

ВЫСОКОТОЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ Серия 36 Xi W (CTD) ДАТЧИК НЕСКОЛЬКИХ ПАРАМЕТРОВ С ЦИФРОВЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ

Серия 36 Xi W создана на базе микроконтроллера последнего поколения, разработанного компанией Keller и удовлетворяющего крайне высоким требованиям точности, а также совместимого с большим количеством интерфейсов. Наряду с информацией о давлении (уровне), по цифровому интерфейсу также могут передаваться данные о параметрах воды, таких как температура и проводимость.

RS485 Надежный интерфейс для различных типов давлений, для линий длиной до 1,4 км. Modbus RTU и проприетарный протокол KELLER bus

SDI-12 Стандартный интерфейс для мониторинга окружающей среды, идеален для прибора, работающего от батареи

Приборы 36 Xi W созданы на основе зарекомендовавших себя приборов 36 X, использующих высококачественные сенсоры давления серии 10 L. Все преобразователи уровня серии X обладают цифровым интерфейсом RS485, удовлетворяющим стандартам температуры и давления. Дополнительно также доступны датчики с повышенными параметрами точности, температуры и проводимости. Многофункциональные приборы, оснащенные сенсорами давления, температуры и проводимости (CTD – conductivity, temperature, depth – проводимость, температура, глубина) имеют длину приблизительно 90 мм.

36 Xi W Датчик давления: точность 0,02 %ВПИ
Датчик температуры: точность 0,5 °C или 0,1 °C

36 Xi W CTD Датчик давления: точность 0,02 %ВПИ
Датчик температуры: точность 0,1 °C
Датчик проводимости: точность 1% от выбранного диапазона. 4 диапазона:
0,2 / 2 / 20 / 200 мСм/см

Обе версии могут быть настроены на измерение абсолютного давления (измерение относительно вакуума → PAA) или относительного давления (прибор оснащается капиллярной трубкой для измерения давления относительно атмосферного → PR).

Характеристики

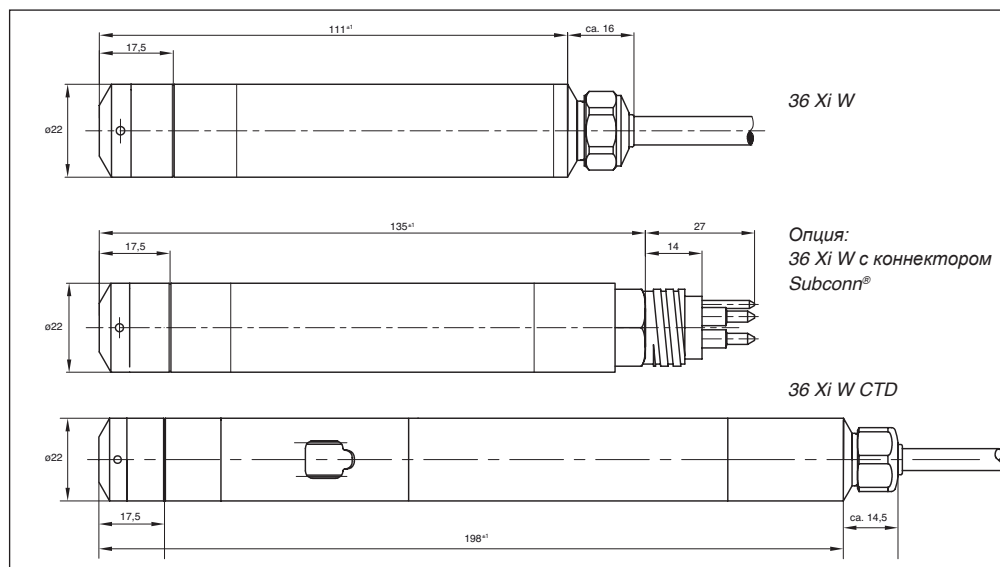
- Датчик давления: разрешение 5 ppm
- Математическая компенсация нелинейности и температурной зависимости
- Прочный корпус из нерж. стали (также доступны исполнения из титана и Хастеллоя)
- Интерфейс SDI-12 по умолчанию оснащен дополнительной молниезащитой
- Диапазоны измерения уровня от 0...3 м до 0...300 м. Более высокие диапазоны доступны при использовании коннектора Sub-Conn®
- Крайне высокая долговременная стабильность



