

## EE360

## Высокотехнологичный преобразователь влаги в масле

EE360 специально разработан для надежного контроля влагосодержания в изоляционных, смазочных, гидравлических маслах и дизельном топливе. Вдобавок к осуществлению высокоточных измерений активности воды ( $a_w$ ) и температуры (T), EE360 высчитывает абсолютное содержание влаги в масле (x) в ppm.

Зонд можно использовать при температуре до 180 °C (356 °F), при давлении 20 бар (290 psi) и его работа предусмотрена с подвижным фитингом для технологического соединения по стандарту ISO, или при наличии нормальной трубной резьбы, что позволяет регулировать глубину погружения. Используя дополнительный шаровой фитинг, зонд возможно вмонтировать или удалить, не прерывая процесс работы.

Прочный корпус из поликарбоната упрощает монтаж и техническое обслуживание. Измеряемые значения доступны на двух аналоговых выходах и на интерфейсе RS485 с Modbus RTU или Ethernet с Modbus TCP. Дополнительный релейный модуль возможно использовать для осуществления сигнализации и контроля рабочего процесса.

Современный тонкопленочный цветной дисплей может отображать все измеряемые значения одновременно и предоставляет развернутую диагностику ошибок. Встроенная функция записи данных сохраняет все измерения во внутренней памяти. Записанные данные могут быть отображены графически напрямую на устройстве, или их можно скачать с помощью USB-интерфейса. Конфигурацию и настройку EE360 возможно осуществить либо напрямую на устройстве, или с помощью дисплея, контрольных кнопок, а также, благодаря бесплатному ПО EE-PCS через сервисный USB-интерфейс.



EE360

### Сферы применения

Контроль состояние трансформаторного, смазочного, гидравлического или закалочного масла, а также, дизельного топлива.

### Характеристики

#### 3,5" тонкоплен. цветн. дисплей

- » отображает одновременно все измеряемые значения
- » свободно выбирается схема расположения
- » встроенное записывающее устройство для 20.000 значений на измеряемую величину
- » записанные значения отображаются графически
- » диагностика наличия ошибок
- » интуитивная настройка устройства с помощью контрольных кнопок

#### Зонд

- » температура масла -40...180 °C (356 °F)
- » герметичность до 20 бар (290 psi)
- » технологическое соединение по стандарту ISO или при наличии нормальной трубной резьбы
- » дополнительный сменный зонд

#### Шаровой клапан

- » монтаж зонда и его удаление не прерывая процесс работы

#### Корпус

- » легкий монтаж
- » корпус, состоящий из двух частей позволяет легко производить замену и осуществлять техническое обслуживание
- » электроника дополнительно защищена от механических повреждений
- » Класс защиты IP65
- » материал, утвжд. UL94-V0
- » болты надежно зафиксированы в корпусе

#### Выходы

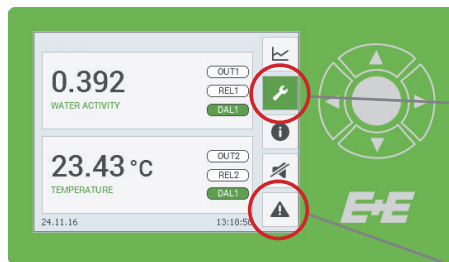
- » 2 аналоговых выхода токовый / напряжения
- » определение наличия ошибок
- » Modbus RTU/Modbus TCP
- » 2 сигнальных выхода
- » конфигурируется через дисплей или ПО

#### Сервисный USB интерфейс

- » возможность скачать сохраненные данные
- » осуществление конфигурации, настройки и обновление микропрограммного обеспечения

- » 4 индикатора состояния

## Тонкопленочный цветной дисплей со встроенным записывающим устройством (опция D2)



### Настройки

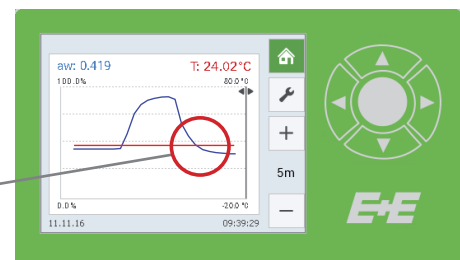
- » настройка аналогового, цифрового и сигнального выходов
- » 1 или 2-точечная настройка для RH и T
- » замена зонда (для дополнительного сменного зонда)
- » защита с помощью пароля для всех необходимых настроек

