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n
NW50	165	125	18	18	4	165	125	18	20	4	180	135	23	26	4
NW80	200	160	18	20	8	200	160	18	24	8	215	170	23	28	8
NW100	220	180	18	20	8	235	190	23	24	8	250	200	27	30	8
NW150	285	240	23	22	8	300	250	27	28	8	345	280	33	36	8

Примеры использования

Типичные вычисления

Ожидаемая в цилиндрическом резервуаре со смонтированным по центру зондом емкость может быть приблизительно вычислена по следующей формуле:

$$C = \epsilon_r \frac{24 \times L}{\text{Log}(D/d)} pF \quad (L \text{ в метрах}) \quad \text{или} \quad C = \epsilon_r \frac{7.32 \times L}{\text{Log}(D/d)} pF \quad (L \text{ в футах})$$

Где:

C = значение емкости в pF

ϵ_r = относительная диэлектрическая постоянная

L = длина измерительного участка

D = внутренний диаметр танка

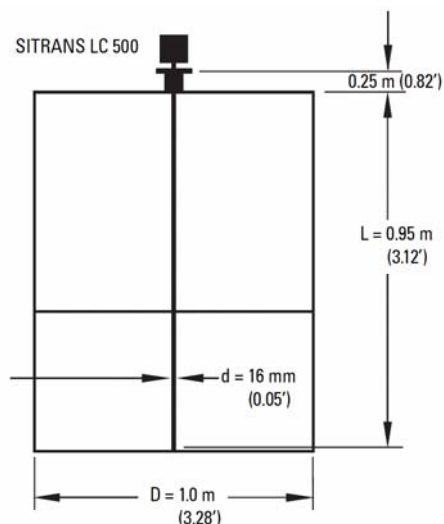
d = диаметр электрода

24 = постоянная K для размеров в метрах

7.32 = постоянная K для размеров в футах или дюймах

$\epsilon_r = 1$ (воздух)

$\epsilon_r = 2$ (топливо)



Примеры (с указанными выше данными):

Емкость в воздухе:

Размеры в метрах:

$$C_{air} = \epsilon_{air} \left[\frac{24 \times 0.95}{\text{Log}(1/0.016)} \right] pF = 12.7 pF$$

Размеры в футах:

$$C_{air} = \epsilon_{air} \left[\frac{7.32 \times 0.82}{\text{Log}(1/0.06)} \right] pF = 12.7 pF$$

Емкость в топливе:

Если тот же резервуар заполнен топливом, то вместо относительной диэлектрической постоянной для воздуха (1) используется постоянная для топлива (2) и получается следующий расчет:

$$C_{oil} = \epsilon_{oil} \left[\frac{24 \times 0.95}{\text{Log}(1/0.016)} \right] pF = 25.4 pF \quad (\text{размеры в метрах})$$

или

$$C_{oil} = \epsilon_{oil} \left[\frac{7.32 \times 3.12}{\text{Log}(3.28/0.05)} \right] pF = 25.4 pF \quad (\text{размеры в футах})$$

Исходная емкость при 0% (зонд в воздухе) составляет 12,7 pF; значение емкости для 100% (танк заполнен топливом) составляет 25,4 pF.

После калибровки:

12.7 pF $\cong$ 0% $\cong$ 4 мА или 20 мА

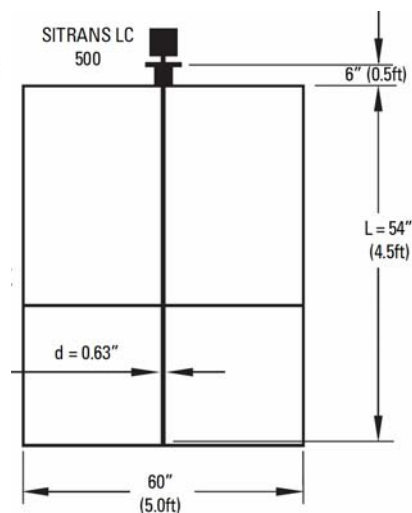
25.4 pF $\cong$ 100% $\cong$ 20 мА или 4 мА

Большой танк, размеры в футах:

$$C_{air} = \epsilon_{air} \left[\frac{7.32 \times 4.5}{\text{Log}(60/0.63)} \right] pF = 16.6 pF$$

$$C_{oil} = \epsilon_{oil} \left[\frac{7.32 \times 4.5}{\text{Log}(60/0.63)} \right] pF = 33.2 pF$$

Для этого несколько большего танка емкость лежит между 16,6 pF для 0% (зонд в воздухе) и 33,2 pF для 100% (танк заполнен топливом).



После калибровки:

16,6 pF $\cong$ 0% $\cong$ 4 мА или 20 мА

33,2 pF $\cong$ 100% $\cong$ 20 мА или 4 мА

Приложение: индикатор уровня и транзисторный выход

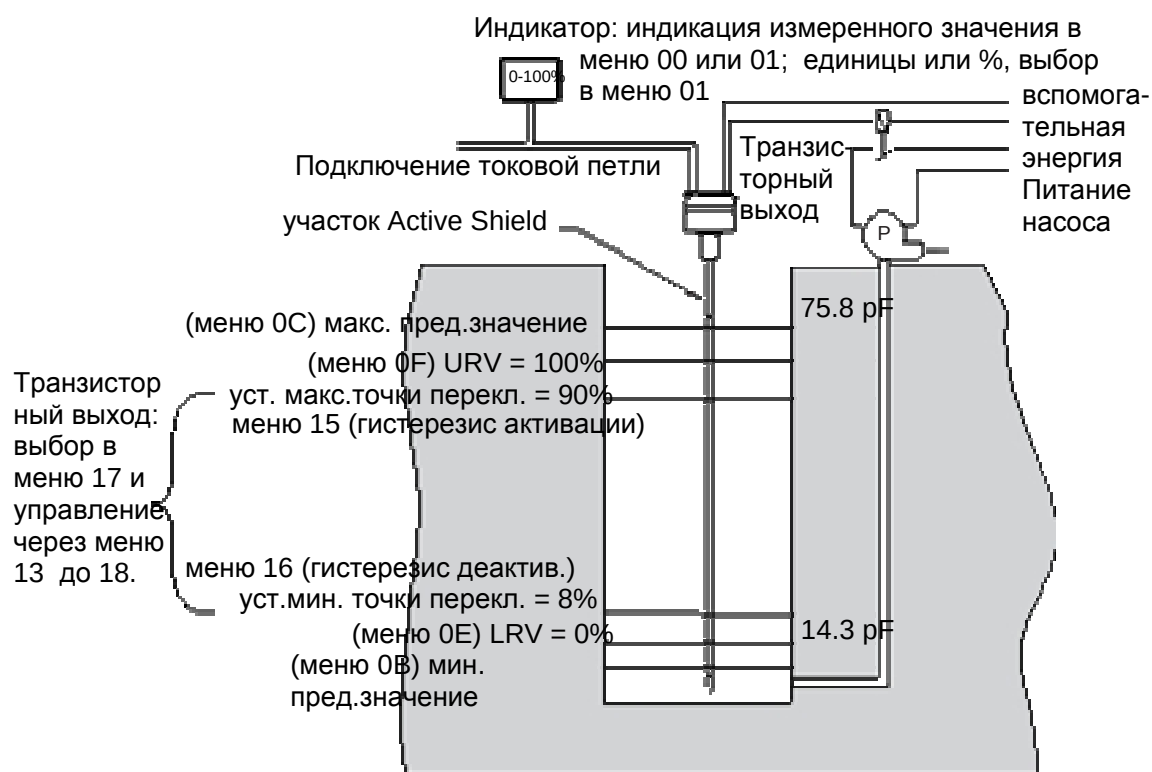
Петлевой ток обеспечивает:

- измеренное значение, пропорциональное уровню, в пределах диапазона 0 – 100%, в меню 00 или 10 на приборе или на удаленном индикаторе
- сигнал выхода из диапазона 00L, попеременно с измеренным значением, если уровень лежит выше значения для 100% или ниже значения для 0%.

Транзисторный ключ активируется на макс. точке переключения и деактивируется на мин. точке переключения. На рисунке ниже он используется для активации насоса через дополнительную цепь напряжения.

- Активация / деактивация может быть изменена через задержку макс. и/или мин. точек переключения (меню 13 и 14).
- Индикация при необходимости может быть стабилизирована с помощью функции демпфирования (меню 0A). Значение актуализации демпфирования управляется через меню 09.

Пример: уровень поддерживается между 90% и 8%.



Установки прибора: (перед вводом в эксплуатацию прибора сначала вернуть параметры на заводскую установку)

Выбор TV0: переменная трансммиттера 0 это измеренное значение

Значение для 0% от диапазона установлено на 14.3

Значение для 100% от диапазона установлено на 75,8

Токовая петля в аналоговом режиме, нажать обе кнопки

Транзисторный ключ активирован, выбрано "Контакт закрыт"

Гистерезис активации установлен на 90.

Гистерезис деактивации установлен на 8.

Если уровень достигает 90%, то транзисторный выход закрывается и насос запускается через дополнительный контур. Если уровень падает до 8%, то транзисторный выход открывается, дополнительный контур деактивируется и насос останавливается.

Индикация меню 01Pv = 0

Индикация меню 0E14.30

Индикация меню 0F 75.80

Индикация меню 07 C:An

Индикация меню 17 S:cc¹

Индикация меню 15 90.0

Индикация меню 16 08.0.

1. Появляется S:cc, пока кнопка нажата. См. меню 17 на стр. 70 .

Приложение: выход 2-х состояний

В режиме 2=х состояний петлевой ток показывает, контактирует ли зонд с материалом или нет; непрерывные измеренные значения уровня не доступны.

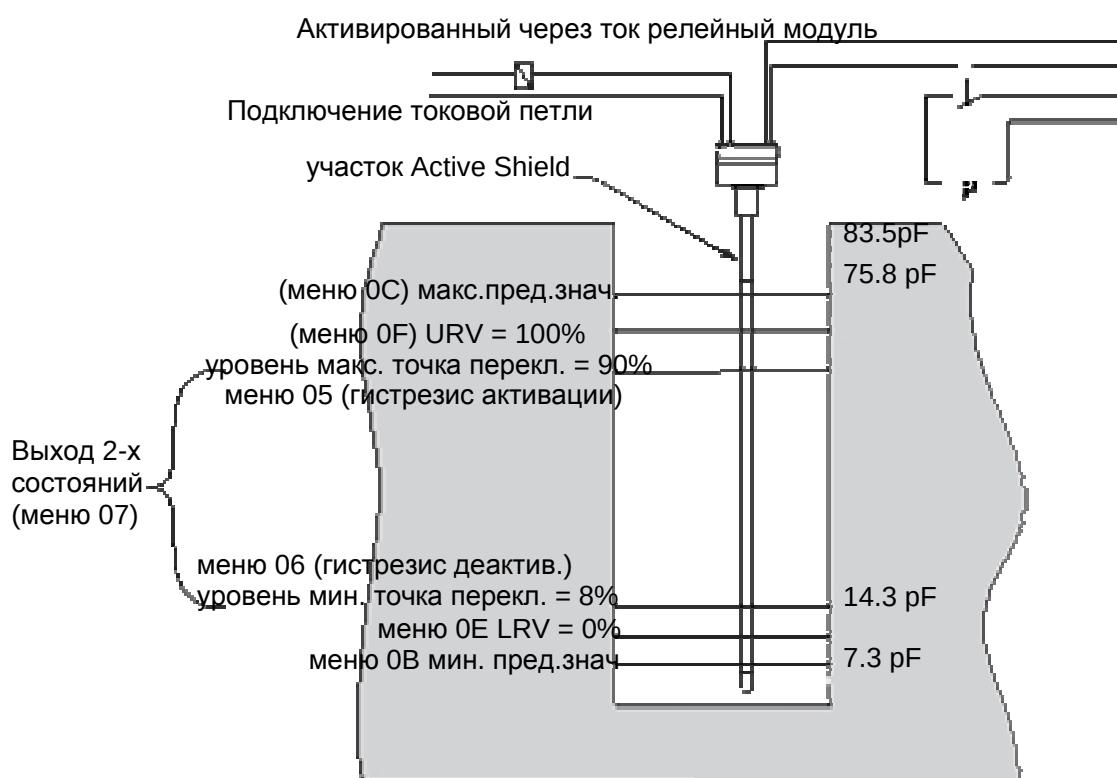
Режим 2-х состояний обеспечивает:

- выходной сигнал 4 мА или 20 мА на меню 07, если уровень достигает одной из установленных точек переключения
- сигнал 3,6 или 22 мА на меню 07 (при активации подачи сигнала ошибки с 2 состояниями в меню 08), если уровень процесса превышает одно из установленных макс./мин. предельных значений (меню 0B и 0C).

Эти установки могут быть изменены:

- Время реагирования при достижении точек переключения может быть изменено через задержки макс. и/или мин. точек переключения (меню 03 и 04).
- Индикация мА при необходимости может быть стабилизирована с помощью функции демпфирования (меню 0A). Рост значения управляется в меню 09.