Серия 36 Xi W

Modbus RTU
SDI-12

Серия 36 Xi W CTD



Электрическое подключение

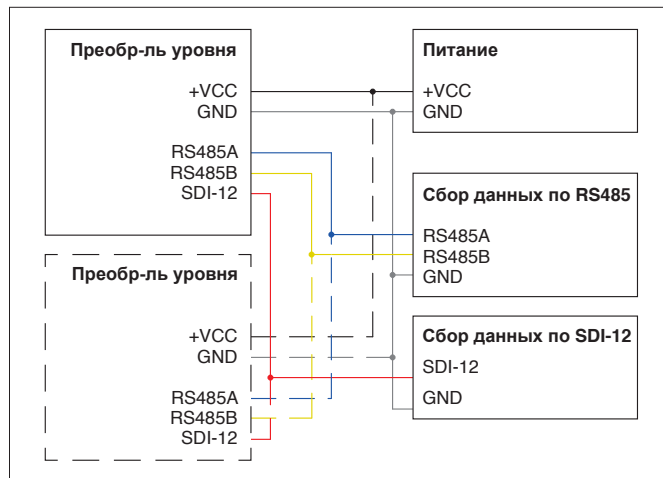
Функция	Контакты
+Vcc	Черный
GND	Белый
RS485A	Синий
RS485B	Желтый
опционально	
SDI-12	Красный
CASE	Экранир.





KELLER

Интерфейсы



RS485

Modbus RTU / Протокол KELLER bus

Крайне надежный интерфейс RS485 позволяет создать сеть, включающую до 128 устройств и длиной до 1,4 км. Скорость полудуплексного интерфейса может быть переключена между 9600 и 115200 бод. Проприетарный протокол KELLER bus и протокол Modbus RTU являются уже встроенными, и позволяют производить считывание данных и производить настройку и калибровку. Для этого может быть использовано бесплатное ПО CCS30 для ПК

Назначение каналов измерения (до 4 каналов):

P1	Давление
TOB1	Температура (кремниевый сенсор)
T	Температура (Pt1000)
LF	Проводимость

Подробное описание коммуникационных протоколов RS485 можно найти на сайте KELLER.

SDI-12

Наряду со стандартным интерфейсом RS485, обеспечивающим доступ ко всем регистрам настройки, преобразователь уровня также может быть доступен в версии с интерфейсом SDI-12. Единновременно может быть активен только один тип интерфейса. Для переключения между ними используются соответствующие команды (настройка по умолчанию: SDI-12).

SDI-12 – стандарт, зарекомендовавший себя при использовании даталоггеров и цифровых датчиков в сфере мониторинга. SDI-12 был оптимизирован для использования в комплексах, питаемых от батареи и включающих в себя как даталоггер, так и датчики, объединенные в одну сеть. Интерфейс строится на стандартизированном протоколе, основанном на ASCII. В режиме SDI-12 преобразователь давления активен только в моменты опроса логгером или проведения измерений. Все остальное время прибор находится в режиме ожидания и потребляет крайне мало питания (<1 мА).

Стандартные команды:

- Считывание результатов измерений с контрольной суммой и без нее
- Смена адреса датчика
- Считывание ID

Дополнительные команды:

- Настройка единиц давления и температуры
- Настройка нулевой отметки и усиления
- Настройка гравитационной константы для увеличения точности измерений
- Задание особого ID
- Настраиваемые длительные измерения с изменяемыми интервалами измерений. Возможное усреднение выходных данных после 8 измерений.
- Переключение на RS485

Подробное описание коммуникационного протокола SDI-12 можно найти на сайте KELLER.