### Диагностика ошибок

- » самодиагностика ошибок
- » описание ошибок
- » звуковые и визуальные сигналы о наличии ошибок

### Записывающее устройство

- » 20.000 значений на измеряемую величину
- » частота забора образцов по выбору
- » просмотр записанных данных в виде графического изображения
- » возможность скачать данные через USB порт и ПО EE-PCS

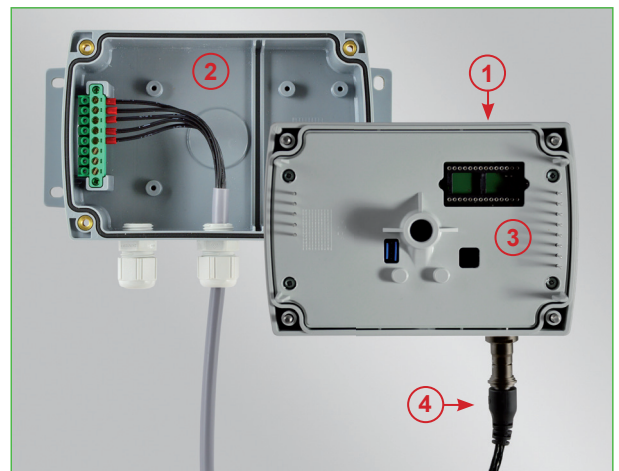


## Модульный корпус / Дополнительный зонд

Верхняя часть преобразователя (1), которая вмещает в себя электронику и зонд, может быть снята для осуществления технического обслуживания или для настройки, и, может быть заменена за считанные секунды. Это позволяет нижней части (2) оставаться вмонтированной с помощью кабельной разводки.

Покрытие из поликарбоната (3) внутри корпуса защищает электронику во время установки или обслуживания.

Модели с удаленным зондом также доступны с дополнительным зондом (4), который можно легко заменить с помощью нажимно-вытяжного разъема. Он идеален для работы с длинными кабелями зонда, а также, незаменим в сферах применения, где могут потребоваться замены зонда.



## Измерение активности воды $a_w$ / содержания воды $x$

Влага в масле может быть выражена в абсолютных или относительных величинах.

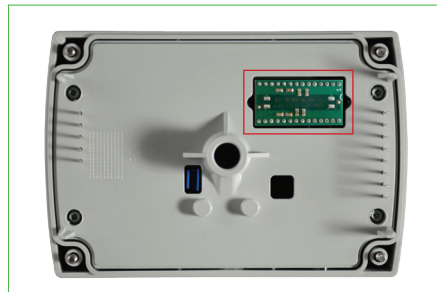
- **Активность воды  $a_w$**  является относительной величиной для влаги в масле. Она представляет из себя соотношение между текущим количеством растворенной воды и максимально возможным количеством растворенной воды в масле при конкретной температуре  $T$ . Независимо от типа масла, активность воды показывает насколько близко масло к насыщению при конкретной температуре.  
 $a_w=0$  указывает на абсолютно не насыщенное влагой масло, в то время как  $a_w=1$  - это полностью насыщенное масло. EE360 напрямую измеряет активность воды.
- **Содержание воды  $x$**  - это абсолютный показатель, равный доле воды (растворенной, эмульсированной или отдельного ее содержания) в масле. Содержание воды измеряется в ppm (число частей на миллион) и это не зависит от температуры масла. Чтобы оценить, насколько близко масло к насыщению,  $x$  должно рассматриваться вместе с  $T$ . EE360 высчитывает  $x$  из измеряемых значений  $a_w$  и  $T$ . Расчет зависит от масла и требует установки специфических параметров масла.