Пример:



Установки прибора: (перед вводом в эксплуатацию прибора сначала вернуть параметры на заводскую установку)

Переменная трансммитера 0 это измеренное значение	Индикация меню 01Pv = 0
Значение для 0% от диапазона установлено на 14,3	Индикация меню 0E14.30
Значение для 100% от диапазона установлено на 75,8	Индикация меню 0F 75.80
Токовая петля в режиме 2-х состояний (выбрано C: Hi)	Индикация меню 07 C:Hi
Подача сигнала ошибки 2-х состояний активирована (выбрано F: Hi)	Индикация меню 08 F:Hi ¹

¹. Появляется F:Hi, пока кнопка нажата. Подробности см. *Аналоговое сообщение об ошибке (2 состояния)* на стр. 66.

Гистерезис деактивации установлен на 90.	Индикация меню 0590.0
Гистерезис деактивации установлен на 8.	Индикация меню 1608.0
Макс. предельное значение (USL) установлено на 83.50 pF	Индикация меню 0C 83.50
Мин. предельное значение (LSL) установлено на 7,3 pF	Индикация меню 0B 7.30

Если уровень процесса достигает 90%, то зонд считается покрытым и выход соответствует 20 мА. При превышении уровнем макс. предельного значения выход переходит на 22 мА. Если уровень процесса падает до 8%, то зонд считается непокрытым и выход соответствует 4 мА. Если уровень падает ниже мин. предельного значения, то выход переходит на 22 мА.

Приложение F: допуски

Свидетельство CE

WRITTEN DECLARATION OF CONFORMITY

We, Siemens Milltronics Process Instruments B.V.
Nikkelstraat 10 - 4823 AB BREDA - The Netherlands

Declare, solely under own responsibility, that the product

Capacitance Level and Flow Measurement/Detection,

SITRANS LC 500 / Pointek CLS 500

Mentioned in this declaration, complies with the following standards and/or normative documents:

Requirements	Remarks	Certificate No
Environment	Commercial, light Industrial and industrial	2008949-KRQ/EMC 01-4231
EN 61326: 1998	Product group standard for "Electrical equipment for measurement, control and laboratory use," from which:	
EN 50011 : 1998	Emission – Class B	
EN 61000-4-2: 1995	Electrostatic Discharge (ESD) Immunity	
EN 61000-4-3: 1996	Radiated Electro-Magnetic Field Immunity	
EN 61000-4-4: 1995	Electrostatic Fast Transient (EFT) Immunity	
EN 61000-4-5: 1995	Surge Transient Immunity	
EN 61000-4-6: 1996	Conducted Radio-Frequency Disturbances Immunity	
ATEX Directive 94/9/EC	Audit Report No 2003068	KEMA 00ATEXQ3047
	 II 1 G EEx ia IIC T4...T6  0344	KEMA 02ATEX1019 X
	II 1/2 GD EExd [ia] IIC T6...T1  0344	KEMA 01ATEX2076 X
	II 3 GD EEx nA [ib] IIC T4...T6  0344	KEMA 02ATEX1033 X
	T 100 °C IP 66	
EN 50014: 1992	General Requirements	
EN 50018: 1994	Flameproof Enclosures "d"	
EN 50020: 1994	Intrinsic Safety "i"	
EN 50284: 1999	Special Requirements for Category 1G Equipment	
EN 50281-1-1: 1998	Dust Ignition Proof	

The notified body : N.V. KEMA – Utrechtseweg 310 – 6812 AR Arnhem – The Netherlands

97/23/EC	Pressure Equipment Directive	Lloyd's Register, DAD No.: 8033474, 8033475, 8033476, 8033477, 8033478, 8033479, 8033480, 8033481, 8033482, 8033483, 8033484, 8033485
----------	------------------------------	---

The notified body : Stoomwezen B.V. – Weena Zuid 168 – 3012 NC Rotterdam - The Netherlands

Location,	Breda	Representative Name,	C.S. van Gils
Date,	August 28th, 2002	Function,	Managing Director
Remark:			

For specific safety specifications, please consult the instrument label

SCHRIFTLICHE KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Erklärung der Siemens Milltronics Process Instruments B.V.
Nikkelstraat 10 - 4823 AB BREDA - Niederlande

Wir erklären hiermit auf eigene Verantwortung, dass der
Kapazitive Füllstand- Durchfluss- und Grenzstandschanter

SITRANS LC 500 / Pointek CLS 500

welcher Gegenstand dieser Erklärung ist, mit den folgenden Normen und/oder Regelwerken übereinstimmt:

Anforderung	Bemerkungen	Zertifizierungs-Nr.
Umwelt	Handel, Leichtindustrie und Industrie	2008949-KRQ/EMC 01-4231
EN 61326: 1998	Standard Produktgruppe für Elektrische Mess-, Regel und Laborgeräte bezüglich:	
EN 55011: 1998	Störaussendung – Klasse B	
EN 61000-4-2: 1995	Überspannungsschutz (ESD)	
EN 61000-4-3: 1996	Elektromagnetische Verträglichkeit	
EN 61000-4-4: 1995	Störfestigkeit gegen schnelle Transienten	
EN 61000-4-5: 1995	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	
EN 61000-4-6: 1996	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	
ATEX Richtlinie 94/9/EG	Prüfungsbericht Nr. 2003068	KEMA 00ATEXQ3047



II 1 GD EEx ia IIC T4...T6  0344

KEMA 02ATEX1019 X

II 1/ 2 GD EEx d [ia] IIC T6...T1  0344

KEMA 01ATEX2076 X

II 3 GD EEx nA [ib] IIC T4...T6  0344

KEMA 02ATEX1033 X

T 100 °C IP 66

EN 50014: 1992	Allgemeine Bestimmungen
EN 50018: 1994	Druckfeste Kapselung "d"
EN 50020: 1994	Eigensicherheit "i"
EN 50284: 1999	Besondere Bestimmungen für Betriebsmittel der Kategorie 1G
EN 50281-1-1: 1998	Staub-Ex-Sicherheit

Benachrichtigte Stelle: N.V. KEMA – Utrechtseweg 310 – 6812 AR Arnhem – Niederlande

97/23/EC Druckgeräte richtlinie

Lloyd's Register DAD Nr.:
8033474, 8033475, 8033476, 8033477,
8033478, 8033479, 8033480, 8033481,
8033482, 8033483, 8033484, 8033485

Benachrichtigte Stelle: Stoomwezen B.V. – Weena Zuid 168 – 3012 NC Rotterdam – Niederlande

Ort,	Breda	Name des Vertreters,	C.S. van Gils
Datum,	28. August 2002	Stellung,	Managing Director

Hinweis:

Besondere Sicherheitsangaben finden Sie auf dem Typenschild.