Принцип работы датчиков

Измерение давления

Преобразователи уровня калибруются под давлением в барах. Измерительное и тестовое оборудование является откалиброванным в соответствии с государственными стандартами.

Интерфейс RS485 всегда передает значение давления в барах.

В режиме SDI-12 возможно выбрать единицы измерения, в которых будут передаваться значения давления. Давление может быть переведено в значение уровня (глубины) по следующей формуле:

$$h = f \cdot \frac{p}{\rho \cdot g}$$

p	Давление (измеренное значение)
ρ	Плотность воды при 3,98 °C (константа для 1000 кг/м³)
g	Ускорение свободного падения (может быть задано; по умолчанию: 9,80665 м/с²)
f	Фактор, используемый при переводе в единицы высоты (таблица ниже)

В зависимости от исполнения преобразователя, давление может измеряться относительно вакуума (модели PAA) или относительно давления окружающей среды (модели PR).

Измерение температуры

Два отдельных температурных датчика доступны в версиях, отличающихся калибровкой и точностью. Конечная калибровка осуществляется датчиками Pt1000 в нагреваемой воде. Данные о температуре (TOB) с кремниевого сенсора постоянно доступны и также используются для проведения температурной компенсации в сенсоре давления, с которым кремниевый сенсор образует единый объект. Сенсор Pt1000 в модуле проводимости располагается между электродами для проведения настолько точных измерений температуры среды, насколько это возможно. Эти данные затем используются для температурной компенсации проводимости.

Измерение проводимости

Измерение проводимости используется при мониторинге водных объектов (окружающей среды). Благодаря 4-проводной технологии датчик проводимости не испытывает воздействия эффекта поляризации и не боится грязи. Значения проводимости могут быть температурно-компенсированы либо посредством приведения к 20 или 25°C с линейной компенсацией значением 0...8%/K, либо в соответствии с EN 27888. Проводимость калибруется посредством интерфейса RS485 с помощью программного обеспечения CCS30.

Датчик проводимости переключается в режим SDI-12 только если требуется произвести измерение проводимости. В режиме RS485 присутствует возможность включать и выключать датчик для экономии энергии.



KELLER

Спецификация

Давление	
Стандартные диапазоны в барах ¹⁾	
PR (отн. давление)	0,3 1 3 10 30 ²⁾
РАА (абс. давление)	0,8...2 0,8...4 0,8...11 0,8...31 ²⁾
Водн. столб в метрах прил.	3 10 30 100 300
Сопротивл. перегрузке	макс. 300%
Устройство	заполн. маслом, изолирован, пьезорезист. преобр-ль давления в метал. корпусе
Разрешение	стандарт. 5 ppm (соотв. 0,0005 %ВПИ)
Точность ^{3) 5)}	макс. $\pm 0,02$ %ВПИ (в диапазоне 0,3 бар: $\pm 0,04$ %ВПИ)
Комп. темп. диапазон	0...50 °C
Суммарная погрешность ^{4) 5)}	макс. $\pm 0,1$ %ВПИ (в диапазоне 0,3: $\pm 0,2$ %ВПИ)
Рабочая темп-ра ⁵⁾	-20...80 °C
Внутр. частота изм-й (настраивается) Время преобр-я SDI-12	120, 240 (по умолчанию), 480 Гц < 600 мс для давления и температуры
Долговременная стабильность	в диапазонах > 1 бар: макс. $\pm 0,1$ %ВПИ в диапазонах ≤ 1 бар: макс. ± 1 мбар
Степень зависимости от положения датчика	макс. $\pm 1,5$ мбар

Температура	
Диапазон измер-я	-10...80 °C
Устройство	кремний (измерительный мост датчика давления, ТОВ ⁶⁾) опционально Pt1000
Разрешение	< 0,01 °C
Точность	кремн. сенсор: стандарт. $\pm 0,3$ °C сенсор Pt1000: макс $\pm 0,1$ °C
Интервал измерения	80 мс – только ТОВ ^{д)} 160 мс – Pt1000 без проводимости 2 с – Pt1000 с проводимостью