## Modbus RTU (опция J3) и Modbus TCP (опция J4)

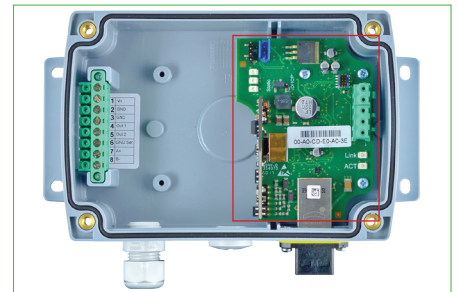
В дополнение к аналоговым выходам, EE360 дополнительно предлагает цифровой интерфейс - RS485 с Modbus RTU или Ethernet с Modbus TCP.

RS485 и Ethernet модули также доступны для осуществления обновления существующего EE360.

Интерфейс Ethernet получает питание через Ethernet (PoE) и RJ45 коннектор с классом защиты IP65.



RS485 - Modbus RTU



Ethernet - Modbus TCP

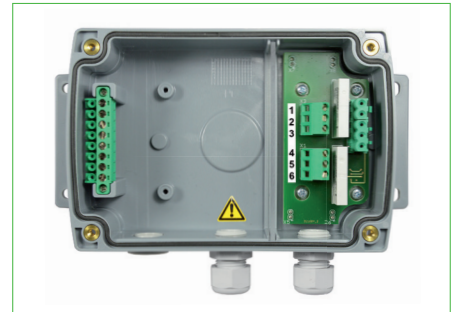
### Карта Modbus

регистр [DEC]	адрес протокола [HEX]	измеряемое значение	ед. изм.	тип
Регистры чтения: код функции 0x03 / 0x04				
31021	3FC	относительная влажность <sup>1)</sup>	%	
31003	3EA	температура	°C	32-бит плав.
31005	3EC	температура	°F	32-бит плав.
31009	3F0	температура	K	32-бит плав.
31135	46E	активность воды	aw	32-бит плав.
31141	474	содержание воды	x	32-бит плав.
регистры записи: код функции 0x06 для 16-бит и 0x10 (десятичн.:16) для 32-бит				
0001	0	ID (идентифик. номер) ведом. устр.	/	16-бит целочисл.
5001	1388	давление воздуха	мбар	32-бит плав.

1) использ. для настройки и калибровки

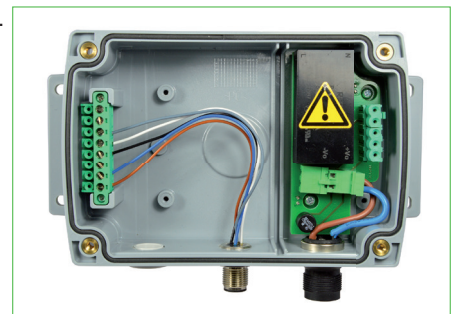
## Сигнальные выходы (опция AM2)

Данный дополнительный модуль представляет из себя два свободно конфигурируемых релейных выхода, которые созданы для целей контроля. Доступны различные рабочие режимы, включая гистерезис, окно и обозначение ошибок. Когда выбирается режим обозначения ошибок, ошибка в измерении влажности или температуры запустит сигнальный выход. Измеряемые величины на выходах, также как пороги и гистерезис могут быть установлены с помощью использования ПО EE-PCS или напрямую на устройстве, благодаря дисплею и командным кнопкам.



## Встроенный модуль питания (опция AM3)

Модуль позволяет устройству получать питание 100...240 В AC (50/60 Гц).