Типовая табличка: SITRANS LC 500

SIEMENS	
SITRANS LC 500	
SERIAL No : TH1234	YEAR: 200 ☐ 02ATEX1033 X
INPUT : 12 - 30 Vdc	CE 0344
AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)	II 3 G - 2D
ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4	EEx nC IIC T6 ... T4
OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)	T = 100 °C
CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT	FM APPROVED
WARNING / REMARKS:	
* INSTALLATION PER CONTROL DIAGRAM A10324R0	
* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL	
SIEMENS MILLTRONICS P.L. b.v. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BREDA - THE NETHERLANDS	
MADE IN THE NETHERLANDS #212071(0)	

SIEMENS	
SITRANS LC 500	
SERIAL No : TJ1234	YEAR: 200 ☐ 02ATEX2162 X
INPUT : 12 - 30 Vdc	CE 0344
AMB. TEMP. : -40 TO +70 °C (-40 TO +158 °F)	II 1/2 GD
ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4	EEx d [ia] IIC T6 ... T1
OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)	T = 100 °C
CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT	FM APPROVED
WARNING / REMARKS:	
* SEAL CONDUIT < 18" (FM REQUIREMENT)	
* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL	
* USE CABLE IN ACCORDANCE WITH STICKER INSIDE ENCLOSURE	
* DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERE IS PRESENT	
SIEMENS MILLTRONICS P.L. b.v. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BREDA - THE NETHERLANDS	
MADE IN THE NETHERLANDS #212073(B)	

SIEMENS	
SITRANS LC 500	
SERIAL No : TG1234	YEAR: 200 ☐
INPUT : 12 - 30 Vdc	CE
AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)	
ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4	
OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)	
CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT	
WARNING / REMARKS:	
* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL	
SIEMENS MILLTRONICS P.L. b.v. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BREDA - THE NETHERLANDS	
MADE IN THE NETHERLANDS #212070(0)	

SIEMENS	
SITRANS LC 500	
SERIAL No : TI1234	YEAR: 200 ☐ 02ATEX1019 X
INPUT : 12 - 30 Vdc	CE 0344
AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)	II 1 G
ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4	EEx ia IIC T6 ... T4
OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)	
CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT	FM APPROVED
WARNING / REMARKS:	
* INSTALLATION PER CONTROL DIAGRAM A10324R0	
* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL	
* Ci: 0 pF; Li: 10 µH; Ii: 110 mA; Ui: 30 Vdc	
SIEMENS MILLTRONICS P.L. b.v. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BREDA - THE NETHERLANDS	
MADE IN THE NETHERLANDS #212072(0)	



(1) EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

(2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres - Directive 94/9/EC

(3) EC-Type Examination Certificate Number: **KEMA 02ATEX2162 X**

(4) Equipment or protective system: **Capacitive Level and Flow Through Meter types Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500**

(5) Manufacturer: **Siemens Milltronics Process Instruments B.V**

(6) Address: **Nikkelstraat 10, 4823 AB Breda, The Netherlands**

(7) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) KEMA Quality B.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the directive.

The examination and test results are recorded in confidential report no. 2017263.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014 : 1997 EN 50018 : 2000 EN 50020 : 1994
EN 50281-1-1 : 1998 EN 50284 : 1999

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system according to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.

(12) The marking of the equipment or protective system shall include the following:

II 1/2 GD EEx d [ia] IIC T6...T1
T 100 °C

Amhem, 9 September 2002
KEMA Quality B.V.

T. Pijper
Certification Manager

* This Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change

KEMA Quality B.V.
Utrechtseweg 310, 6812 AR Amhem, The Netherlands
P.O. Box 5165, 6802 ED Amhem, The Netherlands
Telephone +31 26 3 56 20 00, Telefax +31 26 3 52 58 00

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Page 1/3

SCHEDULE

(13)

(14)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX2162 X

(15) Description

The Capacitive Level and Flow Through Meter types Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500 is used for the measurement of fluid or solid level or flow.

Ambient temperature range -40 °C ... +70 °C.

The maximum surface temperature "T 100 °C" is based on a maximum ambient temperature of 70 °C.

Electrical data

Supply/output circuit U = max. 30 Vdc
I = 3,6 - 22 mA
U_m = 250 V

Solid state output switch U = max. 30 V
I = max. 82 mA
U_m = 60 V

Installation instructions

The cable entry devices and closing devices shall be certified in type of explosion protection flameproof enclosure "d", suitable for the conditions of use and correctly installed.

Routine tests

Each welded glass bushing must be submitted to the routine tests according to Clause 16 of EN 50018 with a test pressure of 20 bar during one minute.

Routine tests according to clause 16 of EN 50018 are not required for the aluminium enclosure since the type test has been made at a static pressure of four times the reference pressure.

(16) Report

KEMA No. 2017263.

(17) Special conditions for safe use

The relation between temperature class at the sensor and process temperature is given in the table below:

Temperature class	Max. process temperature
T6	85 °C
T5	100 °C
T4	135 °C
T3	200 °C
T2	300 °C
T1	450 °C

When an insulated probe is used in a potentially explosive atmosphere caused by gas, damp or a non-conducting liquid, requiring apparatus group IIC equipment, or when it is used in a potentially explosive atmosphere caused by dust, precautions must be taken to avoid ignition due to hazardous electrostatic charges.

SCHEDULE

- (13)
- (14) to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX2162 X

(18) **Essential Health and Safety Requirements**

Covered by the standards listed at (9).

(19) **Test documentation**

1. EC-Type Examination Certificate KEMA 01ATEX2076 X
KEMA 02ATEX1019 X

dated

2. Drawing No. A10367R0, rev. B 05.04.2002
A10303R0, rev. 0 30.08.2002
0.BB.0010ATEX rev. A 16.04.2002
0.BB.0024ATEX rev. A 16.04.2002
A10297R0, rev. F 06.06.2002
A10413R0 14.05.2002
A10414R0 14.05.2002
A10415R0 14.05.2002
A10416R0 14.05.2002
A10417R0 14.05.2002
A10418R0 14.05.2002
A10419R0 14.05.2002
A10420R0 14.05.2002
A10421R0 14.05.2002
A10422R0 14.05.2002
A10424R0 22.05.2002
212073, rev. B 30.08.2002
212078, rev. B 30.08.2002
Ordering Instructions, page 1 of 5, rev. 1.7 30.08.2002
Ordering Instructions, page 2 of 5, rev. 1.4 30.08.2002
Ordering Instructions, page 3 of 5, rev. 1.4 30.08.2002
Ordering Instructions, page 4 of 5, rev. 1.3 08.04.2002
Ordering Instructions, page 5 of 5, rev. 1.4 30.08.2002



(1) **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

- (2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres – Directive 94/9/EC
- (3) EC-Type Examination Certificate Number: **KEMA 02ATEX1019 X**
- (4) Equipment or protective system: **Level and Flow Through Meter**
Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500
- (5) Manufacturer: **Siemens Milltronics Process Instruments B.V.**
- (6) Address: **Nikkelstraat 10, 4823 AB Breda, The Netherlands**
- (7) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) KEMA Quality B.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
- The examination and test results are recorded in confidential report no. 82875.
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:
- EN 50014 : 1997 EN 50020 : 1994 EN 50281-1-1 : 1998 EN 50284 : 1999**
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the equipment or protective system shall include the following:

II 1 G EEx Ia IIC T4 ... T6 or II 1/2 D T 100 °C

Arnhem, 19 April 2002
KEMA Quality B.V.