Проводимость	
Диапазон измер-я	0 мСм/см...200 мСм/см
Диапазоны, доступные с помощью ПО	0,2 / 2 / 20 / 200 мСм/см
Устройство	6 платин.электродов, 4-проводная
Комп. темп. диапазон	-10...+60 °C
Разрешение	< 0,05% от выбранного диапазона
Точность	< 1% от выбранного диапазона

Опции	
• Опции для корпуса: исполнение из Хастеллоя или титана • Резьбовое присоединение к процессу • Кабель из других материалов (напр. FEP) по запросу	

Данные электроники	RS485	SDI-12
Питание · с дополнительной молниезащитой	3,2...32 VDC 4,5...32 VDC	6...32 VDC
Энергопотребление · без проводимости · с проводимостью	< 6 мА (активн.) ⁷⁾ < 14 мА (активн.) ⁷⁾	< 0,1 мА (сон) < 5,5 мА (активн.) < 13 мА (активн.)
Время запуска (питание ВКЛ)	< 300 мс	< 5 мс (интерфейс готов)
Изоляция GND-CASE	> 10 МОм при 300 В	
Износостойкость	> 10 млн циклов изменения давления 0...100 %ВПИ при 25 °C	
Температура хранения	-20...+80 °C	

Цифровой интерфейс	RS485	SDI-12
Коммуникационный протокол	Modbus RTU KELLER bus	SDI-12 V1.3
Скорость передачи	9600, 115'200 бит/с	1200 бит/с
Обозначение	Класс.Группа: 5.21	
Единицы измерения давления	бар	бар, мбар, mH ₂ O, psi, ftWC, inWC
Единицы температуры	°C	°C, °F, K
Единицы проводимости	мСм/см	мСм/см

Механические характеристики	
Габариты	ø 22 мм, длину см. на чертеже
Вес	ок. 170 г без кабеля (CTD ок. 300 г)
Материал корпуса	нерж. сталь 316L (DIN 1.4435 / 1.4404)
Материал кабеля	PR: полиэтилен (PE) РАА: поолеофин (на основе PE)
Прочие материалы, контакт-ие со средой	уплотн-я: Viton®, защитн. колпачок: POM, провод-ть (доп.): платина, PEEK

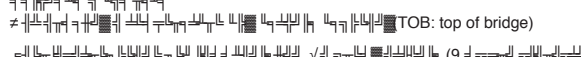
Стандарты и защита	
Совместимость с EMC	EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-3: 2007 EN 61326-2-3: 2006
Обратная полярность и защита от перегрузок	± 32 VDC питание и RS485 ± 24 VDC SDI-12
Стандартная молниезащита в соотв. с EN 61000-4-5	Line-Line: 50 A при 8/20 мкс Line-CASE: 200 A при 8/20 мкс
Дополнительная молниезащита	Line-Line: 10 kA @ 8/20 мкс Line-CASE: 2 kA @ 8/20 мкс
Класс защиты	IP68

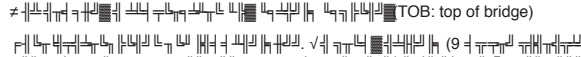
¹⁾ Буфер измерения давления: давление измеряется при выходе на 10% из диапазона в обе стороны, в этом случае передаются значения "+Inf" или "-Inf".

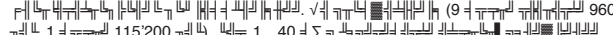
²⁾ Коннектор Subconn® повышает диапазон давления на значение до 30 бар. При диапазонах > 10 бар доступны только в версиях без датчика проводимости.

³⁾ Линейность (наилучшая прямая), гистерезис и воспроизводимость

⁴⁾ Точность и температурная погрешность в компенсированном температурном диапазоне

⁵⁾  , 

⁶⁾  ТОВ: top of bridge)

⁷⁾  9600 бит/с, 115'200 бит/с, 1...40 с. 