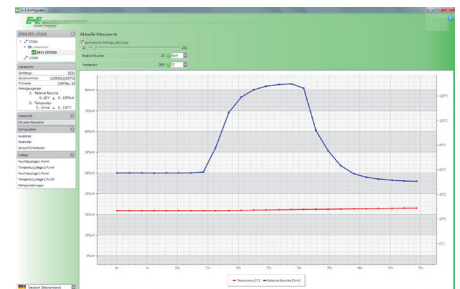


## Конфигурационное ПО продукта E+E

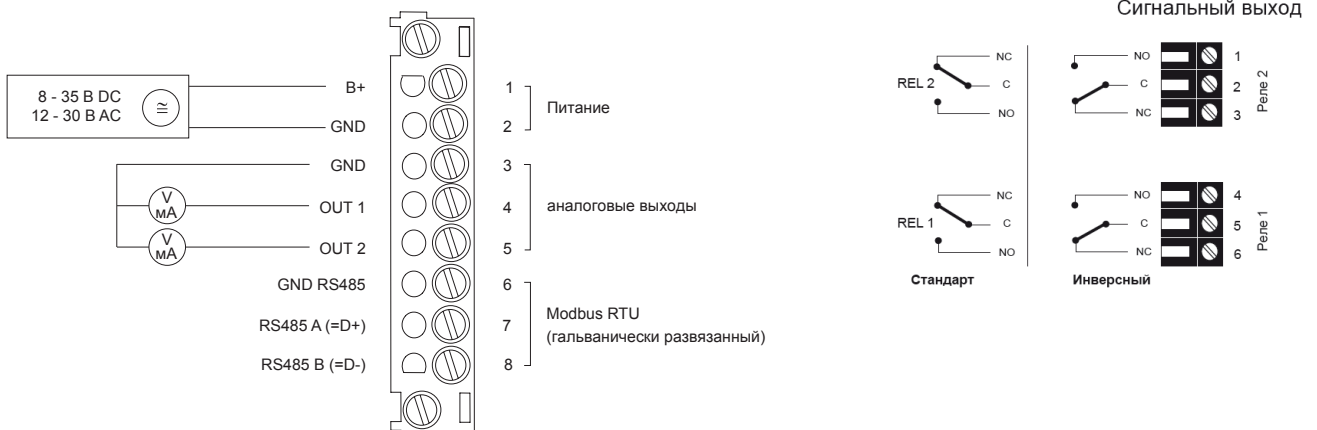
EE-PCS интуитивное ПО, которое позволяет пользователю осуществлять следующие действия:

- гибкая, легкая и быстрая настройка аналогового и сигнальных выходов
- 1 или 2 точечная настройка влажности и температуры
- замена дополнительного сенсорного зонда
- установка связи с Modbus RTU
- настройка и компоновка дисплея
- загрузка записанных данных
- просмотр информации о диагностике ошибок