T. Pijper
Certification Manager

° This Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change

KEMA Quality B.V.
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, The Netherlands
P.O. Box 5165, 6802 ED Arnhem, The Netherlands
Telephone +31 26 3 56 20 06, Telefax +31 26 3 52 59 00

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Issue 2
27.09.2002

Page 1/3

(13)

SCHEDULE

(14)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1019 X

(15) Description

The Capacitive Level and Flow Through Meter Mercap 500, Sitrans LC 500 respectively Pointek CLS 500 Type MSP0. ... with electronic transmitter is used for the measurement of a fluid level or solid level in a vessel or tank. The outputs are a current signal (4 ... 20 mA) with a digital signal (HART protocol) superimposed on it and a separate solid state output switch.

The enclosure, which may not be used in a potentially explosive atmosphere caused by dust requiring category 1 D equipment, ensures an ingress protection of at least IP 65 in accordance with EN 60529.

Ambient temperature range: -40 °C ... +40 °C for temperature class T6
-40 °C ... +85 °C for temperature class T4

Process temperature range: -200 °C ... +450 °C, depending on type of probe.

The maximum surface temperature of the enclosure T 100 °C is referred to a maximum ambient temperature of 85 °C.

Electrical data

Supply and output signal in type of explosion protection intrinsic safety
(terminals 1 and 2) EEx ia IIC or EEx ia IIB, only for connection to a certified intrinsically safe circuit, with following maximum values:

$$\begin{aligned} U_i &= 30 \text{ V} \\ I_i &= 110 \text{ mA} \quad (\text{apparatus group IIC}) \\ &= 200 \text{ mA} \quad (\text{apparatus group IIB}) \\ P_i &= 825 \text{ mW} \quad (\text{apparatus group IIC}) \\ &= 1500 \text{ mW} \quad (\text{apparatus group IIB}) \end{aligned}$$

The effective internal capacitance C_i is negligibly small,
the effective internal inductance $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$.

Switch output circuit in type of explosion protection intrinsic safety
(terminals 4 and 5) EEx ia IIC or EEx ia IIB, only for connection to a certified intrinsically safe circuit, with following maximum values:

$$\begin{aligned} U_i &= 30 \text{ V} \\ I_i &= 110 \text{ mA} \quad (\text{apparatus group IIC}) \\ &= 200 \text{ mA} \quad (\text{apparatus group IIB}) \\ P_i &= 825 \text{ mW} \quad (\text{apparatus group IIC}) \\ &= 1500 \text{ mW} \quad (\text{apparatus group IIB}) \end{aligned}$$

The effective internal capacitance C_i and the effective internal inductance L_i are negligibly small.

(13)

SCHEDULE

(14)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1019 X

Electrical data (continued)

Probe circuit in type of explosion protection intrinsic safety
(internal circuit) EEx ia IIC or EEx ia IIB

The probe circuit is functionally connected to ground.

When the transmitter is connected to associated intrinsically safe apparatus in type of explosion protection EEx ia IIB, for the above mentioned circuits the apparatus group is IIB as well.

For application of the transmitter in a potentially explosive atmosphere caused by dust, the electrical data as listed for apparatus group IIB are applicable.

(16)

Report

KEMA No. 82875.

(17)

Special conditions for safe use

1. For the ambient temperature ranges and electrical data for which the apparatus is designed and examined, refer to the description at (15).
2. When an insulated probe is used in a potentially explosive atmosphere caused by gas, damp or a non-conducting liquid, requiring apparatus group IIC equipment, or when it is used in a potentially explosive atmosphere caused by dust, precautions must be taken to avoid ignition due to hazardous electrostatic charges.
3. Because the enclosure of the Level and Flow Through Meter and optionally the process connection is made of aluminium alloy, when used in an potentially explosive atmosphere requiring apparatus of equipment category 1 G, the transmitter must be installed so, that even in the event of rare incidents, an ignition source due to impact or friction between the enclosure and iron/steel is excluded.
4. The intrinsically safe supply and output circuit must be connected separately from the switch output circuit, in order to prevent current and/or voltage addition.

(18)

Essential Health and Safety Requirements

Covered by the standards listed at (9).

(19)

Test documentation

dated

CD-ROM Documents for Mercap 500
The applicable documents are indicated in column
02ATEX1019 X of file "Index-Mercap500.xls"

24.09.2002

Issue 2
27.09.2002

Page 3/3

EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

(1) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres –
Directive 94/9/EC

(2) EC-Type Examination Certificate Number: KEMA 02ATEX1033 X

(3) Equipment or protective system: Level and Flow Through Meter
Pulsafeed CLE 500, respectively Sitrans LC 500

(4) Manufacturer: Siemens Milliwires Process Instruments B.V.

(5) Address: Postbus 10, 7522 AB Utrecht, The Netherlands

(6) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(7) KEMA Quality S.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements resulting from the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The essential health and safety details are described in the technical documents referred to.

(8) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assessed by comparison with:

EN 50614-1:1997 EN 50615-1:2002 EN 50616-1:2005 EN 50618-1-1:1999

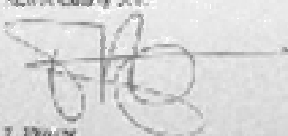
(9) If the sign 'CE' is placed after the certificate number, it certifies that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(10) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, construction and details of the specified equipment or protective system according to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of the equipment or protective system. These are not covered by this certificate.

(11) The marking of the equipment or protective system shall include the following:

 C 500 or 0344 EX II A (I, II) HG T4 L T5 T 100°C

Amstcr, 25 September 2002
KEMA Quality S.V.