EE-PCS бесплатно доступен на: <http://www.epluse.com/configurator>

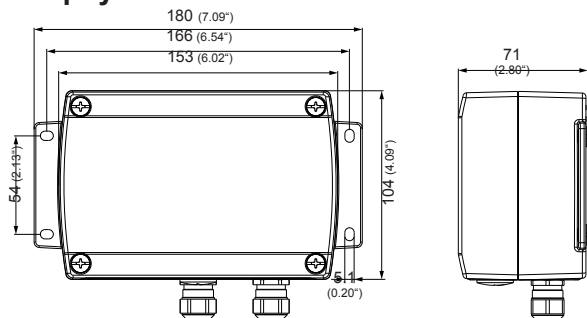


## Коммутационная схема

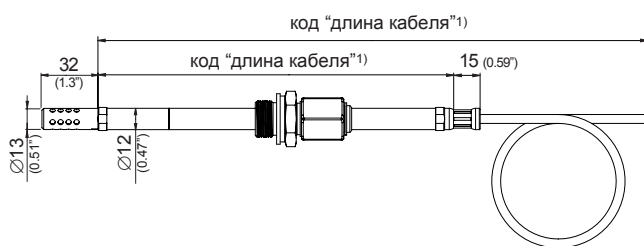


## Размеры (мм/дюйм)

### Корпус:

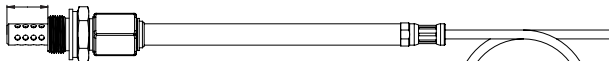


### Зонд:



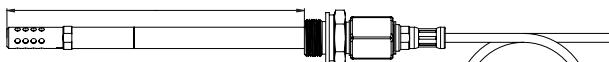
#### Минимальная глубина установки

23 (1) mm



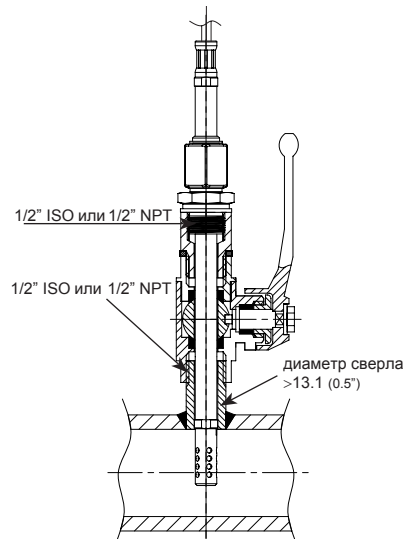
#### Максимальная глубина установки

64 mm (2.5") для 100 mm (3.94") зонда / 164 mm (6.5") для 200 mm (7.87") зонда



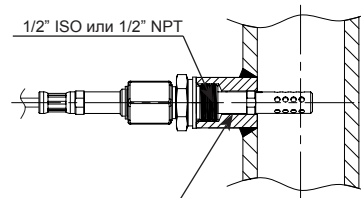
1) См. руководство по заказу

### Установка шарового клапана герметичность до 20 бар (290 psi) только для 200 мм (7.87") зонда



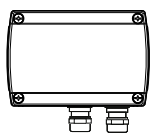
### Прямая установка

Герметичность до 20 бар (290 psi)



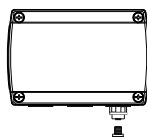
## Электрическое подсоединение

### стандартное



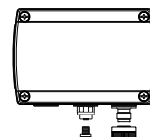
2x M16x1.5

### опция E4



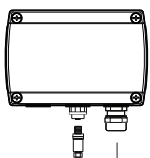
питание +  
аналоговый выход

### опция AM3



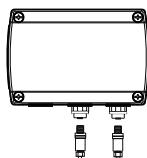
аналоговый выход — питание  
100...240 В AC

### опция E5



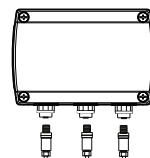
M16x1.5  
Modbus RTU

### опция E6



Modbus RTU — питание +  
аналоговый выход

### опция E12



Modbus RTU — питание +  
аналоговый выход

Стыковочные разъемы включены в комплект заказа

## Технические данные

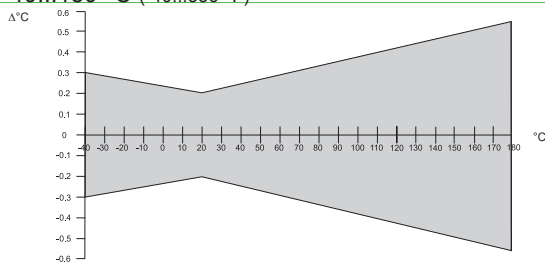
### Измеряемые значения

#### Активность воды (a<sub>w</sub>) / Содерж. воды (x)<sup>1)</sup>

Датчик влажности	HC1000-400	
Диапазон измерений	0...1 a <sub>w</sub> / 0...100,000 ppm	
Точность 2)		
-15...40 °C (5...104 °F) ≤0.9 a <sub>w</sub>	± (0.013 + 0.3%*mv) a <sub>w</sub>	mv = измеряемое значение
-15...40 °C (5...104 °F) >0.9 a <sub>w</sub>	± 0.023 a <sub>w</sub>	
-25...70 °C (-13...158 °F)	± (0.014 + 1%*mv) a <sub>w</sub>	
-40...180 °C (-40...356 °F)	± (0.015 + 1.5%*mv) a <sub>w</sub>	
Температурная зависимость электроники	характ. ± 0.0001 [1/°C] (typ. ± 5.6 * 10 <sup>-5</sup> [1/°F])	
Температурная зависимость сенсорного датчика	характ. ± (0.00002 + 0.0002 x a <sub>w</sub> ) x ΔT [°C] ΔT = T - 20 °C	
Время отклика при 20 °C (68 °F) / t <sub>90</sub>	характ. 10 мин. в неподвиж. масле	

#### Температура (T)

Температурный датчик	Pt1000 (класс допуска A, DIN EN 60751)
Рабочий диапазон сенсорного датчика	-40...180 °C (-40...356 °F)
Точность	



Температурная зависимость электроники	характ. ± 0.005 °C/°C
---------------------------------------	-----------------------

### Выходы

Два аналоговых выхода (легко выбираются и шкалируются)	0 - 1 / 5 / 10V	-1 mA < I <sub>L</sub> < 1 mA
Цифровой интерфейс	4 - 20 mA	3-провод. R <sub>L</sub> < 500 Ом
	0 - 20 mA	3-провод. R <sub>L</sub> < 500 Ом

### Общая информация

Питание класс III	⚡(EU) / класс 2 (NA)	8...35 В DC 12...30 В AC
Потребление тока	- 2x выходное напряжение - 2x выходной ток	100...240 В AC, 50/60Гц с опцией AM3 3) дл 24 В DC/AC: характ. 40 mA характ. 80 mA
Диапазон давления сенсорного зонда		0.01...20 бар (0.15...300 psi)
Материал зонда		нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316L)
Материал корпуса		Поликарбонат UL94-V0 утвржд.
Класс защиты		IP65
Кабелеввод		M16 x 1.5 для кабеля диаметром Ø 4.5 - 10 мм (0.18 - 0.39")
Электрическое соединение		зажимн. клеммы до макс. 1.5 мм <sup>2</sup> (AWG 16)
Рабочая температура и температура хранения электроники		-40...60 °C (-40...140 °F) без дисплея -20...50 °C (-4...122 °F) с дисплеем
Электромагнитная совместимость		EN61326-1 EN61326-2-3 ICES-003 Класс A FCC
Сигнальные выходы (2 реле) 3)		производственная среда Часть15 КлассА 250 В AC / 6 А 28 В DC / 6 А
Системные требования для ПО EE-PCS		Windows XP или более поздн. версии; USB порт

1) выход в ppm годен в диапазоне 0...100 °C (32...212 °F)

2) Включая гистерезис, нелинейность и повторяемость, соответствующ. междунар. стандартам, администрируемыми NIST, PTB, BEV... Показание точности включает погрешность заводской поверки с коэфф. усиления k=2 (2-у крат. стандартное отклонение). Точность была рассчитана в соответствии с EA=4/02 и Руководством о выражении погрешности в измерениях.

3) Подходит для наружного использования, для использования в сырых помещениях, при степени загрязнения 2, категории перенапряжения II, высоте до 3000 м (9843 фт).

## Руководство по заказу

		EE360	
Длина кабеля	2 м (6.6 фт)	нет кода	
	5 м (16.4 фт)	K5	
включая длину зонда	10 м (32.8 фт)	K10	
		L100	
Длина зонда	100 мм (3.94")	нет кода	
	200 мм (7.87")	нет кода	
Технологическое соединение	1/2" ISO резьба	нет кода	
	1/2" NPT резьба	PA25	
Электрическое соединение 1)	кабелевводы	нет кода	
	1 разъем для источника питания и выходов	E4	
	1 кабелевод / 1 разъем для Modbus RTU	E5	
	2 разъема для источника питания / выходов и для Modbus RTU	E6	
	3 разъема для источника питания / выходов и сети Modbus RTU	E12	
Дополнительные характеристики	Тонкопленоч. цветн. дисплей со встроенным записывающ. устройством 2)	D2	
	Modbus RTU 3)	J3	
	Ethernet - Modbus TCP 5)	J4	
	дополнительный зонд	PC4	
	сигнальные выходы 4) 5)	AM2	
	встроенный источник питания 100...240 В AC, 50/60 Гц 5) 6)	AM3	
Настройка - аналоговые выходы	Выход 1	нет кода	
	активность воды a <sub>w</sub>	MA70	
		MAxx	
	другая измеряемая величина (xx см. Код измер. знач. ниже )	GA1	
	Выходной сигнал 17)	0-1 В	GA2
		0-5 В	GA3
		0-10 В	GA5
		0-20 мА	GA6
		4-20 мА	
	Шкалирование 1 нижн.	0 значение	нет кода
		SAL значение	
Шкалирование 1 верхн.	1 значение	нет кода	
		SAH значение	
Выход 2	температура T	нет кода	
	другая измеряемая величина	MBxx	
Выходной сигнал 27)	0-1 В	GB1	
	0-5 В	GB2	
	0-10 В	GB3	
	0-20 мА	GB5	
	4-20 мА	GB6	
Шкалирование 2 нижн.	значение	SBL значение	
Шкалирование 2 верхн.	значение	SBH значение	

### Код других измеряемых величин

	°C	Mx		ppm	Mx
Температура	°C	1	Содержание воды x в минер. трансфор. масле	ppm	70
	°F	2	Содержание воды x в масле от пользователя	ppm	70PPMxxx
Активность воды	a <sub>w</sub>	67			

1) Опции для разъема E5 / E6 / E12 только в сочетании с выходом Modbus RTU , (опция J3).