T. Pijper
Certification Manager

* For Certificate validity see document A of Entry and Annex 1, page 1

KEMA Quality S.V.
Postbus 10, 7522 AB Utrecht, The Netherlands
Tel: 030 200 1000, Fax: 030 200 1001

ACCREDITED BY THE
Dutch Council for
Conformity Assessment



2002-09-25



(33)

SCHEDULE

(34)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1032 X

(35)

Description

This Capacitive Level and Flow Through Meter Plus (ref. GLS 500, respectively Sitrans LC 500 Type MSPD, ...) with electronic transmitter is used for the measurement of a liquid level or solid level in vessels or tanks.
The outputs are a current signal (4 ... 20 mA) with a digital signal (HART protocol) superimposed on it and a separate solid state output switch.

The enclosure encloses an ingress protection of at least IP 65 in accordance with EN 60529.

Ambient temperature range: -40 °C ... +40 °C for ambient class T6
-40 °C ... +55 °C for ambient class T7

Process temperature range: -200 °C ... +400 °C, depending on type of probe.

The maximum surface temperature of the enclosure (100 °C) is related to a maximum ambient temperature of 25 °C.

Electrical data

Supply voltage max. 24 Vdc
current 4 ... 20 mA

Solid state output (relay) voltage max. 24 Vdc max. 10
current max. 100 mA

Output signal (digital) in type of output as indicated in table after table 1.2

(36)

Report

KEMA No. 02875

(37)

Special conditions for safe use

To maintain the degree of protection of the enclosure, which is intended to be used in an explosive atmosphere, caused by the presence of air/dust mixtures requiring the use of category Z II apparatus, the following conditions must be observed with a view to EN 60074, with a type of use, degree of at least IP 65 at all times and correctly installed.

(38)

Essential Health and Safety Requirements

Covered by the standards listed at (3).

(39)

Test documentation

30003

ON-REM Document for Sitrans LC 500
The available document is available under the
02ATEX1032 X of file "index/Sitrans LC 500.xls"

04/09/2012

Свидетельства и списки

Данные по искробезопасности SITRANS LC 500 бали определены и допущены следующим образом:

Приложение	Технические параметры
Токовая петля изолирована от переключательной схемы измерения	3,6-22 мА
Внутренняя емкость	пренебрежительно мала
Внутреннее индуктивное сопротивление	10 мН
Макс. напряжение питания	30 ВDC
Макс. ток	200 мА
Макс. потребляемая мощность	1.5 Вт

SITRANS LC 500 для искробезопасных приложений может подключаться напрямую к искробезопасному питанию. Для не искробезопасной работы (к примеру, взрывозащиты) необходимо использование барьера безопасности.

Работа SITRANS LC 500 соответствует следующей рекомендации:

Рекомендация NAMUR NE 43

Эта рекомендация описывает правила информационной передачи от аналоговых трансмиттеров на системы управления процессом. Эта информация имеет следующие градации:

- информация измерения

Если речь идет о данных для измерения, то сигнал тока должен лежать между 3,8 и 20,5 мА.

-

информация отказа

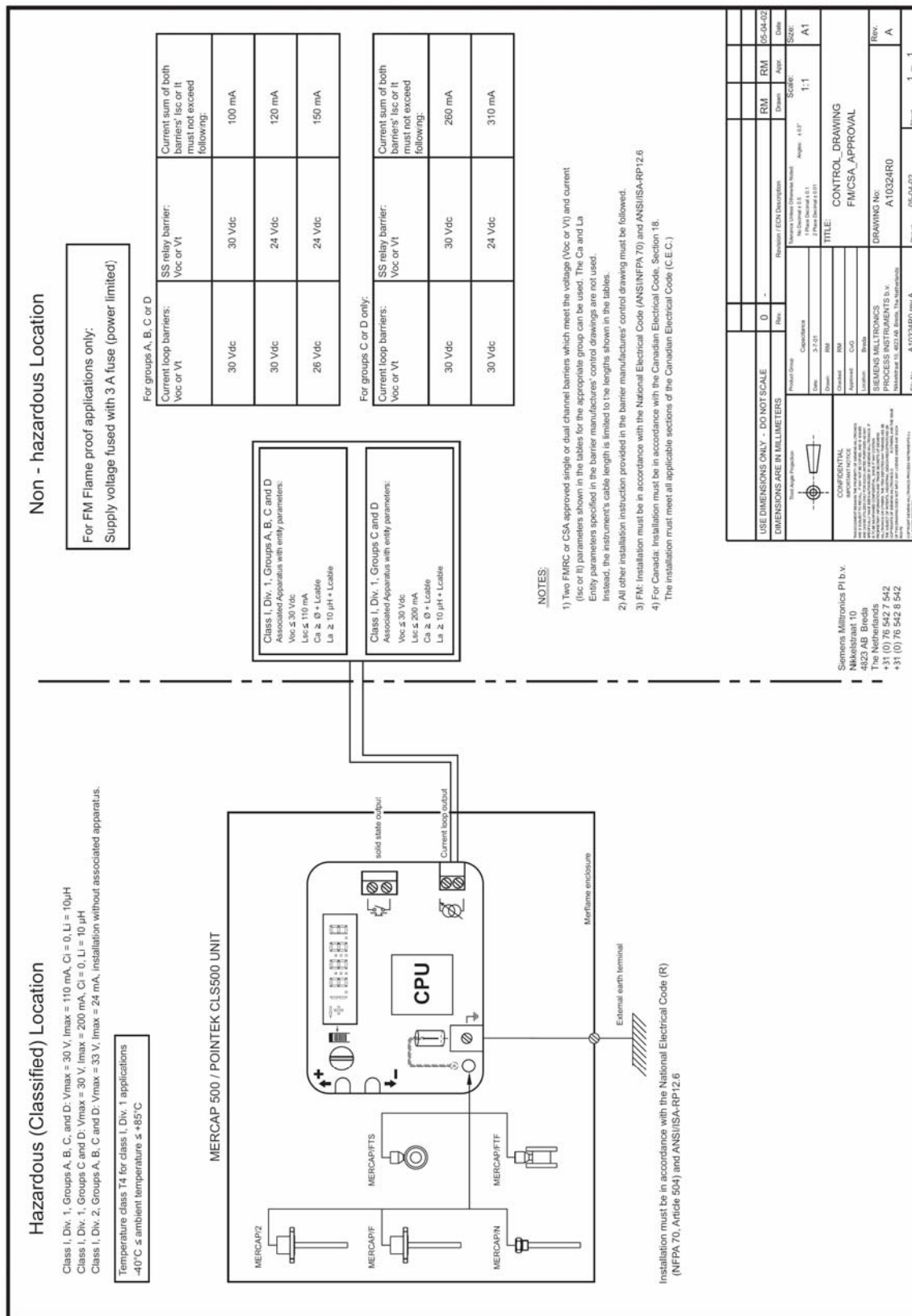
В случае информации отказа, указывающей на ошибку в измерительной системе¹, сигнал тока должен либо лежать между 0 и 3,6 мА, либо быть выше 21 мА.