2) Заводская установка: дисплей отображает измеряемые значения для выхода 1 и выхода 2. язык по умолчанию -

английский. другие языки можно выбрать в меню дисплея.

3) Заводские настройки: скорость передачи данных в бодах 9600, четный паритет, стоп бит 1 / подчинен -ID 231 (16 бит цел.).

4) Сигнальные выходы доступны с кабелепроводами

5) Сочетание сигнального выхода, Ethernet модуля - Modbus TCP и встроенного источника питания невозможно

6) встроенный источник питания включает в себя 2 разъема для источников питания и выходов (другие опции для осуществления соединения невозможны)

7) Оба аналоговых выхода либо токовые либо для выходного напряжения.

### Пример заказа

#### EE360-D2J3/GA3GA3GB3SBL-40SBH180

Длина кабеля:	нет кода	2 м (6.6 фт)	Выход 1:	нет кода	активность воды
Длина зонда:	нет кода	200 мм (7.87")	Выходн. сигнал 1 и 2:	GA3	0-10 В
Технол. соединен.:	нет кода	1/2" ISO резьба	Шкалир-е 1 нижн.:	нет кода	0
Электрич. соединение:	нет кода	кабелевводы	Шкалир-е 1 верхн.:	нет кода	1
Дополнит. харак-и:	D2	Тонкоп. цветн. дисп. со встроен. запис. устр-ом	Вход2:	нет кода	температура °C
	J3	Modbus RTU	Шкалир-е 2 нижн.:	SBL-40	-40
			Шкалир-е 2 верхн.:	SBH180	180

### Аксессуары / Заменяемые части (для получения дальнейшей информации, см. спец-ю "Аксессуары")

- Замена крышки фильтра	HA010110
- Замена зонда 1)	см. руководство по эксплуатации
- Замена датчика влажности	FE09
- Кронштейн для установки на монтаж. рейки 2)	HA010203
- Выяснение специфических параметров масла	ppm-cal
- Набор для калибровки влажности	см. спецификацию „Набор для калибровки влажности“
- Набор для установки шарового клапана 1/2" ISO	HA050101
- Набор для установки шарового клапана 1/2" NPT	HA050104
- RS485 добав. встроен. чип 3)	HA010605

1) Только для устройств с опцией PC4 .

2) Для устройства необходимо 2 шт..

3) Для обновления интерфейса Modbus RTU .

## Комплект поставки

	Включено в версии
EE360 в соответствии с руководством по заказу	все версии
Руководство по эксплуатации на английском*	все версии
Акт технического осмотра в соответствии с DIN EN 10204 – 3.1	все версии
Стыковочный разъем для встроенного источника питания	AM3
Стыковочный разъем RKC 5/7	AM3 / E4 / E6 / E12
Стыковочный разъем RSC 5/7 (2 шт. для опции E12)	E5 / E6 / E12
Стыковочный разъем HPP V4 RJ45 Cat 5	J4

\*) Документ на других языках можно скачать по ссылке [www.epluse.com/EE360](http://www.epluse.com/EE360)

## Аксессуары / Заменяемые части (для получения дальнейшей информации, см. спец-ю "Аксессуары")

- Замена крышки фильтра	HA010110
- Замена зонда 1)	см. руководство по эксплуатации
- Замена датчика влажности	FE09
- Кронштейн для установки на монтаж. рейки 2)	HA010203
- Выяснение специфических параметров масла	ppm-cal
- Набор для калибровки влажности	см. спецификацию „Набор для калибровки влажности“
- Набор для установки шарового клапана 1/2" ISO	HA050101
- Набор для установки шарового клапана 1/2" NPT	HA050104
- RS485 добав. встроен. чип 3)	HA010605
- Ethernet модуль для модернизации	HA010606

1) Только для устройств с опцией PC4 .

2) Для устройства необходимо 2 шт..

3) для обновления до интерфейса Modbus RTU