Какой из этих двух диапазонов является предпочтительным, определяется приложением. SITRANS LC 500 при необходимости может быть установлен на 3,6 мА или 22 мА².

1. Сообщение об ошибке может относиться и к уровню процесса вне макс. и мин. предельных значений, если прибор был соответственно запрограммирован. Подробности см. *Сообщение об ошибке* на стр. 15.
2. Подробности см. *Аналоговое сообщение об ошибке (2 состояния)* на стр. 66.

Контрольный чертеж допуска FM/CSA

SITRANS LC 500



Глоссарий

Диэлектрик: Непроводник прямого электрического тока.¹

Диэлектрическая постоянная: Способность диэлектрика накапливать электрическую энергию под воздействием электрического поля. Эта числовая мера указывает, как относится емкость конденсатора с измеряемым веществом в качестве диэлектрика к его емкости с вакуумом в качестве диэлектрика. Это значение обычно указывается относительно вакуума / сухого воздуха: диэлектрическая постоянная воздуха равна 1¹.

Уменьшение рабочих параметров: Уменьшение рабочих параметров для обычных условий согласно руководствам, составленным для других условий.

Емкость: Свойство системы из проводников и непроводников, обеспечивающее накопление электрических зарядов, если имеются разности потенциалов между проводниками. Ее значение выражается как соотношение количества электричества и разности потенциалов; единицей является Фарад.

Конденсатор: Устройство в контуре тока для поглощения электрических зарядов. Конденсатор состоит из 2-х плоских проводников, отдельных непроводником, так называемым диэлектриком. Проводники находятся на противоположных сторонах диэлектрика, который через источник тока имеет противоположный заряд; таким образом, электрическая энергия заряженной системы накапливается в поляризованном диэлектрике.

Измерительная труба или референц-труба (как часть прибора): Заземленная металлическая труба с отверстиями.

Транзисторный прибор: Прибор, функция которого выполняется полупроводниками и использованием полностью статических деталей (к примеру, сопротивления и конденсаторы) на другой стороне.

Повторяемость: Конгруэнция повторяющихся измерений одной и той же переменной при одинаковых условиях.

¹. Многие проводящие жидкости/электролиты имеют диэлектрические свойства; относительная диэлектрическая постоянная воды равна 80.

Заметки

Указатель

А

- Аналоговая подача сигнала
 - ошибки
 - Прикладной пример 94

В

- Внешнее реле
 - Защита для транзисторного ключа 34
- Ввод в эксплуатацию
 - Указания по калибровке 40
- Выбор переменных передатчика 43
- Выполнение измерения разделительного слоя 88
- Выход 2-х состояний
 - Пример для аналоговой подачи сигнала
 - ошибки 94

Д

- Допуски и свидетельства
 - Точные данные 107

Е

- Емкость
 - Резервуар с топливом 91
 - Типичные примеры вычисления 91

З

- Заводские установки
 - Сброс 72
 - Значения 34
- Зонд
 - Свойства зонда 16
 - Технические параметры зонда 6
- Защитное заземление
 - Примеры 30
- Защита транзисторного ключа
 - Требование 20
 - Подключение диода 34
- Заземление
 - Примеры защитного заземления 30
 - Примеры системного заземления 28

И

- Индикатор уровня
 - Прикладные примеры 93
- Искробезопасность
 - Технические параметры 107

К

- Контроли
 - ТО SITRANS LC 500 50
- Калибровка за один шаг 33
- Калибровка
 - Указания 40
 - HART 46
- Кабель
 - Требования 24
- Коммуникация HART
 - Точные данные 75

М

- Master Reset
 - Сброс на заводскую установку 72
- Металлический резервуар
 - Пример для системного заземления 28
- Металлический резервуар с катодной защитой
 - Пример с системным заземлением 29
- MSP-2002-02
 - Технические параметры передатчика 4

Н

- Напряжение
 - Требования к питанию 23
- Непроводящий резервуар
 - Пример для системного заземления 29

П

- Питание
 - Требования 23
 - Требования к напряжению 23
- Предустановленные значения
 - Заводские установки 23
- Предустановки
 - Сброс 72
- Питание
 - Требования 23
- Подключения к процессу 17
- PDM
 - Simatic Process Device Manager 75
- Принцип работы 8
- Прикладной пример
 - Выход 2-х состояний 94
 - Аналоговая подача сигнала ошибки 94
 - Индикатор уровня 93

Р

- Рекомендация NAMUR NE43
 - Точные данные 107

С

- Стандартная серия D
 - Исполнение с обработанным фланцем 86
- Стандартная серия S
 - Исполнение с резьбой 83
 - Сварные и обработанные фланцевые исполнения 85
- Стандартное исполнение для измерения уровня
 - Features 22
- Системное заземление
 - Реферирование 28
- Simatic Process Device Manager (PDM) 75
- Точные данные 75
- Самотестирование
 - Автоматическое и ручное 50
- Сантехническая версия 89
- Стандарты фланцев 90
- Сохранение данных 79
- Свидетельства и допуски
 - Точные данные 107
- Схемы подключения 26
- Сокращения и обозначения
 - Список 3

Т

Техническое обслуживание 50

Технические параметры

Детали 4

Соприкасающиеся с продуктом части 6

Тестовая функция

Точные данные 50

Транзисторный ключ

Данные по диодной защите 27

Трансммиттер

Демпфирование 79

Принцип работы 8

Технические параметры 4

Типы уплотнений 17

У

Условия давления и температуры 18

Установки

Предустановленные значения 34

Ф

Фланец

Размер 90

Х

HART

Документация 75

Информация 75

Информация по коду ответа 77

Калибровка 46

Класс соответствия и команд 78

Э

Энергонезависимое сохранение данных 79

Электрод

Свойства зонда 16

Технические параметры зонда 6

Обращение 20

Быстрый запуск

Для оптимального использования прибора рекомендуется внимательно прочесть все руководство по эксплуатации.

Но если уровень танка может быть легко установлен на 0% и 100%, то с помощью метода быстрого запуска можно калибровать прибор и ввести его в эксплуатацию.

Указания:

- Переход с УРОВНЯ меню 0 на УРОВЕНЬ меню 1 возможен только на позиции 0, со строки меню 00 на 10 или наоборот. (подробные указания см. стр. 42.)
- Таблицу комбинаций положений переключателя и кнопок для выполнения различных функций см. следующую страницу.
- Подробное описание строк меню см. *приложение А: группы меню*, стр. 54:

Метод быстрого запуска

1 Установка 0% (значение LRV для 0%): меню 0E

Если референц-труба не используется, то осуществить коррекцию нуля (0%) после монтажа и при пустом резервуаре. Иногда калибровка необходима и после монтажа SITRANS LC 500 с референц-трубой, но в большинстве случаев значение 0% установлено на заводе.

Установка значения для 100%; единицы рF (меню 01: измеренное значение Pv = 0).

- а Опорожнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 0%.
- б Перевести переключатель на E (Empty = пустой).
- в Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек: Теперь значение 0% установлено.

2 Установка 100% (значение LRV для 100%): меню 0F

Установка значения для 100%; единицы рF (меню 01: измеренное значение Pv = 0).

- а Заполнить резервуар до уровня продукта, соответствующего 100%.
- б Перевести переключатель на F (Full = полный).
- в Нажать обе кнопки и удерживать их в нажатом состоянии около 1 сек: Теперь значение 100% установлено.

3 Индикация измеренного значения (PV): меню 00

Перевести переключатель на 0. ЖКД показывает фактическое измеренное значение в рF.

4 Теперь SITRANS LC 500 готов к работе.

Обзор положений переключателя

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
УРОВЕНЬ меню 0 (00 до 0F)															
Изм.знач. Единицы	Числ. выбор	Изм.знач. Единицы	Секунды	Секунды	%	%	мА	мА	Число-вой	Число-вой	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы	Изм.знач. Единицы
Изм. значение или ошибка	Индикация выбранной или изм. знач.	Память макс./мин. измер. знач.	Активация времени	Деактивация времени	Макс. точка перекл. Активация	Мин. точка перекл. Деактивация	Пеглевой ток в мА	Сигнал ошибки 22 или 3,6 мА	Эффективный размер шага	Значение демпфирования	МИН граница Измеренное значение	МАКС граница Измеренное значение	МАКС граница Измеренное значение	Знач. для 0% Изм.знач. для 4 мА	Знач. для 100% Изм.знач. для 20 мА
Устан. уровень меню 00 до 0F	Увеличить TV0 до TVмакс	Чтение памяти макс. измер. знач.	Увеличить Задержка времени	Увеличить Задержка времени	Увеличить Макс. точка перекл. ния	Увеличить Мин. точка перекл. ния	Зонд покрыт: 20 мА (Ht)	ОШИБКА: 22 мА	Увеличить размер шага до 10000	Увеличить демпфирование	МИН граница Увеличить измер. значение	МАКС граница Увеличить измер. значение	МАКС граница Увеличить измер. значение	Изм.знач. Увеличить значение для 0%	Изм.знач. Увеличить значение для 100%
Устан. уровень меню 10 до 1F	Уменьшить TVмакс, до TV0	Чтение памяти мин. измер. знач.	Уменьшить Задержка времени	Уменьшить Задержка времени	Уменьшить макс. точка перекл. ния	Уменьшить мин. точка перекл. ния	Зонд покрыт: 4 мА (Lo)	ОШИБКА: 3,6 мА	Уменьшить размер шага до 0,01	Уменьшить демпфирование	МИН граница Уменьшить измер. значение	МАКС граница Уменьшить измер. значение	МАКС граница Уменьшить измер. значение	Изм.знач. Уменьшить знач. для 0%	Изм.знач. Уменьшить знач. для 100%
Индик. уровня меню	Устан. Режим %	Reset макс/мин.памяти: факт.знач.	Перекл.ч. задержка 00 < - > 100	Перекл.ч. задержка 00 < - > 100	Ввод макс. точки перекл.ч. 75%	Ввод мин. точки перекл.ч. 25%	Анал.диапазон до 20 мА (Anl)	Сигнал ошибки Выкл	Установка 1	Устан. 1	Ввод мин. границы факт.знач. (PV)	Ввод макс. границы факт.знач. (PV)	Ввод макс. границы факт.знач. (PV)	0% (LRV) = факт.знач. (PV)	100% (URV)=факт.знач. (PV)
*	TVO	*	00	00	75%	25%	Аналог. Деактив.	Деактив.	1.0	1	1.666 pF	3300 pF	3300 pF	0 pF	3300 pF

УРОВЕНЬ меню 1 (10 до 1F)

Изм.знач. Единицы	Числовой	Заводская установка	Секунды	Секунды	%	%	О / С	О / С	нор. / обр.	Единицы			Блокиров- ка
Изм. значение или ошибка	Тест индикаций Код ошибки	ФАС (заводские установки)	Активация задержки времени Транзистор- ный ключ	Деактивация задержки времени Транзистор- ный ключ	Макс. точка перекл. Акти- вация. Транзи- сторный ключ	Мин. точка перекл. Деак- тивация. Транзи- сторный ключ	Состояние Транзи- сторный выход-	Сигнал ошибки (транзистор- ный выход)	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 0 Индикация	— сво бод но	— сво бод но	Степень блокировка
Устан. уровень меню 00 до 0F		ФАС (заводские установки)	Увели- чить Задержка времени	Увели- чить Задержка времени	Увеличить Макс. точка переклоче- ния	Увеличить мин. точка переклоче- ния	Зонд покрыт= Транзистор ВКЛ ВКЛ	ОШИБКА = Транзистор ВКЛ	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 1 Индикация			Увеличить степень блокировка
Устан. уровень меню 10 до 1F		ФАС (заводские установки)	Умень- шить Задержка времени	Умень- шить Задержка времени	Уменьшить макс. точка переклоче- ния-	Уменьшить мин. точка переклоче- ния	Зонд покрыт = Транзистор ВЫКЛ ВЫКЛ	ОШИБКА = Транзистор ВЫКЛ	РЕЖИМ норм. / обр.	Переменная трансммиттера 2 Индикация			Уменьшить степень блокировка
Индик. уровня меню	Обращение состояния сигн. сооб.	“Do it”	Задержка переклоч. 00 < - > 100	Задержка переклоч. 00 < - > 100	Ввод макс. точки перекл. 75%	Ввод мин. точки перекл. 25%	Деактивиро- вать транзи- сторный ключ	Ошибка для деактивации транзистора	Перекл. режим работы	Переменная трансммиттера 3 Индикация			
*	*	*	00	00	75%	25%	Деактив.	Деактив.	норм.	*	*	*	0



www.siemens-milltronics.com

Siemens Milltronics Process Instruments Inc.
1954 Technology Drive, P.O. Box 4225
Peterborough, ON, Canada K9J 7B1 Tel:
(705) 745-2431 Fax: (705) 741-0466
Email: techpubs@siemens-milltronics.com

Siemens Milltronics Process Instruments Inc. 2003
Subject to change without prior notice



Printed in Canada

Rev. 1.2